**Universidade do Minho**
Instituto de Educação

Leopoldo Melo Barreto

# Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio

setembro de 2016

Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio

Leopoldo Melo Barreto

UMinho | 2016

**Universidade do Minho**
Instituto de Educação

Leopoldo Melo Barreto

# Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio

Tese de Doutoramento em Ciências da Educação,
Especialidade em Educação Ambiental e para a Sustentabilidade

Trabalho realizado sob a orientação da
**Doutora Maria Teresa Machado Vilaça**

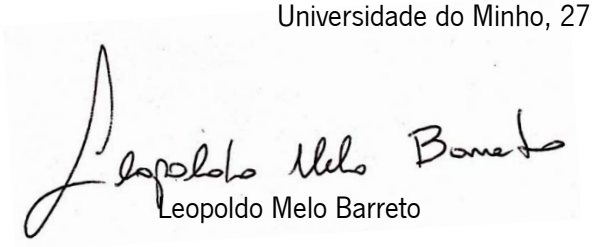
setembro de 2016

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 27 de Setembro de 2016



Leopoldo Melo Barreto

## AGRADECIMENTOS

Minha primeira vontade é agradecer à minha esplêndida família. Meus pais, por sempre acreditarem em meu potencial e me apoiarem em meus sonhos, possibilitando chegar até onde cheguei. À minha esposa Norma e filha Ana Carolina, por servirem de porto seguro para todos os momentos, dando mais cor e felicidade aos meus dias. Cresci e aprendi que a família é quem nos acompanha por toda a vida, mesmo com as distâncias impostas, as desavenças expressas em opiniões divergentes, que ao final termina em risos e cumplicidade frente ao amor envolvido por um vida de lembranças. Meus irmãos, Paulo Roberto e Juliana, também fazendo parte do meu agradecer à família.

À minha orientadora, Professora Doutora Teresa Vilaça, por todas incontáveis vezes que me serviu de norte enquanto eu estava sem rumo e por partilhar parte de seu grande conhecimento, mesmo estando afastada por milhas oceânicas do Atlântico que nos separa. Sua confiança em meu potencial foi determinante para minha motivação e dedicação, assim como a compreensão quando não preenchi todas as expectativas académicas. Tenho que deixar registado que sua visão holística e futurista moldou grande parte do doutor que agora me formo. Por isso, e mais não expresso em palavras, lhe agradeço.

Aos meus amigos e amigas de jornada doutoral, que em muito me apoiaram e sempre que possível sugeriram melhoras na minha investigação, tendo paciência com minhas brincadeiras, ao mesmo tempo que me tiraram a paciência com perguntas sobre formatações (risos); meus sinceros agradecimentos.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em norma da Professora Dra. Rosineide Mubarak, por possibilitar essa experiência ímpar de trocar saberes com outra Universidade, a do Minho, excelência em educação, em especial o Instituto de Educação, representado através do convênio pela Professora Dra. Custódia Martins; meus profundos agradecimentos.

Formulo ainda um agradecimento especial à Professora Doutora Jacqueline Braga, coordenadora no período do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência (PIBID) - UFRB, assim como todos/as os/as futuros/as professores/as de Biologia participantes, sem eles/as, essa tese não seria possível. Da mesma forma agradeço à Diretora e Vice-Diretora da escola estudada, assim como à todos/as alunos/as do ensino médio, colaborativos/as e esperançosos por um futuro melhor.

Por fim, agradeço à todos/as que direta ou indiretamente colaboraram nesse período de aprendizagem e contribuíram com o profissional que me tornei; meu muito obrigado !

**Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio**

## RESUMO

A Educação Ambiental para a Sustentabilidade (EA) tem sido um assunto prioritário ao redor do mundo. Na EA no contexto escolar, o/a docente ocupa um papel crucial, sendo essencial melhorar a sua formação nessa área. Assim, esta investigação foi desenhada para responder ao seguinte problema: "Quais são os efeitos da formação de futuros/as docentes de Biologia, centrada no uso do aquário em EA orientada para a ação, no desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências profissionais para desenvolver a competência para a ação ambiental em alunos/as do ensino médio?"

Foram organizados dois estudos complementares, com um desenho de investigação misto. Recolheram-se os dados através de uma entrevista inicial e final a formandos/as, um questionário inicial e final a alunos/as do ensino médio, diários de bordo de formandos/as e investigador e material produzido pelos/as formandos/as e alunos/as do ensino médio. No primeiro estudo foi realizada uma oficina de formação (48h) com futuros/as docentes de Biologia (n=12). O segundo estudo, focado nos alunos/as (n=33), consistiu na sua participação extra-aula num projeto de EA orientado para a ação. Como principais resultados destacamos que a oficina teve um impacto positivo no aumento dos conhecimentos e competências profissionais dos/as futuros/as docentes para fazerem EA orientada para a ação, nomeadamente no conhecimento do conteúdo (100%), pedagógico geral (58%), pedagógico do conteúdo (42%) e contexto educativo (25%). Mais de metade sentiu-se mais capacitada para utilizar a metodologia IVAM na EA (58%). O projeto de EA aumentou a competência dos alunos/as para realizarem ações ambientais. O aquário ocupou um papel importante na melhoria dos seus conhecimentos sobre o ecossistema aquático e na compreensão sobre a importância da água. Logo concluiu-se que a metodologia IVAM com utilização do aquarismo, foi eficaz na promoção da competência para a ação, tanto a nível universitário, como na educação básica. Esta é a principal implicação deste estudo, pois pode ser uma alternativa metodológica útil na EA para a sustentabilidade nos dois níveis de ensino, conduzindo o cidadão e professores/as a agirem e/ou educarem no sentido de mitigar os problemas identificados.

**Palavras-chave:** educação ambiental para a sustentabilidade, competência para a ação, modelo IVAM, aquário, futuros professores de Biologia, alunos do ensino médio.

**Environmental Education for Sustainability: a study on the formation of future graduates in Biology focused on the use of aquariums in sustainable environmental action-oriented projects in secondary schools**


## ABSTRACT

Environmental Education for Sustainability (EE) has been a priority issue in governmental and non-governmental institutions around the world. In EE in the school context, teachers play a crucial role, and it is considered essential the enhancement of their formation in this area. In this sense, this research was designed to answer the following problem: "What are the effects of the formation of future biology teachers, centred in the use of the aquarium in action-oriented EE, in the development of their professional knowledge and competences to develop high school students' environmental action competence?"

Therefore, two complementary studies were organized with a mixed research design. Data were collected through an initial and final interview to trainees, an initial and final questionnaire to high school students, logbooks of trainees and researcher and material produced by the trainees and the high school students. In the first study, a training workshop (48h) with future biology teachers was conducted (n = 12). The second study was focused on students (n = 33), and consisted in their extra-class participation in an action-oriented EE project.

From the main results, we can point out that the workshop had a positive impact on increasing the knowledge and skills of future teachers to carry out action-oriented EE, namely in content knowledge (100%), general pedagogic knowledge (58%), pedagogic content knowledge (42%), and educational context (25%). More than half felt better able to use the IVAC methodology in EE (58%). This action-oriented EE project increased the competence of high school students to carry out environmental actions. The aquarium occupied an important role in improving knowledge about the aquatic ecosystem and increased understanding of the importance that water has for life.

Therefore, it is possible to conclude that the IVAC methodology with the use of the aquarium was effective in promoting environmental action competence, both at university and higher education levels. This is the main implication of this study as it can be a useful methodological alternative in the EE for sustainability in both educational levels, leading citizens and teachers to take action and/or educate others in order to mitigate the identified problems.



**Keywords:** environmental education for sustainability, action-competence, IVAC model, aquarium, future biology teachers, high school students.

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS ..... v
RESUMO ..... vii
ABSTRACT ..... ix
ÍNDICE ..... xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... xvi
LISTA DE FIGURAS ..... xvii
LISTA DE QUADROS ..... xix
LISTA DE TABELAS ..... xx
CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO ..... 27
1.1. Introdução ..... 27
1.2. Contextualização da investigação ..... 27
1.2.1. Educação ambiental para a sustentabilidade na comunidade escolar ..... 27
1.2.2. Participação, capacitação e competência para a ação em educação ambiental para a sustentabilidade ..... 31
1.2.3. Aquarismo e desenvolvimento da competência para a ação ambiental nos/as alunos/as ..... 34
1.2.4. Educação Ambiental no currículo das escolas de ensino básico no Brasil ..... 36
1.3. Problema e objetivos da investigação ..... 38
1.4. Importância da investigação ..... 40
1.5. Limitações da investigação ..... 42
1.6. Plano geral da tese ..... 43
CAPÍTULO II
REVISÃO DE LITERATURA ..... 45
2.1. Introdução ..... 45
2.2. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável ..... 46
2.2.1. Perspetiva evolutiva da educação ambiental para a sustentabilidade ..... 46
2.2.2. Ações internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável ..... 60

2.2.3. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável no Brasil ..... 65
2.3. Teorias e práticas em educação para o desenvolvimento sustentável e educação ambiental ..... 80
2.3.1. Teorias e metodologias em educação para o desenvolvimento sustentável e educação ambiental ..... 80
2.3.2. Metodologia de ensino orientada para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental ..... 92
2.3.3 Potencialidades do aquarismo para o ensino sobre ecossistemas aquáticos e problemas ambientais ..... 102
2.4 Formação de professores/as de ciências em educação ambiental para a sustentabilidade ..... 110
2.4.1. Formação inicial e contínua de professores/as no Brasil em educação ambiental para a sustentabilidade ..... 111
2.4.2. Concepções dos/as professores/as sobre ambiente, sustentabilidade e educação ambiental ..... 118
2.4.3. Conhecimento e competências profissionais dos/as professores/as ..... 126
CAPÍTULO III
METODOLOGIA ..... 135
3.1. Introdução ..... 135
3.2. Fundamentação metodológica ..... 135
3.3. Desenho geral da investigação ..... 140
3.4. Estudo 1: Evolução do conhecimento e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as de Biologia durante uma oficina de formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação ..... 145
3.4.1. Seleção e caraterização da amostra de futuros/as professores/as ..... 145
3.4.2. Métodos e técnicas de recolha de dados ..... 146
3.4.3. Instrumentos utilizados ..... 148
3.4.4. Caraterização da metodologia da ação de formação ..... 152
3.4.5. Recolha de dados ..... 165
3.4.6. Tratamento de dados ..... 166

3.5. Estudo 2: Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio ..... 172
3.5.1. Seleção e caraterização da amostra de alunos/as ..... 172
3.5.2. Método e técnicas de recolha de dados ..... 176
3.5.3. Instrumentos utilizados ..... 178
3.5.4. Recolha de dados ..... 181
3.5.5.Tratamento de dados ..... 182
CAPÍTULO IV
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ..... 185
4.1. Introdução ..... 185
4.2. Estudo 1: Evolução do conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de Formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação ambiental sustentável ..... 185
4.2.1. Percepção sobre as necessidades de formação de professores/as de Biologia em EA orientada para a ação ambiental sustentável ..... 186
4.2.2. Evolução do conhecimento sobre o conteúdo ecológico de EA trabalhado na formação ..... 189
4.2.3. Evolução do conhecimento orientado para a ação de futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação ambiental sustentável ..... 206
4.2.4. Evolução das percepções sobre os fatores facilitadores e barreiras enfrentados durante a implementação no ensino médio de projetos orientados para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental ..... 230
4.2.5. Evolução das concepções sobre as prática de EA de futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável ..... 237
4.2.6. Evolução da percepção sobre os comportamentos de alunos/as e comunidade onde lecionam, em relação à promoção da sustentabilidade no meio onde vivem ..... 263
4.2.7. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre os conhecimentos e as competências profissionais desenvolvidas durante a formação ..... 267

4.3. Estudo 2: Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio ..... 305
4.3.1. Evolução da competência para a ação de alunos/as do ensino médio na ação ambiental sustentável ..... 305
4.3.2. Evolução dos comportamentos de alunos/as do ensino médio e da comunidade em relação à sustentabilidade do meio onde vivem ..... 363
4.3.3. Percepção de alunos/as do ensino médio sobre o uso dos aquários na promoção da sustentabilidade ambiental ..... 376
CAPÍTULO V
CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES ..... 383
5.1. Introdução ..... 383
5.2. Conclusões da investigação ..... 383
5.2.1. Estudo 1 ..... 384
5.2.2. Estudo 2 ..... 396
5.2.3. Conclusões finais ..... 405
5.3. Implicações dos resultados ..... 408
5.4. Sugestões de futuras investigações ..... 409
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 411
APÊNDICES
Apêndice 1. Material didático - formação presencial ..... 452
Apêndice 2. Material didático - formação no contexto da escola ..... 521
ANEXOS
Anexo 1. Capa e Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa autorizando a execução da investigação ..... 555
Anexo 2.1. Termo de consentimento livre e esclarecido dos/as futuros/as professores/as de Biologia ..... 557
Anexo 2.2. Termo de consentimento livre e esclarecido de pais/mães/ encarregados de educação ..... 558
Anexo 2.3. Termo de assentimento do/a menor ..... 559
Anexo 3. Declaração de anuência da escola ..... 560
Anexo 4. Protocolo da entrevista inicial (estudo 1) ..... 561
Anexo 5. Questionário suplemento da entrevista inicial (estudo 1) ..... 564

Anexo 6. Protocolo da entrevista final (estudo 1) ..... 565
Anexo 7. Questionário inicial aplicado à alunos/as do ensino médio (estudo 2) ..... 568
Anexo 8. Questionário final aplica à alunos/as do ensino médio (estudo 2) ..... 576
Anexo 9. Questões de investigação social formuladas pelos/as alunos/as do ensino médio (estudo 2) ..... 583
Anexo 10. Contrato assinado pelos/as participantes da ação fruto do projeto 'Água e Educação ambiental orientada para a Ação' ..... 584

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEE - Commission Économique pour l'Europe

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DEDS – Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

DS – Desenvolvimento Sustentável

EA – Educação Ambiental

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

EAPDS – Educação Ambiental Para o Desenvolvimento Sustentável

EUA – Estados Unidos da América

IUCN - International Union for Conservation of Nature

LDB – Leis de Diretrizes Básicas

MEC – Ministério da Educação

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIEA – Programa Internacional de Educação Ambiental

PNE - Plano Nacional de Educação

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNUMA - Programa da Nações Unidas para o Ambiente

ProEASE – Programa de Educação Ambiental do Sistema Educacional

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

PSDB – Partido da Social Democracia Brasileira

PT – Partido dos Trabalhadores

SECAD - Sistema de Educação Continuada a Distância

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente

UNESCO - United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Trajetória da EA e da EDS: documentos intergovernamentais importantes ..... 54
Figura 2. Quatro perspectivas sobre a relação entre EA e EDS ..... 68
Figura 3. Diferentes vertentes de educação ambiental ..... 82
Figura 4. Critérios para uma 'ação' ..... 94
Figura 5. Quatro dimensões do conhecimento relacionadas com o ambiente ..... 97
Figura 6. Metodologia IVAM: Perspectivas a trabalhar dentro dos projetos de educação orientados para a ação ..... 98
Figura 7. Representação cientificamente aceite do aquário baseado na literatura ..... 109
Figura 8. Modelo pedagógico de raciocínio e ação ..... 128
Figura 9. Possibilidades de MMR ..... 139
Figura 10. Desenho global da investigação ..... 141
Figura 11.Desenho global do processo de formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia em educação orientada para a ação ambiental sustentável ..... 155
Figura 12. Sessão introdutória da formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia no contexto da educação ambiental ..... 156
Figura 13. Atividade prática de caneta e papel (P) ..... 160
Figura 14. Sessão com realização de atividade de campo (AC) planificada previamente ..... 162
Figura 15. Atividade prática com a montagem de um aquário e introdução de espécies vegetais ..... 164
Figura 16. Tabuleiro ecológico, material produzido pelos/pelas futuros/as professores/as de Biologia na formação presencial ..... 285
Figura 17. Aplicação da primeira atividade (At1CE) na primeira sessão da formação no contexto da escola ..... 285
Figura 18. Desenvolvimento da segunda atividade (AtCE2) no contexto da escola ..... 287
Figura 19. Primeira parte da atividade 'Água é vida' ..... 289
Figura 20. Segunda parte da atividade 'Água é vida' ..... 290
Figura 21. Preparativos para o início da formação no contexto da escola ..... 290
Figura 22. Atividade 'Ciranda do equilíbrio' ..... 291
Figura 23. Apresentação do aquário e partes constituintes ..... 292
Figura 24. Processo de montagem do aquário, de forma participativa ..... 293

Figura 25. Aquário montado pelos/as alunos/as do ensino médio, em processo de maturação ..... 294
Figura 26. Saída de campo para Identificação dos problemas relacionados com sustentabilidade da água potável na região ..... 295
Figura 27. Tratamento dos resultados da investigação de campo ..... 296
Figura 28. Apresentação dos resultados da investigação de campo ..... 296
Figura 29. Introdução dos animais no aquário, de forma participativa, pelos/as alunos/as do ensino médio ..... 297
Figura 30. Planificação da investigação, por parte dos/as alunos do ensino médio, na comunidade ..... 298
Figura 31. Acompanhamento da biologia do aquário e manutenção do aquário ..... 299
Figura 32. Atividade para síntese do conhecimento por parte dos/as alunos/as do ensino médio ..... 300
Figura 33. Planificação da ação de acordo com a metodologia IVAM ..... 301
Figura 34. Ensaio e afinamento da ação a realizar-se ..... 302
Figura 35. Oficina de aproveitamento de resíduos sólidos urbano ..... 303
Figura 36. Palestra para a comunidade escolar e do entorno ..... 303
Figura 37. Exemplos do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (números 1, 3 e 5) ..... 304
Figura 38. Evolução do conhecimento sobre a montagem de um aquário (38A, AEM23; 38B, AEM10; 38C, AEM27) ..... 327

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Alguns acontecimentos internacionais que englobam a temática ambiental no final da década de 80 ..... 52
Quadro 2. Perspectivas da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável ..... 63
Quadro 3. Correntes em Educação Ambiental ..... 70
Quadro 4. Visão dos principais educadores ambientais brasileiros sobre o tema sustentabilidade ..... 71
Quadro 5. Macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira ..... 73
Quadro 6. Principais documentos legais na dimensão formal da EA no Brasil ..... 115
Quadro 7. Características necessárias para o desenvolvimento da formação em EA) ..... 118
Quadro 8. Tipos de visões acerca do ambiente dentro da Educação Ambiental ..... 120
Quadro 9. Paradigmas privilegiados na EA ..... 123
Quadro 10. Características de investigações quantitativas e qualitativas ..... 137
Quadro 11. Matriz das dimensões, objetivos e questões das entrevistas a futuros/as professores/as de Biologia ..... 150
Quadro 12. Planificação da formação aos/as futuros/as professores de Biologia ..... 157
Quadro 13. Meta científica a atingir pelos/as alunos nos tópicos/conceitos relacionados com o conhecimento ecológico ..... 168
Quadro 14. Meta científica a atingir pelos/as futuros/as professores/as sobre a política do 4R's ..... 169
Quadro 15. Tipologia das concepções de meio ambiente e algumas citações dos/as inquiridos/as neste estudo ..... 169
Quadro 16. Tipologia das categorias de conhecimento e competências adquiridos e algumas citações exemplificando ..... 171
Quadro 17. Tipologia das categorias de Educação Ambiental e suas caraterísticas ..... 172
Quadro 18. Matriz das dimensões, objetivos e questões do questionário para alunos/as do ensino médio ..... 180
Quadro 19. Concepções do termo meio ambiente por alunos/as do ensino médio ..... 183
Quadro 20. Planificação do 'Projeto de EA Orientado Para a Ação Ambiental Sustentável' no contexto da escola de ensino médio ..... 283

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos futuros/as professores/as de Biologia investigados/as (n=15) ..... 145
Tabela 2. Caracterização da amostra de alunos/as do ensino médio (n=40) ..... 173
Tabela 3. Característica de moradia dos/as alunos/as investigados (n=33) ..... 174
Tabela 4. Disponibilidade de equipamentos para uso dos/as alunos/as (n=33) ..... 175
Tabela 5. O que precisa aprender um professor de biologia para fazer educação ambiental (n=12) ..... 187
Tabela 6. Disciplinas que trataram de EA (n=12) ..... 188
Tabela 7. O que é a educação ambiental (n=12) ..... 190
Tabela 8. O que é a educação ambiental para a sustentabilidade (n=12) ..... 192
Tabela 9. Relação entre a educação ambiental e a educação para a sustentabilidade (n=12) ..... 193
Tabela 10. O que é o meio ambiente (n=12) ..... 194
Tabela 11. O que é o desenvolvimento sustentável (n=12) ..... 195
Tabela 12. O que é um ecossistema (n=12) ..... 197
Tabela 13. O que são factores abióticos, que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12) ..... 197
Tabela 14. Quais são os factores bióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12) ..... 198
Tabela 15. Conhecimento sobre as famílias ou espécies de peixes e mata ciliar (n=12) ..... 200
Tabela 16. Conhecimento sobre a montagem de um aquário (n=12) ..... 202
Tabela 17. Conhecimento sobre o cuidado com a água para a manutenção de um aquário (n=12) ..... 203
Tabela 18. Conhecimento sobre o que é a reutilização, reciclagem e recuperação (n=12) ..... 205
Tabela 19. Problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 207
Tabela 20. Problemas ambientais relacionados com o tema água na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 209
Tabela 21. Consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 210

Tabela 22. Consequências da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 212
Tabela 23. Causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 213
Tabela 24. Causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 215
Tabela 25. Estratégias para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 217
Tabela 26. Estratégias para reduzir o consumo de plásticos, papel e vidro (n=12) ..... 220
Tabela 27. Estratégias para aumentar a recuperação de plásticos, papel e vidro (n=12) ..... 224
Tabela 28. Comportamentos para diminuir o consumo de água (n=12) ..... 226
Tabela 29. Estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 228
Tabela 30. Fatores facilitadores na implementação da educação ambiental para a sustentabilidade (n=12) ..... 232
Tabela 31. Barreiras na implementação da educação ambiental para a sustentabilidade (n=12) ..... 234
Tabela 32. Razões por que se deve, ou não, fazer-se EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12) ..... 238
Tabela 33. Quem deve ser o/a responsável pela EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12) ..... 239
Tabela 34. Quais devem ser os objetivos da EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12) ..... 241
Tabela 35. Quais devem ser os temas/problemas de EA para a sustentabilidade a tratar no ensino médio (n=12) ..... 243
Tabela 36. Atividades que devem ser utilizadas na EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12) ..... 245
Tabela 37. Como é possível os/as alunos/as do ensino médio investigarem em pequenos grupos os problemas ambientais que existem (n=12) ..... 247
Tabela 38. Como é que uma turma do ensino médio pode investigar as consequências e as causas dos problemas ambientais (n=12) ..... 248

Tabela 39. Como é que uma turma do ensino médio pode investigar para contribuir para a eliminação das causas dos problemas ambientais (n=12) ..... 250
Tabela 40. Percepção sobre a importância para a EA no ensino médio de existir um aquário na escola (n=12) ..... 252
Tabela 41. Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar sobre os fatores do ambiente que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12) ..... 255
Tabela 42. Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar a identificar problemas ambientais nos rios da região e as suas causas e consequências (n=12) ..... 256
Tabela 43. Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar a agir no sentido de contribuir para a eliminação das causas dos problemas ambientais (n=12) ..... 257
Tabela 44. Papel da Biologia na EA no ensino médio (n=12) ..... 259
Tabela 45. Perfil específico dos/as professores/as de Biologia para fazerem EA do ensino médio (n=12) ..... 261
Tabela 46. Percepção sobre os resíduos que são separados pelos/as alunos/as (n=12) ..... 263
Tabela 47. Percepção sobre a redução do consumo de plásticos, papel e vidro pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 265
Tabela 48. Percepção sobre a reutilização de plásticos, papel e vidro pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 266
Tabela 49. Percepção sobre a poupança da água pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12) ..... 266
Tabela 50. Comportamento de poupança da água pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno que poupam água (n=12) ..... 267
Tabela 51. Percepção sobre os conhecimentos profissionais mais importantes desenvolvidos (n=12) ..... 268
Tabela 52. Percepção sobre as competências profissionais desenvolvidas (n=12) ..... 270
Tabela 53. Razões por que se sente, ou não, capaz de usar a metodologia IVAM na promoção da sustentabilidade ambiental na comunidade escolar (n=12) ..... 272
Tabela 54. Razões por que se sente, ou não, capaz de usar os aquários para ensinar os conhecimentos básicos sobre os ecossistemas aquáticos (n=12) ..... 273

Tabela 55. Razões por que se sente, ou não, capaz de usar os aquários para ensinar a identificar problemas ambientais (n=12) ..... 274
Tabela 56. Razões por que a formação melhorou, ou não, a sua capacidade para identificar problemas ambientais (n=12) ..... 275
Tabela 57. Razões por que a formação desenvolveu, ou não, as suas competências para aprender sobre as consequências e causas dos problemas ambientais (n=12) .. 276
Tabela 58. Razões por que a formação melhorou, ou não, a sua capacidade para aprender estratégias para agir no sentido de resolver problemas ambientais (n=12) ..... 277
Tabela 59. Opinião sobre o trabalho de grupo com os seus colegas durante a formação e no contexto de trabalho (n=12) ..... 279
Tabela 60. Razões por que os métodos e técnicas pedagógicas utilizadas foram, ou não, os mais adequados para o projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável (n=12) ..... 280
Tabela 61. Fonte de informação do/a aluno/a sobre o meio ambiente (n=33) ..... 306
Tabela 62. O que é o meio ambiente (n=33) ..... 308
Tabela 63. O que é o desenvolvimento sustentável (n=33) ..... 309
Tabela 64. O que é um ecossistema (n=33) ..... 311
Tabela 65. O que são os factores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=33) ..... 313
Tabela 66. Factores bióticos que podem observar-se num ecossistema aquático (n=33) ..... 315
Tabela 67. Conhecimento sobre as famílias de mata ciliar (n=33) ..... 316
Tabela 68. Conhecimento sobre os nomes populares das famílias de mata ciliar (n=33) ..... 319
Tabela 69. Conhecimento sobre os seres vivos aquáticos que existem nos rios da região (n=33) ..... 321
Tabela 70. Conhecimento sobre os nomes vulgares os seres vivos que existem nos rios e/ou lagos da região (n=33) ..... 323
Tabela 71. Conhecimento sobre a montagem de um aquário (n=33) ..... 325
Tabela 72. Conhecimento sobre o cuidado com a água para a manutenção de um aquário (n=33) ..... 328
Tabela 73. Problemas ambientais mais frequentes na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33) ..... 331

Tabela 74. Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre a capacidade dos/a alunos/as no final do projeto para identificarem problemas ambientais (n=12) ..... 333
Tabela 75. Consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)..... 335
Tabela 76. Consequências da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)..... 336
Tabela 77. Percepção dos/as futuros/as licenciados/as em Biologia sobre a capacidade dos alunos/as no final do projeto para pesquisarem as consequências dos problemas ambientais (n=12)..... 337
Tabela 78. Causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)..... 339
Tabela 79. Causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)..... 341
Tabela 80. Outras causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)..... 345
Tabela 81. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos/as alunos/as no final do projeto para pesquisarem as causas dos problemas ambientais (n=12)..... 345
Tabela 82. Estratégias para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33) ..... 347
Tabela 83. Estratégias para reduzir o consumo de plásticos, papel e vidro (n=33)..... 350
Tabela 84. Estratégias para aumentar a recuperação de plásticos, papel e vidro (n=33)..... 351
Tabela 85. Estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33) ..... 353
Tabela 86. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos/as alunos/as no final do projeto para pesquisarem as estratégias para a resolução dos problemas ambientais (n=12)..... 354
Tabela 87. Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre as visões desenvolvidas pelos/as alunos/as no final do projeto, sobre os problemas ambientais (n=12) ..... 358

Tabela 88. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos alunos/as no final do projeto para planificar, implementar e avaliar ações para a resolução dos problemas ambientais (n=12) ..... 359
Tabela 89. Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre o aumento do comprometimento dos/as alunos/as no final do projeto para promoverem a sustentabilidade ambiental (n=12) ..... 361
Tabela 90. Frequências com que os/as alunos/as separam os resíduos (n=33) ..... 365
Tabela 91. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito da ação na mudança de comportamento dos/as alunos/as (n=12) ..... 368
Tabela 92. O que faz sobre à política dos 4R's em relação aos plásticos, papel e vidro a maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=33) ..... 369
Tabela 93. Comportamentos na casa dos alunos/as e alunas que diminuem o consumo de água (n=33) ..... 372
Tabela 94. Comportamentos na casa dos/as alunos/as que aumentam o consumo de água (n=33) ..... 374
Tabela 95. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito do projeto na mudança de comportamento na comunidade escolar (n=12) ..... 375
Tabela 96. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito do projeto na mudança de comportamento na comunidade alargada (n=12) ..... 376
Tabela 97. Razões pelas quais cuidar de um aquário na escola se reflete ou refletirá na capacidade para identificar e resolver os problemas dos rios na sua região (n=33) ..... 377
Tabela 98. Peixes em aquário na residência (n=33) ..... 379
Tabela 99. Local do aquário na escola (n=33) ..... 381
Tabela 100. Razões por que o aquário na escolar continuará, ou não, a ser usado pelos professores na escola (n=33) ..... 382

# CAPÍTULO I

# INTRODUÇÃO

## 1.1. Introdução

Esse primeiro capítulo tem como objetivo contextualizar e apresentar a investigação desenvolvida. Após esse primeiro tópico introdutório faz-se a contextualização da investigação (1.2.) em quatro secções: educação ambiental para a sustentabilidade na comunidade escolar (1.2.1.); a participação, capacitação e competência para a ação em educação ambiental para a sustentabilidade (1.2.2.); o aquarismo e o desenvolvimento da competência para a ação na comunidade escolar (1.2.3.); e a educação ambiental para a sustentabilidade no currículo do Brasil (1.2.4.). Posteriormente, apresentam-se os problemas e os objetivos que orientaram a investigação (1.3.), seguido da importância da investigação (1.4.). Para terminar, elencam-se as limitações encontradas na investigação (1.5.) e a estrutura geral da tese (1.6.).

## 1.2. Contextualização da investigação

### *1.2.1. Educação ambiental para a sustentabilidade na comunidade escolar*

A educação ambiental para a sustentabilidade é um tema relevante e prioritário nas discussões de diversas instituições governamentais e não governamentais, devido às várias e amplas questões ambientais globais, como as alterações climáticas, poluições antrópicas e extinção de espécies, abordadas como fatores que modificam o ambiente, influindo negativamente nas relações vivenciadas pelos seres vivos e comprometendo a continuidade das espécies, inclusive a espécie humana.

Os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) mostram que no Brasil, em 2004, a maioria dos estados brasileiros já fazia educação ambiental (EA) em mais de 90% de suas escolas, preocupação essa que surgiu com o mapear do panorama da educação ambiental em 2001 (Brasil, 2013a). Ainda segundo outros relatórios

dos censos, em 2011 mais de 94% das escolas informaram que trabalhavam com educação ambiental, e nos estados do sul isso acontecia numa média de 97% das escolas (Pereira & Guerra, 2011).

Apesar dos dados mostrarem um incremento da educação ambiental na práxis pedagógica, devemos analisar criticamente se a forma de abordagem educativa é adequada a uma verdadeira formação de cidadãos/cidadãs conscientes, críticos/as e participativos/as. Nesta abordagem, cada sujeito irá aprender conhecimentos científicos e utilizar esses saberes teóricos para compreender os problemas ambientais e a forma como a sociedade contribui para esses problemas e, simultaneamente, agir com o objetivo de exercer uma cidadania ativa e responsável no sentido de os resolver, tendo em atenção a interação que existe entre as dimensões ambiental, social e económica. Neste sentido, também é importante considerar as particularidades dos Estados na construção das propostas individuais de cada escola para a educação ambiental, devendo esta ser adequada ao contexto onde a escola está inserida e às suas reais necessidades, sendo necessário que a educação ambiental deixe de ser marginalizada dentro da educação, tal como defendido pelas diretrizes do Ministério da Educação (Chapman, 2004).

Os estabelecimentos de ensino desempenham um papel importante, uma vez que desenvolvem habilidades a partir da primeira infância, proporcionando conhecimentos e influenciando as atitudes e os comportamentos dos/as alunos/as (Commission Économique pour l'Europe [CEE]/Organização das Nações Unidas [ONU], 2005). O uso do potencial didático dos aquários nas escolas pode ajudar a atingir esses objetivos, pois a sua exploração pedagógica permite sensibilizar os/as alunos/as para o ambiente, despertando neles/as o interesse por questões ambientais que estimulam posturas mais éticas (Willison, 2003) fazendo, em simultâneo, com que construam o conhecimento científico necessário para tomar decisões informadas em relação ao ambiente.

O termo educação ambiental tem sido usado desde 1948 (Sistema de Educação Continuada a Distância [SECAD]/Ministério da Educação [MEC], 2007), embora as suas diretrizes tenham começado a ser traçadas apenas em 1972, na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo (Suécia), onde os dirigentes políticos elaboraram a Declaração de Estocolmo, na qual se defendeu a inserção da educação ambiental na agenda internacional. No Brasil, a Constituição promulgada em 1988 dedicou-se a fomentar um capítulo inteiro às questões ambientais, visando assegurar direitos e determinar obrigações, prioridades e

competências relativas ao meio ambiente. Entretanto, Chiavenato (1997, como citado em Leite, 2011) relata que esta ação não significou a diminuição dos problemas ambientais no Brasil, mundialmente conhecido pela devastação das florestas, pela caça e pesca predatórias, de difícil controle pelas instituições fiscais de uso e regulamentação dos recursos naturais brasileiros.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, o Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global propõe princípios e um plano de ação para os educadores ambientais, estabelecendo uma relação entre as políticas públicas de educação ambiental e a sustentabilidade (United Nations Education, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 1992). Neste tratado, enfatizam-se os processos participativos das populações na promoção da sustentabilidade do meio ambiente, voltados para a sua recuperação, conservação e melhoria, bem como para a melhoria da qualidade de vida (Jacobi, 2003), compromisso assumido por mais de 170 países. Nesta Conferência (Rio 92), a implantação da *Agenda 21* foi o compromisso mais importante firmado entre os países, onde mais de 2,500 recomendações práticas foram estabelecidas tendo como objetivo preparar o mundo para os desafios do século XXI (UNESCO, 1992).

Nesse contexto, institui-se o termo ecopedagogia, que segundo Gadotti (2001) visa a promoção da aprendizagem a partir da vida cotidiana, sendo uma pedagogia democrática e solidária. Esta cotidianidade já tinha sido referida por Freire (1959) em seus primeiros escritos: "É nesse sentido que se pode afirmar que o homem não vive autenticamente enquanto não se acha integrado com a sua realidade" (p. 9). Essa integração com o quotidiano facilita a aprendizagem.

Atualmente, a educação ambiental é vista no contexto mais amplo do desenvolvimento sustentável, sendo esta visão crucial para a integração transversal dos objetivos ambientais nos setores determinantes do desenvolvimento social e económico. No seguimento da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro, a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas indicou a UNESCO como o organismo coordenador do capítulo 36 da Agenda 21, responsável por acelerar as reformas na educação e coordenar as atividades dos parceiros.

A iniciativa da UNESCO em promover uma Década das Nações Unidas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) 2005-2014 dá ênfase ao papel central da educação na procura comum do desenvolvimento sustentável, estabelecendo cinco objetivos (Arima, Konaré, Lindberg, & Rockfeller, 2005, p. 5):

1. Valorizar o papel fundamental que a educação e a aprendizagem desempenham na busca comum do desenvolvimento sustentável;

2. Facilitar os contatos e as redes, o intercâmbio e a interação entre as partes envolvidas na Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS);

3. Fornecer o espaço e as oportunidades para redefinir e promover o conceito de desenvolvimento sustentável e a transição para ele – por meio de todas as formas de aprendizagem e de sensibilização dos cidadãos;

4. Fomentar a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem no âmbito da educação para o desenvolvimento sustentável;

5. Desenvolver estratégias em todos os níveis, visando fortalecer a capacidade no que se refere à EDS.

A Década da EDS realça a educação como um pré-requisito essencial e faz emergir um conjunto de documentos orientadores da implementação pedagógica da EDS, onde se inclui a Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014: Plano Internacional de Implementação (Arima et al., 2005); Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability (UNESCO, 2005); Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (CEE/ONU, 2005).

Para atingir as metas e objetivos para a DEDS, o Plano Internacional de Implementação estabelece as seguinte estratégias para a implementação da EDS por um período de 10 anos (Arima et al., 2005):

*1. Promoção e Projeção*. Inclui a consciencialização e aumento de conhecimento sobre as causas sociais, ambientais, culturais e econômicas dos problemas e conceber planos locais, nacionais e globais para trabalhar de maneira sustentável;

*2. Consulta e Apropriação*. Os governos têm a responsabilidade concreta de iniciar processos consultivos e de estabelecer fóruns para debate para a formulação de políticas e planificação de iniciativas e atividades;

*3. Parcerias e Redes*. Sumamente importantes para o estabelecimento de agendas comuns nos fóruns internacionais e para a troca regular e sistemática de experiência e informação sobre a EDS;

*4. Capacitação e Formação*. Focada na comunicação e conscientização, planeamento, gestão e avaliação, treinamento e capacitação de educadores, instrumentos de análise, conteúdos e materiais didáticos, metodologias pedagógicas;

*5. Pesquisa e Inovação*. Identificar e delinear com maior precisão os principais temas de pesquisa durante o primeiro ano da Década e inovar na resolução dos problemas identificados;

*6. Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)*. Visa permitir o uso ativo e partilha do conhecimento;

*7. Monitorização e Avaliação*. Acompanhar as mudanças e os impactos causados pela implementação da Década da EDS.

Estas estratégias levam a uma mudança de paradigma na Educação Ambiental para a Sustentabilidade, onde a participação e competência para a ação dos/as alunos/as é a pedra basilar.

### *1.2.2. Participação, capacitação e competência para a ação em educação ambiental para a sustentabilidade*

Observando-se as metas, objetivos e estratégias inseridas na Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, surge a preocupação sobre como seriam implementadas essas estratégias levando assim ao alcance dos seus objetivos. Dessa forma, o caráter educativo da educação ambiental vem tomando outra forma, principalmente no que tange à participação e à capacitação dos/as alunos/as no que se refere à competência para a ação em educação ambiental para a sustentabilidade (ver Capítulo II, secção 2.3.2.). Esse caráter tornou-se mais crítico em relação às ações sociais vigentes, que deixaram de ter meramente uma visão pragmática focada na solução das consequências dos problemas ambientais para passar a capacitar os indivíduos para agirem no sentido de controlar as causas dos problemas, equilibrando assim melhor a educação ambiental como parte da educação global do/a aluno/a, trazendo um inquestionável sentido novo à educação.

Jensen e Schnack (1997), destacam que a 'competência' está associada a 'ser capaz', 'estar disposto/a' e 'estar qualificado/a' para participar, enquanto a 'ação' precisa ser interpretada num campo mais amplo que implica estabelecer as diferenças entre comportamento, atividades, movimentos, hábitos e ações. Isso significa que as ações devem ser compreendidas e explicadas com referência às causas do problema, isto é, visa eliminar o que provoca o problema e não as suas consequências (Schnack, 1977, como citado em Jensen & Schnack, 1997). Ou seja, a ação é intencional e, por isso, agir não é um comportamento mecânico, pelo contrário, as ações advêm de mudanças de hábitos decididas pelos sujeitos e feitas de uma forma consciente e informada. Para que tal aconteça, a educação deve ser fundamentada na eliminação das causas dos problemas ambientais e não apenas nos problemas em si ou eliminando as consequências desses problemas, fazendo com que o/a

aluno/a se envolva na solução do problema elencando alternativas de ações que ajudem a eliminar as suas causas. Essa abordagem muda completamente o foco da educação e a forma de capacitação. Jensen e Schnack (1997) defendem que uma escola não se torna ecológica apenas por conservar energia, coletar baterias ou classificar o lixo, pois o fator crucial deve ser que os/as alunos/as aprendam a participar em tais atividades, ou decidam outras ações que levem à diminuição do seu consumo.

Schnack (1998), defende que a abordagem da competência para a ação não deve criar nos/as jovens demasiada ansiedade e preocupações sobre o meio ambiente, no que se refere aos problemas que encontram para resolver, mas sim fomentar a sua crítica sobre as causas desses problemas, de forma a que procurem soluções para contribuírem para as eliminar através de ações competentes. O autor ressalta que o interesse é analisar as estruturas que estão subjacentes ao aparecimento do problema, isto é, as condições e pré-condições para o aparecimento do fenómeno. Na sua opinião, tal abordagem deve ser muito maior que a local ou mesmo regional, pois muitos problemas ambientais locais são provocados por causas internacionais ou mesmo mundiais. Neste sentido, explica que vários problemas ambientais têm abrangência global, afetando uma esfera maior que a da escola, da cidade, do estado ou mesmo do país.

Estudos realizados por Jensen (2002), em escolas Dinamarquesas, mostram que o conhecimento por si só não leva à ação ou mudanças de comportamento, principalmente por dois fatores: i) o conhecimento tradicional sobre o meio ambiente como é ensinado na escola não é essencialmente orientado para a ação; ii) a educação ambiental na escola é tradicionalmente focada apenas na transmissão de conhecimento aos/às alunos/as, os/as quais não são estimulados/as a aplicar e internalizar esse conhecimento. Daí surge a pergunta: de que forma se pode envolver os/as alunos/as no processo de aprendizagem garantindo essa internalização e essa aproximação à realização da ação a nível consciente?

Para responder a essa pergunta, é necessário conhecer as quatro dimensões diferentes do conhecimento que os/as alunos/as precisam adquirir para compreender os problemas ambientais e agir no sentido de os resolver, construindo, assim, o seu conhecimento orientado para a ação, sendo elas (Jensen, 2002, pp. 329-331):

1. Que tipo de problema temos? - Conhecimento sobre os efeitos
2. Por que temos os problemas que temos? - Conhecimento sobre as causas
3. Como podemos mudar as coisas? - Conhecimento sobre estratégias de mudança

4. Onde queremos chegar? - Conhecimento sobre alternativas e visões

Segundo Vilaça (2012), a metodologia IVAM (Investigação, Visão, Ação e Mudança), criada por Jensen, é um instrumento prático que pode ser usado nas escolas para estruturar essas dimensões do conhecimento em projetos educativos orientados para a ação. Na sua perspetiva, baseada nas teorias de Jensen, a fase de 'Investigação – I', indica as questões que deverão orientar os/as alunos/as para que atinjam uma percepção partilhada (comum) sobre o que é realmente o problema atual com que estão a trabalhar: Por que é que este problema é importante para nós? Por que é importante para os/as outros/as? (consequências do problema); Que influência têm os estilos de vida e/ou as condições de vida neste problema ambiental? (causas do problema). Nesta etapa do projeto educativo, os/as alunos/as têm que ser ativamente envolvidos na escolha do problema (ambiental) e procurar uma resposta sobre por que razão esse problema é importante para eles/elas. A investigadora salienta que também é necessário olhar para o problema numa perspetiva histórica e incluir as ciências sociais para clarificar as causas por trás do problema, sendo aqui importantes os métodos de observação social para mostrar as estruturas económicas, culturais e sociais em que os problemas se desenvolvem.

Na segunda fase do projeto, 'Visões – V', os/as alunos/as deverão desenvolver visões sobre como é que gostariam de mudar a sua vida e as suas condições de vida, em relação ao problema (ambiental) em estudo.

Na terceira fase do projeto, 'Ação e Mudança – A & M', é importante que os/as alunos/as pensem criativamente para propor uma grande quantidade de ações relacionadas com a possibilidade de atingir algumas das visões que foram anteriormente desenvolvidas. De acordo com Vilaça (2012):

> Pedagogicamente, é muito importante que se tenha em consideração na discussão das ações que poderão vir a ser realizadas todas as sugestões dadas pelo público-alvo. As ações poderão ser desenvolvidas pelos/as próprios/as participantes ou por eles/as com a colaboração de professores/as, pais/mães e especialistas da comunidade local. Para cada ação proposta, deverão ser discutidos os seus potenciais resultados em relação às mudanças desejadas e às barreiras que podem surgir e impedir que a ação resulte nas mudanças de estilo de vida e/ou condições de vida desejadas. (p. 99)

Para terminar esta última fase do projeto, os/as alunos/as, em conjunto com o/a professor/a, deverão tomar a decisão sobre qual deverá ser a primeira ação a realizar e fazer a sua planificação, incluindo a forma como vai ser avaliada em relação às mudanças desejadas.

A análise crítica a várias investigações que têm aplicado a metodologia de ensino orientada para ação na promoção da sustentabilidade ambiental, económica e social do planeta mostra a eficácia desta abordagem pedagógica no desenvolvimento da competência para agir nesta área (ex., Jensen, 2002; Jensen & Schnack, 1997; McKeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystalbrid, 2006; Tilbury, 2011) como será posteriormente explicado no Capítulo II, secção 2.3.2.

### *1.2.3. Aquarismo e desenvolvimento da competência para a ação ambiental nos/as alunos/as*

A prática do aquarismo, atualmente, tornou-se um foco de estudos científicos, tecnológicos e artísticos, pois antecede o pensar em criar peixes e camarões para a sua alimentação, sendo realizada por puro amor à natureza (Ardel & Santos, 2012) e à construção de conhecimento científico. Segundo a Associação Internacional de Zoológicos e Aquários (World Association of Zoos and Aquariums [WAZA], 2005), os aquários e zoológicos são instituições sérias e respeitadas que fazem contribuições significativas e tomam decisões importantes em relação à vida selvagem em todo o mundo.

No Brasil, centenas de milhares de pessoas visitam anualmente os aquários brasileiros, o que os dota de grande potencial para a sensibilização do público em geral, possuindo dessa forma, como missão principal, a educação ambiental (Gallo & Barbosa, 2010), sabendo-se também que a água é o principal sustentáculo da vida no planeta (Naccarato & Brotto, 1990). No entanto, em diversas regiões do Brasil, principalmente nas interioranas, não há a presença de zoológicos ou mesmo aquários públicos, dando realce à importância do uso de aquários como ferramenta com potencial pedagógico no ensino da educação ambiental nas escolas dessas localidades.

O aquário em si reflete um ecossistema completo e complexo aproximando-se ao máximo das condições ambientais naturais encontradas no meio, tornando evidentes diversas relações ecológicas. Essas relações ecológicas são delicadas e dependem do perfeito equilíbrio entre a qualidade da água e a saúde alimentar dos animais, ou seja, a perfeita simulação de um ambiente ecologicamente equilibrado, isento de poluentes orgânicos ou químicos produzidos pelo/a homem/mulher. Para tanto, o/a cuidador/a deve possuir conhecimentos ecológicos e pô-los em prática com frequência, podendo ser ações individuais ou grupais, considerando que um ecossistema fechado remete à necessidade de preservação de todos os ecossistemas

relacionados, mesmo os simulados, da mesma forma que esclarece os/as observadores/as sobre a estreita relação que os animais têm com a água, tanto doce como salgada, que são os ambientes possíveis de serem reproduzidos em aquários.

Mesmo sob a ótica da tendência protecionista (Leite, 2011), a aquicultura ornamental, ou seja, a produção em cativeiro de organismos ornamentais, entre eles os peixes, remete para a total sustentabilidade do segmento, no sentido ambiental, social e económico, inclusive sendo apontada como uma tendência mundial para a educação ambiental. Assim, a experimentação e contato direto com os seres vivos comummente presentes nos aquários propicia a consolidação do aprendizado teórico nas mais diversas vertentes.

Quando se trata de regiões geográficas onde não há ambientes aquáticos de fácil acesso para práticas de campo, as escolas ficam ainda mais reféns da teoria. Esse pensamento remonta ao estado da arte da educação ambiental, onde a construção das teorias é feita através da prática, assim o aquário traz na sua composição todos os elementos e animais conhecidos nos livros, sendo preferidos os peculiares da macrorregião deste estudo.

O Brasil é conhecido mundialmente pelos inúmeros recursos naturais de importância fundamental para todo o planeta, dentre esses os ambientes aquáticos, mangues e pantanal, e detém uma grande parcela da água doce mundial disponível para o consumo humano (Brasil, 1997). Esses ambientes aquáticos devem ser profundamente conhecidos para serem valorizados, de forma a que os direitos e interesses de uma nação, no caso o Brasil, possam ser minimamente equacionados frente ao interesse geral da humanidade e do planeta.

Da mesma forma que o ambiente aquático, os seus animais não são valorizados quando não são conhecidos, e as práticas danosas ao seu ambiente natural também não são entendidas, dentro do contexto ambiental, se não são pensadas como causa de diversas questões ambientais. Atrelado a isso, tem-se o conhecimento ecológico do quão importante são as regiões de mangues para a vida marinha, estuarina e dulcícola, tornando-se berçário para diversas espécies de organismos aquáticos capturados na pesca, ao mesmo tempo em que sofrem diversos danos antrópicos levando a degradações irreversíveis. Um exemplo deste tipo de região é a do Recôncavo Baiano, no Brasil, rica em diversidade de espécies marinhas e estuarinas, assim como em ambientes em que a água é o principal ecossistema, sendo inclusive fonte de renda para milhares de famílias ribeirinhas.

Assim, voltando-se à escola como instituição educativa, deve fomentar-se o desenvolvimento da competência para a ação do/a aluno/a através de interações entre a teoria

e a prática, sempre atreladas a discussões críticas sobre as questões mais amplas que a própria dinâmica no aquário desencadeia, correlacionando-a com os ambientes no entorno da comunidade, levando a um entendimento generalizado do equilíbrio dos ecossistemas através da experimentação e das tomadas de decisão para a realização de ações ambientais individuais e coletivas. Estudos como o de Gambino, Davis e Rowntree (2009) mostraram que as experiências de campo são um meio ideal para a educação ambiental para a sustentabilidade, porque esse contato direto com a natureza incentiva a aprendizagem integrada e o envolvimento para com a comunidade. O objetivo é que os/as alunos/as partilhem os conhecimentos, atitudes e comportamentos pró-ambientais adquiridos durante a exploração pedagógica dos aquários, para a identificação de problemas ambientais reais da comunidade relacionados com a água, e planifiquem, implementem e avaliem planos de ação que contribuam para a resolução de alguns desses problemas. Posteriormente, será feita uma análise mais alargada às várias formas como o aquarismo tem sido utilizado no contexto de ensino e na educação ambiental, com o objetivo de mostrar as suas potencialidades pedagógicas no âmbito da metodologia IVAM (ver Capítulo II, secção 2.3.2.).

### *1.2.4. Educação Ambiental no currículo das escolas de ensino básico no Brasil*

No Brasil, a obrigatoriedade de levar a educação ambiental para a sala de aula já aparece na Constituição Federal de 1988, sendo inclusa nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dentro do Tema Transversal Meio Ambiente (Brasil, 1998). O PCN é a referência para os Ensinos Fundamental e Médio em todo o país, tendo como objetivo garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconómicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Sem caráter de obrigatoriedade, pressupõe-se que os PCN's serão adaptados às peculiaridades locais.

O PCN em seu volume 10.3 – Temas Transversais – Meio Ambiente (Brasil, 1997), esclarece:

> Considerando a importância da temática ambiental, a escola deverá, ao longo das oito séries do ensino fundamental, oferecer meios efetivos para cada aluno compreender os fatos naturais e humanos referentes a essa temática, desenvolver suas potencialidades e adotar posturas pessoais e comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa;

> protegendo, preservando todas as manifestações de vida no planeta; e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade. (p. 197)

A própria comunidade escolar de todo o país já está ciente de que os PCN's não são uma coleção de regras que pretendem ditar o que os/as professores/as devem ou não fazer, são, sim, uma referência para a transformação de objetivos, conteúdos e didáticas de ensino. Essas referências são pautadas nos princípios gerais da educação contidos na Lei nº 9.394, de 20/12/1996 (LDB - Lei de Diretrizes e Bases) que versa em seu artigo 32:

> O ensino fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante: (...) II – a compreensão do ambiente natural e social do sistema político (...)

O PCN elenca conteúdos, na forma ainda de sugestão, que garantem uma aprendizagem por parte dos/as alunos/as que lhes possibilite posicionar-se em relação às questões ambientais, respeitando a amplitude das questões sem desconsiderar as especificidades locais e regionais.

No caso específico do ensino médio, regido pela LDB de 1996, atualizada em 2006, que tem a duração de três anos e correspondente ao último ciclo da educação do ensino básico, uma grande dificuldade relaciona-se com a fragmentação das disciplinas na grade curricular. Cabe à escola através do seu projeto educativo decidir que encaminhamentos serão dados a fim de vencer essa fragmentação, tornando nulas as divergências de interesses das variadas formações profissionais levando à construção de um espaço e saber coletivo. Assim, surge a possibilidade de trabalhos integrados com maior participação dos/as alunos/as, quer sejam fora da escola (excursões, visitas técnicas) ou na própria escola (canteiro de mudas, lagos ornamentais, aquários), destacando a interdisciplinaridade através de ferramentas educacionais que possibilitem a ação, como bem conclui Tristão (2005):

> É preciso aderir aos processos educativos abertos e imprevisíveis que aceitem as diferenças, considerem as subjetividades, as diferenças de estilos das culturas para produzir e compreender novos conhecimentos, para enriquecer ou transformar as narrações herdadas. (p. 263)

Pensando-se no contexto histórico da educação ambiental no Brasil, no aspeto da institucionalização de iniciativas visando a educação ambiental, desde a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente em 1973, passando pela criação do Ministério do Meio Ambiente em 1994 até a recente revisão do Programa Nacional de Educação Ambiental em 2004 (eventos melhor abordados no Capítulo II, seção 2.2.1), notamos que apenas recentemente foi percebido

a necessidade real de voltar-se o olhar para a formação de educadores ambientais, sem os quais nenhuma forma de ação teria impacto na melhoria da qualidade do ensino. No entanto, Jacobi (2005) reforça que os novos educadores ambientais têm de considerar que as práticas educacionais inseridas na interface dos problemas socioambientais devem ser compreendidas como parte do macrossistema social, subordinando-se ao contexto de desenvolvimento existente, que condiciona a sua direção pedagógica e política, apropriando-se das diferenças. Ou seja, temos que situar a educação ambiental num contexto mais amplo, incluindo-a na educação para a cidadania, a qual contribui para uma perspectiva mais crítica e mais reflexiva, defendida já desde a Constituição Brasileira, falada na Rio-92, inclusa nos PCN's, no PNE, no ProEASE. Esta perspectiva também é defendida por diversos autores, como por exemplo, Loureiro (2002), quando afirma que a cidadania está amplamente relacionada com a implementação da Educação Ambiental, onde o exercício da cidadania ao articular-se com o enfrentamento da questão ambiental não pressupõe apenas a conscientização dos deveres individuais determinados pela moral ecologista, mas, sobretudo, a conscientização dos direitos coletivos definidos pela negociação política, criando a nova cultura da gestão ambiental participativa.

### 1.3. Problema e objetivos da investigação

Os pressupostos anteriormente defendidos e posteriormente clarificados na revisão de literatura, nomeadamente a eficácia das abordagens pedagógicas participativas e orientadas para a ação na promoção do desenvolvimento sustentável, bem como o valor da utilização do aquarismo na educação ambiental, mostram as potencialidades que têm os projetos de educação ambiental para a sustentabilidade orientados para a ação na eliminação de causas dos problemas relacionados com a água potável, associadas aos estilos de vida (conhecimentos, comportamentos, atitudes, crenças e valores) e/ou às condições de vida (do ambiente natural e social tais como ecológicas, pessoais, sociais, económicas e éticas). No Brasil, os PCN's, no tema transversal Meio Ambiente, ao defenderem que o/a aluno/a deve colaborar para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa, enfatizam também as exigências que atualmente são colocadas aos/às professores/as no Brasil, no sentido de usarem ações ambientais como parte do seu ensino regular, apesar de nem sempre terem a formação adequada para o fazer. Neste contexto, são várias as evidências que apontam para a necessidade de uma formação inicial de professores/as que contemple a aprendizagem de metodologias de ensino participativas e orientadas para a ação, bem como a utilização de

ferramentas pedagógicas como, por exemplo, o uso de aquários, que potencializem a aprendizagem nesses projetos.

Partindo destes pressupostos, o problema de investigação deste estudo foi o seguinte: "Quais são os efeitos da formação de futuros/as professores/as de Biologia[1] centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável no desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências profissionais para o desenvolvimento da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio?"

Para responder a este problema de partida foram realizados dois estudos complementares cujas questões de investigação foram os seguintes:

1. Como evoluíram o conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação?
2. Como evolui a competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio, durante a implementação pelos futuros/as professores/as de Biologia de projetos centrados no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação?

Para responder à primeira questão de investigação, durante a formação de futuros/as professores/as de Biologia em educação ambiental para a sustentabilidade orientada para a ação, com utilização de aquários, procurou-se atingir os seguintes objetivos de investigação:

1.1. Caraterizar a percepção de futuros/as professores/as de Biologia sobre as suas necessidades de formação para implementar EA para a sustentabilidade;

1.2. Caraterizar como evolui o conhecimento de futuros/as professores/as de Biologia sobre o conteúdo biológico/ecológico da educação ambiental trabalhado na formação;

1.3. Caracterizar como evolui o conhecimento orientado para a ação de futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação ambiental sustentável;

1.4. Descrever como evoluem as percepções dos futuros/as professores/as de Biologia sobre os fatores facilitadores e barreiras enfrentados por futuros/as professores/as

[1] No Brasil o Licenciado em Biologia difere do Bacharel em Biologia, sendo que na licenciatura, segundo as Diretrizes curriculares e o parecer CNE/CES 1.301/2001, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, aborda-se conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde para atender ao ensino fundamental e médio, completado com a formação pedagógica.

de Biologia durante a implementação no ensino médio de projetos orientados para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental;

1.5. Caracterizar como evoluem as concepções de futuros/as professores/as de Biologia sobre as prática de educação ambiental durante a formação centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável;

1.6. Caracterizar com evolui a percepção de futuros/as professores/as de Biologia sobre os comportamentos de alunos/as e comunidade onde lecionam em relação à promoção da sustentabilidade do meio onde vivem;

1.7. Descrever a percepção dos futuros/as professores/as de Biologia sobre os conhecimentos e as competências profissionais desenvolvidas com a formação.

Durante a realização do segundo estudo, designado "Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio", procurou-se ainda atingir os seguintes objetivos:

2.1. Caracterizar como evolui a competência para a ação de alunos/as do ensino médio na promoção da sustentabilidade da água potável e, de uma maneira geral, na ação ambiental sustentável, durante o desenvolvimento de um projeto orientado para a ação ambiental sustentável que parte do uso do aquarismo;

2.2. Descrever com evoluem os comportamentos de alunos/as do ensino médio e da comunidade em relação à sustentabilidade do meio onde vivem, durante o desenvolvimento de um projeto orientado para a ação ambiental sustentável que parte do uso do aquarismo;

2.3. Caracterizar a percepção de alunos/as do ensino médio sobre o uso dos aquários na promoção da sustentabilidade ambiental.

## 1.4. Importância da investigação

A Universidade, através de práticas extensionistas ligadas à difusão do conhecimento, deve promover ações que gerem nos/as estudantes de escolas da educação básica o seu desenvolvimento cognitivo, a consciência ambiental e o desenvolvimento de uma cidadania ativa e participativa em relação ao ambiente. Essas ações devem contribuir para diminuir sensivelmente o índice de evasão escolar, principalmente nas escolas conduzidas de modo tradicional, assim como, reduzir a lacuna existente entre a ligação do universo escolar e do universo universitário. Ambos os universos podem e devem contribuir para que as crianças e

adolescentes desenvolvam o saber académico a partir dos seus contextos do quotidiano e na socialização de seus legados apreendidos com seus pais/mães e familiares acerca das questões ambientais, trazendo experiências individuais para a coletividade.

Desde a segunda metade dos anos 90 concretizou-se a institucionalização da educação ambiental em diferentes departamentos da pós-graduação (Reigota, 2007), mas foi somente a partir de 2004 que o MEC vem realizando pesquisas e levantamentos a fim de compreender melhor a presença da educação ambiental na educação básica e nas instituições de ensino superior, levando autores como Fracalanza (2004, p. 6) a elencar perguntas, tais como: "que proposta de educação ambiental está sendo praticada nas escolas? Que relações práticas, ditas de EA, têm com o currículo escolar e com as disciplinas do currículo praticado?". O próprio autor já conclui afirmando que os problemas na educação ambiental no âmbito das escolas se referem à metodologia e às práticas de ensino utilizadas pelos/as professores/as; à formação dos/as professores/as; à organização e ao funcionamento das escolas.

A Universidade tem como função primordial produzir e socializar conhecimentos, quer seja através do ensino, da pesquisa ou da extensão, ou preferencialmente mesclando as três vertentes. Baseado nestes pressupostos, se pensarmos no âmbito da produção de conhecimento, as Instituições do Ensino Superior vêm cumprindo bem o seu papel. No entanto, Reigota (2007) relata que ao analisar-se a socialização e a divulgação, observa-se que as formas de abordagem e repasse do conhecimento não atraem a sociedade e nem despertam o interesse pela ciência ambiental, principalmente por parte dos/as alunos/as em suas fases iniciais de estudos.

Desta forma, a ideia de que o aquário pode tornar-se uma ferramenta importante para a Educação Ambiental para a Sustentabilidade na década Internacional para a Ação 'Água, Fonte de Vida', retoma a importância da necessidade de que os conteúdos ministrados nas escolas pertençam à realidade dos/as alunos/as, que também são responsáveis por essa realidade (Lima, 2009) e, por isso, como cidadãos/cidadãs ativos/as devem participar na resolução ou prevenção dos problemas ambientais. Assim, mais especificamente, essa investigação torna-se importante uma vez que gera dados que contribuem para:

1. Fazer sugestões sobre como inserir a EA nas escolas Brasileiras no futuro;
2. Servir de inspiração para por em prática projetos orientados para a ação em EA;

3. Demonstrar a experiência positiva dos/as futuros/as professores/as e alunos/as ao trabalhar com trabalho participativo e para a competência para a ação, principalmente na educação ambiental;
4. Demonstrar o potencial do aquário como ferramenta de ensino de Biologia e promotor do desenvolvimento de conhecimentos e competências nos/as alunos/as;
5. Identificar fatores facilitadores e barreiras na implantação da educação ambiental e em projetos orientados para a ação, na realidade da escola pública; e
6. Subsidiar ações futuras de expansão da metodologia orientada para a ação ao efetivar a educação ambiental no contexto escolar.

## 1.5. Limitações da investigação

As principais limitações desde estudo incluem três pontos principais. Primeiro no que se refere ao calendário escolar, o ano da investigação (2015) foi prejudicado nos seus dias letivos devido à realização da Copa do Mundo 2014, no Brasil, postergando as aulas o que se refletiu em 2015. Logo, concluir os 200 dias letivos e ainda incluir o projeto de intervenção dentro do cronograma da escola alvo do estudo foi dificultado. Deste modo, a implantação do projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação' na escola selecionada levou a ajustes necessários na calendarização que se refletiram na restrição de carga horária para determinadas sessões.

Segundo, os instrumentos de coleta de dados, tanto a entrevista com os/as futuros/as professores/as como o questionário aplicados aos/às alunos/as do ensino médio, possuem fraquezas, bem descritas para esses instrumentos (Gall, Borg, & Gall, 1996; Ghiglione, & Matalon, 1997), que podem refletir-se nos resultados obtidos. A limitação principal é o distanciamento que pode haver entre o que é dito na entrevista pelo/a futuro/a professor/a e nos questionários aplicados aos/às alunos/as do ensino médio e o que realmente pensam e fazem. Por isso, tentamos contornar essa limitação com todas as indicações sugeridas por renomados investigadores sociais, nomeadamente a recolha de dados através de diferentes fontes, como entrevistas, questionário, diário de bordo dos/as investigados/as e do investigador, e o seu posterior tratamento (Combs & Onwuegbuzie, 2010; Creswell, 2012; Johnson, 2014; Johnson & Christensen, 2014; Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007; Johnson & Turner, 2003; Onwuegbuzie & Combs, 2011).

Em terceiro, o que limitou parte da investigação foi a pouca disponibilidade de carga horária extra classe, onde algumas atividades que poderiam ser aprofundadas, não o foram, por exemplo a investigação social, realizada pelos/as alunos/as apenas a comunidade aproximada e com prazo restrito para a coleta dos dados.

## 1.6. Plano geral da tese

A presente tese, dividida em cinco capítulos, tem como título 'Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio'. Neste primeiro capítulo (Introdução) faz-se a contextualizando da investigação, referem-se o problema e objetivos de investigação, a relevância da investigação e, também, as suas limitações.

O segundo capítulo (Revisão de Literatura), faz uma síntese crítica da revisão de literatura relacionada com o problema em estudo, enaltecendo as controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável, o ensino em educação ambiental para o desenvolvimento sustentável, assim como a utilização do aquarismo no contexto da educação ambiental, inserido na revisão sobre a formação de professores.

No terceiro capítulo (Metodologia), faz-se a fundamentação do desenho da investigação e descreve-se o desenho geral da investigação e a metodologia utilizada em cada um dos dois estudos realizados (caraterização da população e amostra, técnicas e instrumentos de recolha de dados, formas de recolha dos dados e tratamento dos dados).

No quarto capítulo (Apresentação e Discussão dos Resultados), apresentamos e discutimos os resultados, novamente divididos pelos dois estudos realizados, mas cruzando os resultados obtidos para aumentar a qualidade de resposta ao problema de investigação. Em cada estudo seguiu-se uma sucessão lógica de apresentação e discussão dos resultados em função dos objetivos inicialmente definidos e da revisão de literatura realizada.

No quinto e último capítulo (Conclusões, Implicações e Sugestões), apresentam-se as conclusões da investigação em função dos objetivos de investigação, discutem-se as implicações dos resultados desta investigação para a prática e investigação em da Educação Ambiental e fazem-se sugestões para investigações futuras.

# CAPÍTULO II

# REVISÃO DE LITERATURA

## 2.1. Introdução

Neste segundo capítulo visamos fundamentar e contextualizar a investigação, tendo após esta breve introdução (2.1.), uma segunda secção sobre as controvérsias e consensos entre a educação ambiental e a educação para o desenvolvimento sustentável, para contextualizar este estudo (2.2.). Esta secção está subdividida em três subsecções. A primeira sobre a perspetiva evolutiva da educação ambiental para a sustentabilidade (2.2.1.), a segunda sobre as ações internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável (2.2.2.) e, por último, a educação ambiental e a educação para o desenvolvimento sustentável no Brasil (2.2.3.).

Posteriormente, adentramos no ensino em educação para o desenvolvimento sustentável (2.3.), revendo as teorias e metodologias mais frequentes na sua implementação (2.3.1.), a metodologia de ensino orientada para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental (2.3.2.) e o aquarismo (2.3.3.), que serão usados como metodologia de ensino neste estudo.

O capítulo ainda versa, na sua secção final, sobre a formação de professores/as de ciências em educação ambiental para a sustentabilidade (2.4.), mostrando a formação inicial e contínua de professores/as no Brasil em educação ambiental para a sustentabilidade (2.4.1.), assim como as concepções dos/as professores/as sobre ambiente, sustentabilidade e educação ambiental para a sustentabilidade (2.4.2.). Esta secção termina com uma revisão dos conhecimentos e competências profissionais dos/as professores/as (2.4.3.), uma vez que são essenciais na sua função como educadores/as ambientais.

## 2.2. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável

As questões ambientais estão presentes nas sociedades desde a antiguidade, no entanto, não era percebida a relação do ser humano com essas questões, estando aí o cerne da evolução dos conceitos de ambiente, sustentabilidade, educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. Além disso, a percepção que o equilíbrio da natureza não é estanque contribuiu para fazer evoluir as discussões sobre sustentabilidade ambiental e assumir o homem e a mulher como parte desse equilíbrio. Assim, com o passar do tempo, as questões ambientais vêm ocupando um maior espaço nos debates em diversos círculos sociais, onde na conjuntura atual o contexto escolar tem cadeira cativa, através, principalmente, da educação para o desenvolvimento sustentável e da educação ambiental.

Carvalho (2006) situa a educação ambiental à priori como uma preocupação dos movimentos ecológicos mais diversos com a conscientização ambiental do cidadão em si, também vinculada com a má distribuição do acesso aos recursos ditos naturais e à escassez a que esses estão chegando. Essa corrida pela capacitação dos atores sociais leva a repensar os conceitos e metodologias aplicadas na EA, bem como a sua evolução e o seu contexto atual.

Atualmente a educação ambiental é frequentemente complementada com 'para a sustentabilidade', sendo um tema relevante e prioritário nas discussões de diversas instituições governamentais e não governamentais. Mas, o que significa realmente isso? Para procurar responder a essa questão, neste subcapítulo revemos conceitos, definições e finalidades da EA e da EDS, assim como traçamos relações entre elas. Revisitamos também aqui as ações internacionais, por elas serem norteadoras do contexto nacional de cada país. Por fim, também é importante neste capítulo relacionar a EA com a EDS no contexto do Brasil.

### *2.2.1. Perspetiva evolutiva da educação ambiental para a sustentabilidade*

Antes do século XX os recursos naturais pareciam ilimitados e as consequências da ação antrópica só podiam ser percebidas localmente, mas hoje, observando as atividades humanas e extrapolando-as além dos limites locais, percebemos os problemas que essas vêm causando em termos globais, não só à natureza, mas à própria humanidade. Apesar do termo Educação Ambiental (EA) ser usado desde a segunda metade do século XX, Grün (1996) recorda que até mesmo antes, a partir da bomba atômica lançada em Hiroshima e Nagasaki (1945), a humanidade já tinha consciência da possibilidade de destruição total do planeta a partir de

ações do próprio homem, onde "a bomba plantava as primeiras sementes do ambientalismo contemporâneo" (p.16).

Foi neste período de turbulência social, motivado pelos questionamentos do avanço da ciência e tecnologia, que a EA teve a sua notoriedade. Segundo Loureiro (2004), o termo EA foi cunhado em um evento promovido pela Universidade de Keele, no Reino Unido, no ano de 1965, onde já se afirmava que as questões ambientais eram de máxima urgência, inclusive no âmbito escolar como parte formativa dos/as alunos/as, daí o adjetivo à educação. Dias (2004) nota que quando o termo nasceu, na fase inicial da EA, estava apenas relacionado com a conservação da natureza. Assim, os conceitos e metodologias limitavam-se a essa perspetiva, tendo os participantes do evento definido a EA como a "conservação ou ecologia aplicada, e o veículo seria a Biologia" (Dias, 2004, p. 78).

Um dos primeiros amadurecimentos da EA veio anos após, em 1972, quando as diretrizes começaram a ser traçadas na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo (Suécia), onde os dirigentes políticos elaboraram a Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo (United Nations [UN], 1972), tendo destaque o despertar da consciência ecológica mundial para a crise socioambiental. Segundo Borges e Tachibana (2005) uma importante resolução apresentada neste relatório foi a indicação da necessidade de promover a educação dos cidadãos comuns no sentido de procurar as soluções para problemas ambientais. O princípio 19 da Declaração de Estocolmo defende exatamente essa ideia (UN, 1972, p. 5):

> Educação em matéria de ambiente, para a geração mais jovem, bem como adultos, dando a devida atenção aos mais desfavorecidos, é essencial a fim de ampliar a base para uma opinião esclarecida e conduta responsável por indivíduos, empresas e comunidade para proteger e melhorar o ambiente na sua dimensão humana completa. É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protege-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem e a mulher possam desenvolver-se em todos os aspectos.

A Declaração de Estocolmo, ao referir-se ao desenvolvimento da humanidade ampliando-a a todas as dimensões, mostra uma preocupação com o património histórico e cultural, contravindo o conceito de meio ambiente vinculado unicamente ao meio natural. Fuks (2004) associa este conceito de ambiente a um momento histórico anterior, à reunião da International Union for Conservation of Nature (IUCN)/UNESCO, "Environmental Education in the School

Curriculum", em 1970 nos EUA, onde se definiu a EA como "o processo de reconhecer valores e clarificar conceitos, a fim de desenvolver habilidades e atitudes necessárias para entender e apreciar as inter-relações entre o Homem, a sua cultura e o seu ambiente biofísico" (Fuks, 2004, p. 11). Outro aspeto que ainda merece destaque na Conferência de Estocolmo é o facto do debate ter saído do âmbito apenas académico e ter alcançado o circuito governamental multilateral, com a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O PNUMA atuante até hoje e sediado no Quénia, é a "autoridade ambiental global de liderança que define a agenda ambiental global, promovendo a implementação coerente da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável" (ver em http://www.unep.org/).

Em 1975, em Belgrado, o Colóquio sobre Educação Ambiental resulta no primeiro Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), sendo definidos os princípios e as orientações para o futuro, levantando pontos interessantes sobre desigualdade, fome, miséria, analfabetismo e a poluição. A "Carta de Belgrado" vê como meta prioritária da Educação Ambiental

> [...] formar uma população mundial ciente, preocupada com o meio ambiente e seus problemas associados, que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e o sentido de compromisso, que lhes possibilite trabalhar de forma individual e coletivamente na procura de soluções para os problemas atuais e que contribua para a prevenção de novos problemas (UNESCO-UNEP, 1975, p. 3).

A carta insinua a necessidade de mudança no estilo de vida vivenciado pelo desenvolvimento económico, salientando Pelicioni (2005) que esta Carta sugere que a economia global influencia as questões ambientais globais, realçando assim a necessidade de macro mudanças no sentido de novos estilos de desenvolvimento. Os objetivos da EA relatados na Conferência de Belgrado são os seguintes (UN, 1977, p.15)

- Conscientização: ajudar os indivíduos e os grupos sociais a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e de se mostrarem sensíveis aos mesmos. Isto mostra que devemos perceber os problemas globais e não apenas os locais, sabendo também que questões locais afetam o global;
- Conhecimento: Ajudar as pessoas e grupos sociais a adquirir compreensão basilar sobre o meio ambiente na sua totalidade, dos problemas interligados a esse e o papel e lugar da responsabilidade critica do ser social. Ou seja, o conhecimento deve ser democrático e participativo;
- Atitude: Ajudar as pessoas e os grupos sociais a adquirir valores e sentimentos mais profundos com o ambiente que os leve a participar mais ativamente na sua proteção e melhoramento;

- Competências: ajudar as pessoas e grupos a adquirir competências necessárias para resolver problemas ambientais. A EA é um meio de contribuir na solução de questões ambientais através de ações;
- Capacidade de avaliação: ajudar as pessoas e os grupos a avaliar as medidas e programas de educação ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos. A EA deve capacitar o/a cidadão/cidadã a avaliar a ação;
- Participação: Ajudar as pessoas e grupos sociais a desenvolver seus sentidos de responsabilidade e que tomem consciência da necessidade urgente de ação frente à problemas ambientais, assegurando que tomem medidas adequadas à respeito. Assim desenvolver o desejo de praticar a cidadania.

Dando continuidade a estes esforços internacionais, em 1977 ocorre a Conferência de Tbilisi, na Geórgia (UN, 1978), passando a EA a ser vista como essencial para a educação global, e a ser considerada como estando baseada nos métodos de interdisciplinaridade e nos princípios de complexidade que, segundo Medina (1997), iriam mais tarde dar solidez à vertente socioambiental, já na década de 80. No que tange às preocupações pedagógicas, já que se refere à educação, Tozoni-Reis (2004) percebe que na Declaração da Conferência de Tbilisi, se "valoriza o contato direto do educando com os elementos da natureza, os processos cognitivos de solução dos problemas ambientais, os materiais de ensino e os conteúdos e métodos interdisciplinares: a interdisciplinaridade aparece como uma prática pedagógica que tem por base as ciências naturais e sociais" (p. 5). Palma (2005) reforça esta ideia afirmando que as pessoas nesse contexto são chamadas para repensar, re-projetar e reestruturar os seus valores, não sendo mais dadas soluções prontas, mas sim instrumentos (através da educação) para que cada um faça a sua parte. Na mesma lógica, Vilaça (2008) defende que o educando deve participar ativamente na EA, devendo o processo educativo partir do seu interesse e desenvolver o seu conhecimento orientado para a resolução de problemas ambientais, contribuindo para que atue colaborativa e ativamente como membro integrante da sociedade.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, do Ministério da Educação do Brasil, corroboram a importância da Conferência de Tbilisi, ratificando que os objetivos, definições, princípios, estratégias e ações orientadoras da Educação Ambiental elaborados foram tão importantes que são adotados mundialmente até aos dias atuais (Brasil, 2013a). Na declaração final da Conferência de Tbilisi (UN, 1978, p. 20) foi estabelecido que:

> A EA não deve ser mais uma matéria que veio juntar-se aos programas de estudo já existentes, mas deve incorporar-se nos programas destinados ao conjunto dos alunos, qualquer que seja a sua idade [...] O seu

> conteúdo devia abarcar todas as partes do programa escolar e extra- escolar e constituir um só processo contínuo [...] a ideia fundamental consiste em chegar, graças a uma interdisciplinaridade cada vez maior e a uma coordenação prévia dos materiais, a um ensino concreto dirigido para solucionar problemas do meio ambiente, ou pelo menos permitir que os estudantes tenham os conhecimentos necessários para participar na tomada de decisões.

Layrargues e Lima (2014) recordam que foi no final da década de 70 que a ecologia política trouxe a contribuição das ciências humanas e sociais para o debate ecológico, incorporando no debate os modelos de desenvolvimento, os conflitos de classe, os padrões culturais e ideológicos, as injunções políticas e as relações entre estado, sociedade e mercado, momento esse tido como um dos marcos na evolução da EA.

Ainda sob o olhar da perspectiva evolutiva, outro passo na institucionalização da educação ambiental, especificamente no contexto Brasil, foi dado com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que estabeleceu em 1981, no âmbito legislativo através da Lei nº 6.983/81, a necessidade de inclusão da educação ambiental em todos os níveis de ensino. Incluiu assim a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente, evidenciando a capilaridade que se desejava imprimir a essa prática pedagógica (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2005). Em controvérsia, como afirma Furriela (2002), esse movimento ambientalista até o final da década de 90 encontrou barreiras estruturais e enfrentou situações conjunturais que inviabilizaram uma maior inserção na comunidade e dificultaram uma atuação articulada e eficaz nos espaços abertos à participação pública.

De acordo com Jacobi e Luzzi (2004), no final da década de 80 diversos países estavam em processo de forte desenvolvimento económico, implicando em problemas ambientais, principalmente com o uso de energias não renováveis e a utilização do solo e água de forma cada vez mais predatória, estimulando o debate público e científico sobre as questões de riscos nas sociedades contemporâneas. Como alerta Altvater (2010), os limites do capitalismo precisavam ser denunciados. Sob esse contexto, em 1987, realizou-se a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, introduzindo pela primeira vez o conceito de 'desenvolvimento sustentável' (DS), sendo publicado o Relatório *Our Common Future*, também designado Relatório Brundtland, o qual apresentou uma das possíveis definições de DS, sendo essa (World Commission for the Environment and Development [WCED], 1987, p. 16)

> [...] satisfazer as necessidades e aspirações do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de virem a satisfazer as suas próprias necessidades O conceito de desenvolvimento sustentável implica limites – não limites absolutos, mas limitações que o presente estado da tecnologia ou a organização social e a capacidade da biosfera para absorver os efeitos das atividades humanas impõe nos recursos do ambiente – mas a tecnologia e a organização social podem ser organizadas e melhoradas, por isso, elas abrirão o caminho para uma nova era de crescimento económico.

Brunacci e Philippi (2005) enunciam que um dos autores do conceito definido no Relatório de Brundtland foi Jim MacNeill, principal arquiteto desse documento histórico, possivelmente o pai do conceito de DS. Esse conceito é referido até os dias atuais por diversos pesquisadores importantes na área de EA e EDS para fundamentar suas investigações (ex.: Arima et al., 2005; Breiting & Nielsen, 1996; Chu & Simpson, 1994; Manteaw, 2012; McKeown, 2006; Oliveira, 2006; Tilbury, Stevenson, & Fien, 2002; Vilaça, 2006; Waas, Verbruggen, & Wright, 2010). De Sousa (2005) afirma que a partir daqui a ótica preventiva da política ambiental evoluiu para uma nova ótica, agora integradora, que passava a combinar os aspetos económicos e sociais com os ambientais, não só com vista à preservação do meio ambiente, como também almejando formas mais racionais de aproveitamento dos recursos naturais, objetivando permitir às gerações futuras usufruir também deles.

Voltando o olhar para o Brasil, no mesmo período e pela gravidade da situação ambiental em todo mundo, incluindo o Brasil, a Constituição promulgada (1988) trouxe a fundamentação legal garantindo os direitos e determinando obrigações, prioridades e competências relativas ao meio ambiente, incluindo a EA em todos os níveis de ensino (Guimarães, 1995). Apesar de ser considerada uma atitude de vanguarda internacional (Brasil, 2013a), estabelecendo o dever do poder público de promover a educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, Rivelli (2005) sugere que só a existência da legislação não é garantia de nenhuma mudança efetiva na ordem das coisas mas, ao mesmo tempo, confessa ser a lei um facilitador para ações de mudanças efetivas. Medina (1997) traz também o facto preocupante de que as questões ambientais levantadas desde a década de 70 apenas sensibilizaram as populações mais abastadas e com um maior nível de escolaridade, o que vai contra o princípio democrático.

Ao final da década de 80 seguiu-se uma sequência de eventos que podem ser resumidos no Quadro 1.

Quadro 1

*Alguns acontecimentos internacionais que englobam a temática ambiental no final da década de 80*

| Ano | Evento | Súmula |
|---|---|---|
| 1987 | Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental | Concluiu-se pela necessidade de introduzir a Educação Ambiental nos sistemas educativos dos países |
| 1988 | Declaração de Caracas sobre Gestão Ambiental na América | Denunciou a necessidade de mudança no modelo de desenvolvimento |
| 1989 | Primeiro Seminário sobre materiais para a Educação Ambiental | Lançados fascículos de EA, dentro do Programa Universidade Aberta, com ênfase no ensino a distância |
| 1989 | Declaração de Haia | Preparatória da Eco-92, que demonstrou a importância da cooperação internacional nas questões ambientais |

Fonte: adaptado de Brasil, 2013a

Após 15 anos da Conferencia de Tbilisi, a Conferência do Rio de Janeiro (1992), conhecida como Eco-92 ou Rio-92, almejou reorientar a educação para o desenvolvimento sustentável, conciliando os objetivos sociais com as necessidades básicas e preservação do planeta (Cavalcanti, Costa, & Chrispino, 2014). Nessa conferência a educação ambiental foi definida como uma educação crítica da realidade, cujos objetivos seriam o fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretizando-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres e de se converter, portanto, em um ator corresponsável na defesa da qualidade de vida (Dias, 2004). Além disso, a Conferência estabeleceu uma educação ambiental que seja crítica e inovadora a dois níveis: formal e não formal (Dias, 2004). Nesse sentido, durante a Eco-92 surgiu a Educação Ambiental para a Sustentabilidade que corrobora a concepção de uma educação ambiental incrementadora do espírito crítico, capaz de preparar a humanidade para o exercício da cidadania ambiental (Cavalcanti et al., 2014). Para Guimarães (2004a) esse espírito crítico, pedra basilar da educação ambiental crítica, tenta superar a visão de mundo fragmentada, desintegrada, reduzida, individualista, simplista, ou seja, que desconsidera a diversidade existente na relação entre homem e natureza e a complexidade do quotidiano.

Diversos tratados foram elaborados a partir da Eco-92, 32 no total, propiciando a reflexão e debate, e trazendo para si o compromisso de proteção da vida na Terra, reconhecendo o papel central da educação na formação de valores e na ação social (UN, 1992). A Eco-92 ainda fortaleceu os esforços na elaboração de programas estaduais e municipais de EA, tendo em consideração o tamanho de diversos territórios e a necessidade de considerar suas peculiaridades. Logo, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estimularam o Brasil, em 1994, a constituir Comissões Interinstitucionais Estaduais de Educação Ambiental, concomitante com a

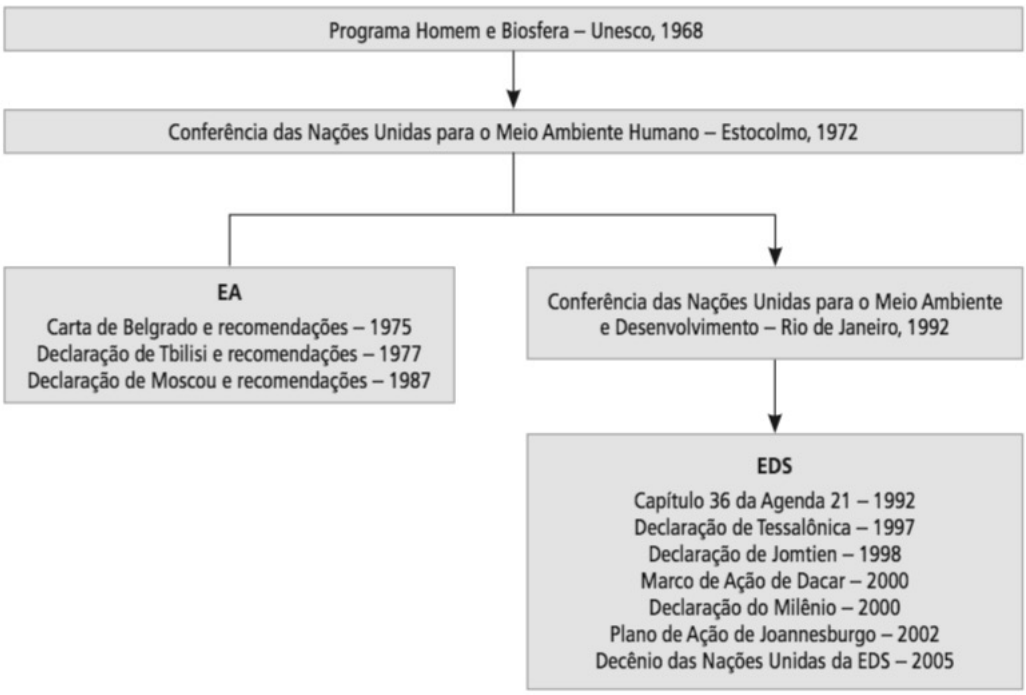
criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) pela Presidência da República. Segundo Loureiro (2008), o ProNEA aponta claramente para um novo patamar de compreensão do processo educativo, reconhecendo que a finalidade da educação não está apenas em gerar novos comportamentos, mas em considerar as especificidades dos grupos sociais para que comunitariamente vençam as dicotomias sociedade-natureza. O autor ainda destaca os princípios norteadores do ProNEA: (i) respeito à liberdade e apreço à tolerância; (ii) vinculação entre ética, estética, educação, trabalho e práticas sociais; (iii) liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; (iv) compromisso com a cidadania ambiental ativa; (v) transversalidade construída a partir de uma perspetiva interdisciplinar; entre outros igualmente importantes, que apontam para a vinculação da educação ambiental à construção da cidadania.

Esse movimento, em 1995, criou a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), onde os princípios orientadores para o trabalho foram a participação, a descentralização, o reconhecimento da pluralidade e a diversidade cultural e a interdisciplinaridade, esse último, segundo Jacobi (2003), um ponto necessário para o resgate e a construção de saberes.

A partir dos anos seguintes percebe-se que a trajetória da EA segue o seu rumo, diferente da EDS (Figura 1), ambas possuindo raízes comuns próximas aos documentos aprovados nas conferências de Estocolmo e do Rio de Janeiro, de 1977 e 1992, respetivamente, e raízes mais profundas, como a Declaração Universal dos Direitos do Homem, de 1948; o Pacto Internacional sobre os Direitos Civis e Políticos, de 1966; o Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, de 1966; a Conferência sobre a Biosfera, da Unesco, de 1968; a Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial, de 1968; e a Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra a Mulher, de 1979, entre outras (Barbieri & Da Silva, 2011).

Apesar do conceito de desenvolvimento sustentável ser bastante utilizado, Dias (2006) ressalta, fundamentado também por Tilbury, Stevenson e Fien (2002), que o DS é muito mais complexo do que uma mera definição e não pode ser encapsulado dentro da linguagem diplomática ou mesmo de compromissos dentro de um acordo em conferências internacionais, como a já citada Eco-92, marco popular no Brasil do conceito, tornando as questões ambientais e de desenvolvimento indissoluvelmente ligadas. Chiavenato (1997) reforça que o tema desenvolvimento sustentável não deve ater-se apenas ao meio ambiente como fonte de recursos

naturais, mas também aos aspetos políticos, sociais e culturais, no qual esse desenvolvimento consiga suprir as necessidades presentes sem afetar a natureza no futuro. Na sua perspetiva, este facto é visível quando percebemos que as questões ambientais vivenciadas no século passado, como a crise do petróleo dos anos 70, o padrão de consumo de combustíveis fósseis e a produção de lixo tóxico, ainda nos rondam no presente e trazem consigo diversos outros problemas, como questões de equidade, miséria, liberdade, etc.




Fonte: Barbieri & Da Silva, 2011, p. 72

Figura 1

*Trajetória da EA e da EDS: documentos intergovernamentais importantes*

Dando continuidade cronológica e novamente olhando para a realidade brasileira, Leite (2015) recorda que em 1997, com a aprovação dos PCN, aportou-se subsídios para apoiar as escolas na elaboração dos projetos pedagógicos, inserindo neles temas urgentes da realidade contemporânea para serem discutidos como temas transversais nas disciplinas, estando presente aí o tema ambiental. O mesmo autor ressalta que o impulso de maior estruturação nesse contexto histórico ocorre entre os anos de 1990 e a primeira década do século XXI, no entanto, muito embora nesse período tenha ocorrido uma suposta mudança ideológica na chefia do executivo federal, com a troca do governo do PSDB pelo do PT, deixando de lado uma configuração administrativa oligárquica, não foram verificadas alterações substanciais no percurso de estruturação dos marcos gerais das políticas de educação ambiental.

Assim, nota-se que a compreensão das relações da humanidade com a natureza e entre os próprios seres sociais requer um exercício contínuo, tendo a educação ambiental brasileira abandonado, no final da década de 90, o perfil inicial predominantemente conservacionista, reconhecendo assim a dimensão social do ambiente (Loureiro & Layargues, 2001). Hopwood, Mellor e O'Brien (2005) concordam que esta visão está em contraste com a perspetiva dominante dos últimos cem anos, que foi baseada na visão da separação do ambiente das questões socioeconómicas. Continuando na área do DS, amplia-se a percepção para a integração transversal dos objetivos ambientais nos setores determinantes do desenvolvimento social e económico, sem os quais se torna impossível adentrarmos na real sustentabilidade. Cortina (2005) argumenta ser difícil, para não dizer impossível, proteger o meio ambiente sem o uso de instrumentos económicos. Neste sentido, Barbieri (2004) explica que o aumento da escala de produção e do consumo – importantes fatores que estimulam a exploração dos recursos naturais e elevam a quantidade de resíduos gerados – e a concepção de um ser humano separado dos outros elementos da natureza são os principais fatores que levaram ao aumento dos problemas ambientais.

Já na virada do século XX, a comunidade internacional, através de evento promovido pela ONU no ano de 2000, reuniu na Cúpula do milénio 189 países, inclusive o Brasil, comprometendo-se com objetivos internacionais, chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM). Entre esses objetivos encontra-se a melhoria da qualidade de vida e o respeito pelo meio ambiente (Objetivo 7), visando inserir os princípios do desenvolvimento sustentável nas politicas e nos programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais (Brasil, 2013a). Além desse objetivo, outros são formulados, tais como: 1) acabar com a fome e a miséria; 2) educação básica de qualidade para todos; 3) igualdade entre sexos e valorização da mulher; 4) reduzir a mortalidade infantil; 5) melhorar a saúde das gestantes; 6) combater a AIDS e outras doenças, e; 8) todo o mundo trabalhando pelo desenvolvimento. Segundo Buss et al. (2012) os ODM, embora monitorados periodicamente e indicando que houve progressos nos anos iniciais, falham ao omitir as causas fundamentais dos modos de produção e consumo e da distribuição desigual de poder que são as causas responsáveis pelas iniquidades, impedindo, assim, o verdadeiro desenvolvimento.

Percebendo-se que o assunto que permeia a EA requer constante e contínua discussão, no ano de 2002, ocorre em Joanesburgo, África do Sul, o Fórum de discussão das Nações Unidas com o objetivo principal de discutir os avanços e lições aprendidas a partir da

Conferência Eco-92. Também conhecida como Rio+10, a Agenda 21 foi o documento balizador para as discussões, no sentido da aplicação real da agenda, não só em termos governamentais, mas também para que pudesse ser aplicada de forma coerente pelos cidadãos, realizando uma Agenda 21 local (Cuba, 2010). O resultado desse fórum, conforme Sato (2002), foi desalentador. A autora começa dizendo que "quando tentamos avaliar as mudanças ocorridas dez anos depois da mega conferência do Rio, teremos que assumir que as recomendações, contidas no imperioso documento *Agenda 21*, ou mesmo nos princípios de valores da *Carta da Terra*, transformaram-se em belas proposições jamais cumpridas por nenhum país" (Sato, 2002, p. 1). A autora ainda questiona algo de suma importância: "[...] qual educação estaremos sublinhando: uma 'educação para sustentabilidade', em consonância com as grandes orientações mercadológicas - ou ainda uma 'educação ambiental' contrária ao jargão de um capitalismo revestido de outra roupagem?" (Sato, 2002, p. 1). Apesar dessa conferência ter sido considerada um fracasso pelas tensões do 11 de setembro (EUA) e anteceder a invasão americana ao Iraque (Reigota, 2009), também foi o marco onde os Chefes de Estado reafirmaram metas relativas à erradicação da pobreza, à saúde, à expansão do saneamento básico como forma de promover a saúde e a proteção do meio ambiente, à defesa da biodiversidade, ao melhor destino de resíduos tóxicos e não tóxicos e, também se discutiu sobre o protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Reigota (2009) ainda relaciona a pouca celebridade do evento ao fracasso das Nações Unidas enquanto 'prisioneira' dos interesses das grandes potências, principalmente os Estados Unidos da América. Por fim, foi na Cimeira de Joanesburgo que foram definidos os três pilares do DS: desenvolvimento social, crescimento económico e proteção ambiental. Nesse mesmo ano as Nações Unidas proclamam a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), melhor descrita na secção 2.2.2.1.

O ano de 2003 no Brasil foi marcado por uma mudança política estrutural que afetou diretamente a política ambiental, onde o PT assume a presidência do país e carrega consigo uma visão de esquerda, muito embora, segundo Leite (2015), mesmo com a mudança ideológica entre partidos (PSDB para PT), os governos brasileiros dos últimos 20 anos tenham desenvolvido visões em torno da EA que guardam certa analogia em seus pressupostos básicos. Leite (2015) percebe que o conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo absorvido e fazendo parte da agenda das políticas brasileiras, mas

> [...] de forma acrítica, apresentando-se como autoexplicativo (dispensando, portanto, discussão a seu respeito), mas trata-se de uma expressão com significativas inconsistências do ponto de vista do conteúdo, seja porque não consubstancia com nitidez e coerência lógico-argumentativa as suas premissas, seja porque o que anuncia retoricamente (sustentabilidade) é algo incompatível com os marcos societais nos quais a tese do desenvolvimento sustentável opera, quais sejam, os que limitam a vida à produção e circulação de mercadorias, sob a lógica da reprodução ampliada do capital e a indução do consumismo. (p. 317)

Com vistas ao futuro sustentável e demonstrando preocupação com a nova identidade da EA, Sorrentino, Trajber e Ferraz (2007) referem que ocorre em Ahmedabad, na Índia, em 2007, a IV Conferência Internacional de Educação Ambiental, sendo aprovada a 'Declaração de Ahmedabad 2007: uma chamada para ação. Educação para a vida: a vida pela educação'. Nesse evento estes autores observam que a obrigatoriedade na Índia da EA como uma disciplina obrigatória fervora a tendência brasileira, ainda difusa e desarticulada, de pensar no mesmo caminho, onde "a diretriz brasileira de inserção obrigatória de uma área curricular, núcleo de estudos ou mesmo uma disciplina para a Formação Inicial de Professores, em todas as licenciaturas, com participação multidisciplinar (estudantes de diversos departamentos e cursos estudando juntos) obteve eco no evento" (Sorrentino et al., 2007, pp. 4-5). Outra questão de destaque no evento foi o facto da discussão sobre o termo EDS ter originado a apropriação do termo por sectores pouco comprometidos com o carácter crítico e emancipatório com que a educação ambiental é identificada no Brasil.

Rumando para o fim da primeira década do século XXI, a ONU em 2009 empreende esforços noutra conferência realizada em Copenhaga, com o objetivo de discutir sobre mudanças climáticas globais, mas com uma participação mínima e um resultado não satisfatório sobre iniciativas de redução da emissão de gases do efeito de estufa (Lions, 2011). Pouco mais de 150 participantes e apenas 20 Chefes de Estado assinaram algum compromisso. No ano seguinte, a ONU repetiu o esforço na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas de 2010, tentando angariar mais países que ratificassem o Protocolo de Quioto, criado em 1997 e com previsão de término em 2012, mas que ainda não contemplava grandes potências como EUA e China, sabidamente colossais emissoras de poluentes. Mais um vez ficou adiada a criação de um mecanismo legal que forçasse esses países a ratificarem o protocolo (Lions, 2011), mas conseguiram fechar um acordo prevendo a criação de um 'Fundo Verde' para ajudar os países emergentes a implementarem medidas de combate às mudanças climáticas. Registe-se aqui também que outros países como o Japão e Índia vincularam a sua

continuidade de participação na segunda fase do protocolo de Quioto à exigência de participação dessas grandes potências.

No ano de 2011 ocorre, na cidade sul-africana de Durban, a 17ª Conferência da ONU sobre mudanças climáticas (UN, 2012). Nessa Conferência foram firmados acordos, conhecidos como Plataforma Durban, vencendo o impasse de 2009 e 2010, onde no compromisso de cortes de emissões de carbono também se incluíram os EUA e a China. Entretanto, na visão de Marques (2012) o saldo da Conferência é composto mais de intenções do que de resultados palpáveis, pois apesar do compromisso legalmente vinculante, novamente faltou definir o patamar a alcançar-se e os prazos para tal.

Em síntese e visando realçar o contexto atual, refletiu-se sobre o rumo que a educação ambiental tomou, apropriando-se do conceito de sustentabilidade através do tripé sociedade, economia e ambiente e da adoção da pedagogia crítica como referencial teórico de base para defender conceitos como democracia e educação libertadora e crítica para as suas abordagens práticas e investigações. No entanto, ainda há quatro anos na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), em 2012, percebe-se que a integração dos aspetos económicos, sociais e ambientais não é ainda satisfatória em termos mundiais (UNESCO, 2012). Vemos isso claramente no documento gerado a partir do Rio+20, *The Future We Want* (UNESCO, 2012), o qual reconhece a ligação da pobreza com o modo de consumo, reconhece a necessidade de promover um crescimento económico equitativo e justo, reconhece a importância da paz, liberdade, segurança, direitos humanos, igualdade de género e empoderamento das mulheres, entre outras afirmações que sabidamente deveriam já vir sendo implantadas e aplicadas desde a Eco-92. Gallo et al. (2012) afirmam ainda que a Rio+20 abriu a possibilidade de definir-se o conceito de economia verde e relacioná-la dentro do contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, definindo também uma agenda de implantação de um novo modelo de produção e organização social que promova a justiça socioambiental, incentivando a participação social e as formas de governança. Para Trein (2012) essa 'economia verde', tema central da Rio+20, relaciona-se com a antiga 'revolução verde' na agricultura, a qual ao invés de erradicar de uma vez por todas o problema mundial da fome e da desnutrição, criou corporações que estabeleceram o seu poder de tal forma que só uma forte ação popular voltada para a eliminação desse poder económico poderia erradicar a fome e a desnutrição .

Também foi fruto da Rio+20 estabelecer um processo intergovernamental inclusivo e transparente que fosse aberto a todos, com vista a elaborar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes objetivos, após mais de três anos de discussão, foram aprovados pelos líderes de governo e de estado, por consenso, num documento intitulado 'Transformando nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável' (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD]/UNESCO, 2015). De acordo com Alves (2015), percebe-se na construção desse documento que "ao contrário dos ODM, a definição dos objetivos, metas e indicadores dos ODS ocorreu com ampla e democrática participação de várias instituições, organizações da sociedade civil e especialistas" (p. 592).

Baseado na Resolução nº 67/213, de 21 de dezembro de 2012 (ONU, 2013), a qual reforça e atualiza o PNUMA, em 2015 esse programa publicou o documento 'Estratégia de médio prazo 2014-2017' estabelecendo a visão, objetivos estratégicos e os resultados que o programa deseja alcançar até 2017. Empregando o que foi denominado 'processo de previsão' e, baseando-se nas conclusões do V Relatório da série Global Environment Outlook (GEO-5), identificou os desafios globais que o mundo vai provavelmente testemunhar durante este período. Segundo este documento (United Nations Environment Programme [UNEP], 2015, p.1),

> a estratégia de médio prazo é articulada em torno do apoio que o PNUMA fornece aos países e parceiros interessados, para ajudá-los na compreensão do conceito de economia verde e seu papel no desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza através de todas as áreas de foco do PNUMA, com o objetivo de integrar considerações ambientais em todas as agendas económicas e sociais.

Assim, a perspectiva evolutiva da EA e da EDS não fica apenas encarcerada nas conferências, encontros e/ou documentos produzidos, mas vai além, perpassa o entendimento de cada ator social para com o conceito, método ou metodologia. Neste sentido, surge a necessidade de aprofundar-se o entendimento sobre como é que a educação vem realmente tratando o ambiente e o DS, num espaço que muitas vezes vem sendo terceirizado por organizações não-governamentais (ONG's) e empresas que submetem o/a professor/a ao uso de livros, cartilhas e materiais audiovisuais, muitas vezes sem conhecerem a realidade local ou deixando de valorizar as diferentes dimensões (Guerra & Orsi, 2008). Nesta sequência, é interessante abordar a seguir as ações internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável discutindo-as à luz da investigação.

### *2.2.2. Ações internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável*

Sleurs (2008) refere que desde os anos 60 e início dos anos 70 a educação vem ganhando diversos adjetivos – tais como educação para a saúde, educação para a paz, educação ambiental, educação para a cidadania – a fim de preparar os jovens para assumirem responsabilidades para moldar uma sociedade complexa que se renova a cada dia. No entanto, o mesmo autor previne que a sociedade e as competências que essa exige de seus cidadãos/cidadãs de hoje são diferentes das de quatro décadas atrás.

Em Tessalónica, na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, em 1997, já se falava da relevância de introduzir o conceito de 'sustentabilidade' na reorientação da educação, na mudança do padrão de produção e de consumo e no acolhimento de estilos de vida sustentáveis. Assim, organismos internacionais como a UNESCO, entendendo o papel central da educação na procura de contribuições com o desenvolvimento sustentável, empreende ações, sendo destacado aqui duas: Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) e Década Internacional para a Ação 'Água, fonte de vida'.

#### *2.2.2.1. Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*

A Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) foi instituída em 2002 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, através da Resolução nº 57/254, abrangendo 2005 a 2014. Pensar no papel da educação para alcançar um tipo de desenvolvimento que respeitasse e protegesse o meio ambiente natural já consta da Agenda 21 – Eco-92, ampliada na Conferência de Johanesburgo, em 2002, para abranger a justiça social e a luta contra a pobreza como princípios primordiais do desenvolvimento que deveria resultar em sustentável (UNESCO, 2005). Desta forma a resolução incumbe à UNESCO a elaboração de um plano, em que a educação é enfatizada como meio na promoção da sustentabilidade (ONU, 2002). Os objetivos da década visam um mundo onde todos tenham a oportunidade de beneficiar-se da educação e de aprender valores, comportamentos e modos de vida exigidos para um futuro sustentável. Para tal, o Plano Internacional de Implementação reforça que o conceito de DS evolui constantemente e, assim, elucida os pilares da sustentabilidade, sendo esses:

*Sociedade*. Chama o/a cidadão/cidadã para conhecer as instituições sociais que os/as incluem, assim como o papel que elas desempenham. Também traz a ideia de democracia; de

abrir espaço para ações participativas, inclusive com a oportunidade de expressar opiniões, eleger governos, estabelecer consensos e controvérsias.

*Meio ambiente*. Esclarece o efeito da ação antrópica sobre o ambiente, a consciência em relação aos recursos naturais, compromissando a inclusão de questões ambientais como elemento importante no desenvolvimento económico e de politicas sociais.

*Economia*. Conscientiza sobre a ligação que tem o processo económico, a sociedade e o meio ambiente, com o compromisso de reduzir o consumo individual e coletivo, levando em consideração o meio ambiente e a justiça social.

Unir os três pilares sob o teto de uma educação sustentável requer uma educação de alta qualidade, a qual exige caraterísticas sem as quais os objetivos não são alcançados, sendo essas (Arima et. al., 2005, p. 19):

- ser interdisciplinar e holística, transversalizando as disciplinas e abrangendo o currículo de forma integrada;
- almejar a aquisição de valores, ensinando a partilhar valores e princípios fundamentados no DS;
- desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de encontrar soluções para as questões, possibilitando vencer os dilemas e desafios frente ao DS;
- recorrer a multiplicidade dos métodos, onde diversos caminhos são possíveis para alcançar os objetivos;
- estimular a participação nas tomadas de decisão, onde os/as aprendentes escolham tanto a forma de aprender como a forma de aplicar;
- ser aplicável, condição exigida para a aprendizagem na vida e profissão; e
- estar no quotidiano, aproximando as questões globais das regionais, relacionando-as e abordando-as com uma linguagem reconhecida pelo/a aprendente.

Corroborando com a Resolução e a sua importância, em maio de 2003, na Conferência realizada em Kiev (Rússia), os Ministros de Meio Ambiente reunidos comprometeram-se a promover, em seus respetivos países, um Plano Internacional de Implementação da DEDS, através de estratégias norteadoras, reconhecendo a necessidade de melhorar os sistemas educacionais e os programas de aprendizagem.

Freitas (2006a) defende que a DEDS seja orientada para constituir-se uma oportunidade de:

i. aprofundar o debate teórico e prático acerca dos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, sociedades sustentáveis;

ii. promover um intenso e profícuo cruzamento de olhares, respeitando a diversidade, com base no qual se possa constituir um futuro mais sustentável;

iii. promover a emergência de abordagens epistemológicas e metodológicas complexas que valorizem a inter/transdisciplinaridade, a inter/transculturalidade e novas conceptualizações das relações homem-natureza, mente-corpo, razão/emoções;

iv. criar condições para a emergência e fortalecimento de movimentos cívicos/populares não instrumentalizados pelo poder económico, político ou corporativo de qualquer natureza;

v. exigir do poder político e económico a prestação clara, objetiva e pública de contas, relativamente aos compromissos assumidos, como os constantes da Declaração do Milênio;

vi. criar amplas redes de partilha, divulgação e debate de experiências de sustentabilidade que possam ter um papel incentivador de outras experiências;

vii. promover pesquisas e produzir conhecimento em contextos inter/transdisciplinares e inter/transculturais, criar e/ou valorizar novos domínios de ação profissional voltados para a educação comunitária e popular e para a organização da participação pública. (pp. 135-136)

No entanto, voltando o olhar para a realidade brasileira, Layrargues (2012) afirma que "a Década passou praticamente despercebida e sem grandes efeitos para influenciar mudanças na educação ambiental brasileira" (p.1), fundamentando-se na manutenção da força simbólica presente na identidade cultural do conceito 'educação ambiental' concebido no país. A esse respeito, Gadotti (2008) volta-se para as diferentes compreensões sobre a EDS, mas está convencido de que a sustentabilidade é um conceito poderoso, uma oportunidade para que a educação renove os seus velhos sistemas e introduza uma cultura de sustentabilidade e de paz nas comunidades escolares, a fim de serem mais cooperativas e menos competitivas, mas de qualquer forma, com a necessidade de adaptar esse conceito às diferentes realidades. O mesmo autor também nos lembra que o documento da DEDS sustenta que não existe um modelo universal de EDS, daí a importância de traduzir as estratégias e planos em função de diferentes realidades, reforçando a pedagogia de Paulo Freire que parte da leitura do mundo e do respeito pelo contexto individual, que oferece uma metodologia dialógica e emancipadora.

Dentre as perspectivas da DEDS, as quinze enumeradas, espera-se que a EDS possa dar às pessoas a possibilidade de aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável na sua vida e de entender as múltiplas repercussões de suas ações e comportamento. Realça-se que há conexões entre elas, por vezes não claramente identificadas. No Quadro 2 resumimos as intenções na criação da DEDS.

O ponto fulcral considerado no plano para alcançar esses objetivos, e circundando a educação, é rever os objetivos e conteúdo dos currículos para desenvolver uma compreensão

interdisciplinar da sustentabilidade social, económica, ambiental e cultural. Também é necessário revisar as metodologias recomendadas e obrigatórias em matéria de ensino, aprendizagem e avaliação, melhor abordado na secção 2.3. deste capítulo, para fomentar as competências necessárias para aprender durante toda a vida.

Quadro 2

*Perspectivas da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*

| | |
|---|---|
| Perspetivas Socioculturais | 1. Fazer valer o respeito pelos direitos humanos |
| | 2. Possibilitar às pessoas viver em paz e segurança |
| | 3. Procurar a igualdade de géneros |
| | 4. Procurar a tolerância e compreensão intercultural, respeitando a diversidade cultural |
| | 5. Reconhecer a saúde como integradora da população saudável e meio ambiente seguro |
| | 6. Lutar contra o alastramento do HIV/Aids através da educação é necessário para o DS |
| | 7. Governança transparente e democrática é o meio de alcançar um DS |
| Perspetivas Ambientais | 8. Tomando como base a experiência da EA, gerir os recursos naturais estará vinculado aos aspetos sociais e económicos |
| | 9. A EDS visa sensibilizar todos para a mudança climática vivenciada nos dias atuais |
| | 10. Voltar o olhar para o desenvolvimento rural considerando suas peculiaridades |
| | 11. Compreender o risco da urbanização sem essa ser sustentável trabalhando no sentido social e econômico |
| | 12. Procurar prevenir e diminuir os desastres 'naturais', principalmente sobre a ação frente às consequências (terremotos, maremotos, etc.) |
| Perspetivas Económicas | 13. Dentro do ODM e da EDS, a redução da pobreza torna-se o ponto central do elemento económico |
| | 14. A responsabilidade das empresas tem um papel determinante no exercício da cidadania empresarial responsável |
| | 15. Harmonizar o mercado mais efetivamente com a proteção ambiental e os objetivos de igualdade é um desafio da economia de mercado |

Fonte: UNESCO, 2005, pp. 49-56

De qualquer forma entende-se, assim como Freitas (2006b), que a DEDS não põe em debate a 'educação para o desenvolvimento sustentável' e a 'educação ambiental', vai além disso subsidiando politicamente e financeiramente as perspectivas educativas na construção de um futuro melhor.

*2.2.2.2. Década Internacional para a Ação 'Água, fonte de vida'*

Não existem dúvidas sobre a importância da água para a humanidade, no entanto considera-se que o significado dela varia de acordo com a cultura da sociedade, a qual, por vezes, não percebe a importância da água até à sua falta. Ribeiro e Galizoni (2003) descrevem que a água

é entendida por parte da sociedade como uma 'segunda natureza', tão indispensável e ao mesmo tempo tão comum, que só é percebida quando da sua ausência, sendo difícil distanciar-se dela para refletir sobre a mesma. De acordo com estes autores, no decorrer da evolução humana o uso da água passou para além do saciar a sede, alimentando como força motriz máquinas em prol do desenvolvimento, desde a roda d'água até às atuais fábricas hidroelétricas; passou de meio de transporte básico de desbravadores para meio de transporte global de matéria prima e mercadorias que alimentam as sociedades; passou de meio de subsistência primária, através da pesca e agricultura, para meio de exploração pesqueira e da indústria. Assim, compreendemos que a importância da água vai além do 'ser solvente universal', sendo um elo de vida, preenchendo a maioria do planeta Terra assim como os nossos corpos.

Dessa forma, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconhecendo a importância da água na Educação Ambiental para a Sustentabilidade, proclamou o período de 2005 a 2015 como a Década Internacional para a Ação 'Água, fonte de vida' (Resolução A/RES/58/217), cujo objetivo principal é um foco maior nas questões relacionadas com a água em todos os níveis, bem como na implementação de programas relacionados com a água de forma a atingir os objetivos acordados internacionalmente sobre questões ligadas à água contidos na *Agenda 21*, nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e no Plano de Implementação de Joanesburgo. A água é uma questão que envolve muitos atores e, portanto, tem de ser considerada como um problema político que requer a criação de arenas deliberativas inclusivas e representativas para uma comunicação democrática horizontal entre todos os/as cidadãos/cidadãs envolvidos/as (Herrera, 2005). Assim, durante a década o Conselho Mundial da Água, que tem a missão de promover a conscientização, o compromisso político e a ação sobre questões críticas da água em todos os níveis (World Water Council, 1996), realizou Fóruns a cada três anos (2006, 2009, 2012 e 2015) para tratar assuntos diversos relacionados com a água e a sustentabilidade, entendendo a água como um bem comum compartilhado, sendo, por isso, necessário a tomada de decisões participativas.

Em dezembro de 2010, a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou 2013 o 'Ano Internacional das Nações Unidas da Cooperação pela Água', em virtude da Resolução A/RES/65/154. A campanha 'Cooperação pela Água 2013' teve como foco cinco objetivos estratégicos (UNESCO, 2013):

1. Conscientizar sobre a importância, os benefícios e os desafios da cooperação em questões relacionadas com a água;

2. Gerar conhecimento e construir capacidades em prol da cooperação pela água;
3. Provocar ações concretas e inovadoras em prol da cooperação pela água;
4. Fomentar parcerias, diálogo e cooperação pela água como prioridades máximas, mesmo após 2013;
5. Fortalecer a cooperação internacional pela água para abrir caminho para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável defendidos por toda a comunidade que trata sobre água e atendendo às necessidades de todas as sociedades.

Os/As jovens que participaram no lançamento, reunidos em Paris, em fevereiro de 2013, trabalharam em conjunto para a proteção, recuperação e uma melhor gestão dos recursos naturais, especialmente água doce, por ser um recurso vital que está a tornar-se cada vez mais escasso e poluído a cada dia, comprometendo-se a cooperar e encontrar soluções para as ameaças à subsistência de milhões de pessoas em todo o mundo, com ênfase no acesso desigual à água e saneamento, às suas ligações com as alterações climáticas e gestão da água mais justa, incluindo aspetos relacionadas com a igualdade de género (UNESCO, 2013). Em síntese, essas questões que permeiam a água e as suas formas de uso e conservação lidam diretamente (ou paralelamente) com a ideia de desenvolvimento sustentável, uma vez que já é sabido a importância que a água tem para a vida na Terra.

Sendo assim, a DEDS em paralelo com a Década Internacional para a Ação 'Água, fonte de vida' veem fortalecer a necessidade de refletirmos sobre nossas ações enquanto cidadãos/cidadãs, embasados na educação e robustecidos nas competência para a ação. Refletir vêm de reflexo, do latim *reflectere*, voltar para trás, dentro de um contexto filosófico "retomar o próprio pensamento, pensar o já pensado, voltar para si mesmo e colocar em questão o que já se conhece" (Aranha, 1996, p. 106), em que reforçamos ser o aquário o elo entre o pensamento abstrato e a ação real. Portanto, na procura de ferramentas que apoiem as metodologias de EA para a sustentabilidade da água, o aquário aparece como uma forma de contribuir substancialmente para a motivação e construção do conhecimento do/da aluno/a sobre os ecossistemas aquáticos e a identificação de problemas ambientais, como se explora na secção 2.3.3. deste capítulo.

### *2.2.3. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável no Brasil*

Atualmente ninguém mais nega que vivenciamos um crise mundial, seja qual for o nome que receba, 'crise ambiental', 'crise hídrica', 'poluição', envolvendo diretamente o ser humano e

suas relações, seja para com o próprio meio ambiente, seja para consigo mesmo. O Brasil, mesmo sendo um país rico em recursos naturais, como biodiversidade e água, por exemplo, já vem sofrendo gravemente com esta crise. Na verdade, Soares, Navarro e Ferreira (2004) já relatavam que "no Brasil, historicamente, a devastação ambiental de grande proporções já remonta aos séculos XVII e XVIII, com a criação da economia moderna que teve como um dos principais instrumentos de expansão as navegações europeias e a introdução dos sistemas coloniais" (p. 43).

De acordo com Loureiro (2006), inicialmente no Brasil, ainda sob a tutela do regime militar (1973), o debate ambiental incitou-se por pressões internacionais, muito mais do que por movimentos sociais, ficando assim de fora a sociedade nesse tipo de discussão. Na sua perspectiva, nessa época um viés conservacionista, entusiasmado por valores da classe média europeia, deu um toque político predominante nas organizações recém-formadas, que surgiu concomitantemente com a ocorrência de iniciativas socioambientais desencadeadas inclusive por órgãos de meio ambiente, mas que não tinham visibilidade social, nem eram tendências hegemónicas. Segundo o autor, essa diversidade de iniciativas e visões aliadas a outros processos levaram a EA brasileira a uma complexidade própria.

Desde então a educação ambiental vem sendo vista por diferentes ângulos, ainda considerando que a premissa de que a expressão é composta por dois termos, educação e ambiental, ambos passíveis de múltiplas interpretações. A este propósito Grün (1996) questiona:

> Como decorrência dessa predicação, uma das primeiras coisas que nos vem à mente é que se existe uma educação que é *ambiental*, deve existir também uma *educação não-ambiental* em relação à qual a educação ambiental poderia fazer referência e alcançar a sua legitimidade. Ora, isto é, no mínimo, muito estranho. Por que isso ocorre? Como podemos ter uma educação não-ambiental se desde o dia de nosso nascimento até o dia de nossa morte vivemos em um ambiente? (p.20, grifo do autor)

Esse questionamento já demonstra um amadurecimento da compreensão da complexidade que envolve a crise ambiental e a paralela crise educativa, onde no momento inicial havia referência mais às questões ligadas estritamente à natureza e não às relações entre sociedade e natureza, mediadas pela educação. Diga-se de passagem que essas relações ainda vinham a ser enrobustecidas pela economia, forte engrenagem no motor do capitalismo que,

como bem alerta Tristão (2005), não pode subverter o modelo de desenvolvimento chamado por Leff (2009) de racionalidade ambiental[2].

Falar de EA e EDS no Brasil, assim como em qualquer país em desenvolvimento, requer antes esclarecer o entendimento da dualidade EA e EDS, controvérsia que ganha adeptos para ambas as partes, sendo tema de diferentes estudos que exploram o dilema conceitual e de campo. Essa dualidade também necessita de um reflexão mais apurada no sentido da sustentabilidade.

Sauvé (1997) inicia este debate lembrando que as caraterísticas da EDS definidas por Tilbury (1995) são exatamente as identificadas por Hart (1981) e por Giordan (1986) para a EA: holismo, interdisciplinaridade, clarificação de valores e integração, pensamento crítico, debate, aprendizagem ativa. Neste sentido, o autor refere o que há de novo na EDS, comparando-se com a antiga EA e questiona: não seria então o conceito de educação, assim como o de ambiente, influenciador e determinante, sobremaneira, nas escolhas educativas em EA (centralizada no DS ou não)? Sauvé (1997) refere correntes diferentes, salientando, no entanto, que em que algumas o DS é o objetivo mais ambicioso da EA originando, assim, o termo 'Educação Ambiental Para o Desenvolvimento Sustentável' (EAPDS).

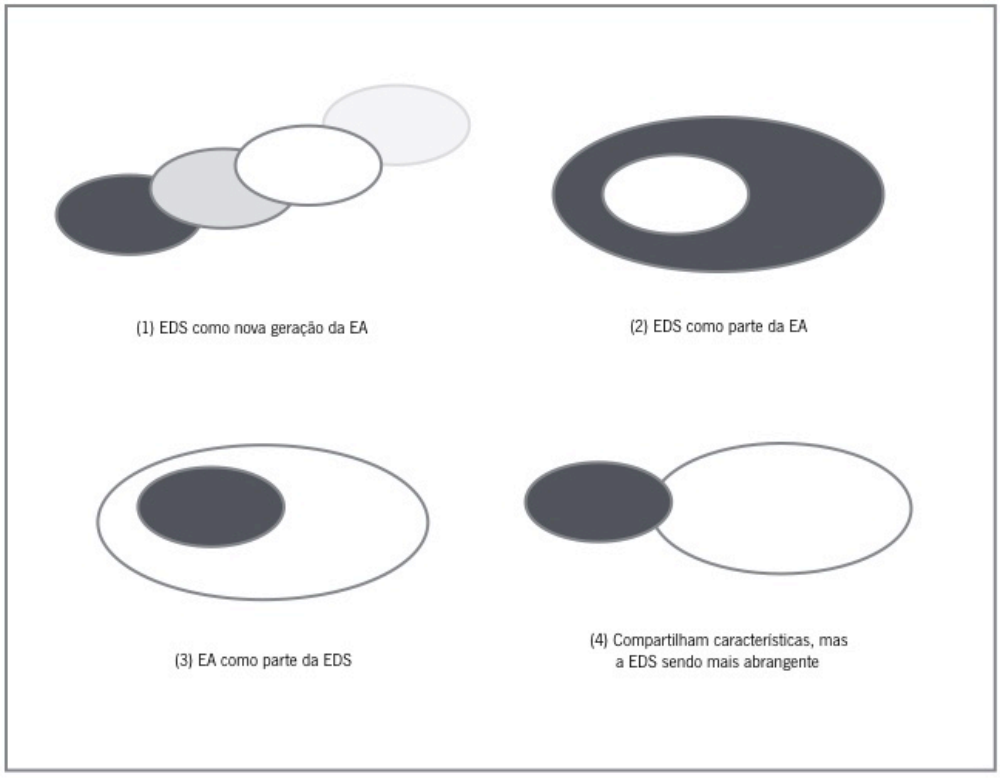
Já outros, como Arima et al. (2005), afirmam que "a educação para o desenvolvimento sustentável não deve ser equiparada à educação ambiental. Educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente" (p. 46), exibindo um discurso que defende uma identidade própria para a EDS, diferente da EA, argumentando que o DS coloca a EA num contexto mais amplo de fatores socioculturais e questões políticas de igualdade, pobreza, democracia e qualidade de vida.

Hesselink, Kempen e Wals (2000) reportam a percepção de EA e EDS a partir dos participantes do Pan European Expert Meeting on Sustainable Development and Environmental Education, ocorrido em 1999, a maioria com experiência ou formação académica em EA, onde foram percebidas quatro perspectivas básicas: 1) os que veem a EDS como a nova geração da EA, a qual incluem temas sobre ética, equidade e novas formas de pensamento e aprendizagem; 2) os que veem a EDS como parte da EA; 3) os que veem a EA como parte da EDS; e 4) os que

[2] Para Leff (2009) a rac onal dade ambiental é um conjunto de pensamentos que emancipa e potencializa o poder de ser do ser, abrindo um mundo pleno de muitos mundos, levando-nos a compreender o mundo no rumo do ser com a natureza, e do ser com o outro e com o Outro.

argumentam que a EDS e a EA compartilharem caraterísticas, mas a EDS é mais abrangente (Figura 2).

Os autores concluem que a maioria dos especialistas participantes do evento apoiavam a perspectiva onde a EDS é vista como uma evolução da EA (Perspectiva 1), mas também realçando que alguns participantes, apesar de perceberem a EDS como um processo evolutivo, opuseram-se ao conceito de DS ali posto e preferiram falar de educação *sobre* sustentabilidade.




Fonte: Hesselink, Kempen e Wals, 2000, p. 12

Figura 2

*Quatro perspectivas sobre a relação entre EA e EDS*

Mogensen e Schnack (2010) à luz da literatura, confirmam diferentes perspectivas, em que "alguns afirmam que a EDS é uma disciplina diferente da EA (Hopkins & McKeown, 2003), alguns argumentam que EDS está substituindo a EA (Fien, 2001; Tilbury & Cooke, 2005), enquanto outros que a EDS é considerado um novo paradigma na educação (Sterling, 2001)" (p. 62).

No Brasil essas perspectivas foram observadas em 2004 através de uma pesquisa feita com 1,740 participantes no V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental ocorrido em Goiânia, onde 77% dos/as amostrados/as julgava que não seria conveniente mudar a denominação da

EA para EDS, demonstrando uma forte rejeição à EDS. Por outro lado, dos que apoiavam a mudança (23%), 65% justificou que a EDS envolve temas sociais e económicos, necessários, e não apenas o ecológico, 22% pensava que a mudança representaria uma evolução natural e 10% mencionou que a mudança representaria tendências internacionais, carregando consigo apoios financeiros (Barbieri & Da Silva, 2011). Os autores confirmam que, de facto, muitas concepções de EA já incorporam as dimensões económicas e sociais, de acordo com a perspectivas do desenvolvimento sustentável, de modo que é indiferente, segundo eles, falar em EA ou EDS no Brasil.

Sauvé (2005), em outro estudo mais recente, identificou e categorizou 15 correntes em EA (Quadro 3) na tentativa de mapear as existentes e contribuir no sentido de subsidiar inspiração para situações pedagógicas. A autora considera a EA desenvolvida pelo PIEA, que vigorou de 1975 até 1995, como uma corrente específica em resolução de problemas, distinta da corrente do desenvolvimento sustentável. Apesar desse quadro, Rebouças (2011) aconselha que limitar as estratégias de uma prática, abordando este ou aquele ponto, enfraquece a discussão em torno da sustentabilidade, sugerindo assim a necessidade de superar ações pontuais (i.e. mudança de comportamento, reciclagem, etc.) chegando ao embate ético e político.

O debate da EA *versus* EDS nutre-se também a partir da base conceitual das palavras-chave 'sustentável', 'sustentabilidade' e 'desenvolvimento'. A respeito da divergência sobre a palavra sustentável e sustentabilidade, diversos autores (Barbieri & Da Silva, 2011; Bifani, 1999; Freitas, 2006b) alertam que as traduções ou interpretações nacionais causam confusão, como por exemplo na França, onde o termo sustentável dá lugar a expressão *durable* (*développement durable*) (Villeneuve, 1998 como citado em Barbieri & Da Silva, 2011), assim, por vezes, causando reflexos que deturpam o real significado que está na forma de pensar, não apenas da etimologia da palavra. Leff (2011) insiste ainda que o discurso sobre 'sustentabilidade' não é homogéneo nem está livre do conflito de interesses, levando a entendermos que a manipulação dos termos está para além da base conceitual e cai no campo da racionalidade capitalista dominante, concluindo que "não só é necessário analisar as contradições e oposições entre ambas as racionalidades, mas também as estratégias para construir uma nova economia com bases de equidade e sustentabilidade" (Leff, 2011, p. 144). Mézáros (2007, como citado em Trein, 2012) resume a 'sustentabilidade', dentro do conceito de DS, como estar no controle dos

processos sociais, económicos e culturais vitais onde os seres humanos encontram realização, estando além das forças naturais imprevisíveis.

Caride (2005) concorda que apesar da falta de um modelo universal de educação para o desenvolvimento sustentável, sempre será preferível que a educação inclua a sustentabilidade como um dos seus princípios orientadores, assumindo a responsabilidade de criar um futuro que pode ser viável e duradouro.

Quadro 3

*Correntes em Educação Ambiental*

| Dentre as correntes com tradição mais antiga em Educação Ambiental | Dentre as correntes com tradição mais recente em Educação Ambiental |
|---|---|
| 1. Corrente Naturalista | 8. Corrente Holística |
| 2. Corrente Conservacionista/Recurso | 9. Corrente Bio regionalista |
| 3. Corrente Resolução de problemas | 10. Corrente Práxica |
| 4. Corrente Sistêmica | 11. Corrente crítica-social |
| 5. Corrente Científica | 12. Corrente feminista |
| 6. Corrente Humanista/Mesológica | 13. Corrente Etnográfica |
| 7. Corrente Centrada em valores | 14. Corrente Eco-Educacional |
| | 15. Corrente Desenvolvimento Sustentável/ Sustentabilidade |

Fonte: Sauvé, 2005, p. 13

Para Rodriguéz (2006, como citado em Rabelo & Lima, 2007, p. 60) existem ainda três níveis para a sustentabilidade:

> Nível 1 – Sustentabilidade fraca: concepção neoliberal que privilegia o capital físico, podendo comutar o capital natural pelo físico dando ênfase a tornar sustentável o capital;
>
> Nível 2 – Sustentabilidade forte: concepção fundamentalista que acredita que somente a suspensão de qualquer exploração do natural proporcionaria o desenvolvimento;
>
> Nível 3 – Sustentabilidade sensata: nessa permite-se a exploração do natural, todavia conhecendo e respeitando os limites dos recursos, assim sendo o natural como a base.

No entanto, percebemos que para Rabelo e Lima (2007) o conceito de sustentabilidade circunda apenas o que se refere ao meio ambiente natural, não considerando na discussão o social e o económico, demonstrando que mesmo a educação vestida de sustentabilidade pode ser trabalhada nos moldes mais antigos de educação ambiental.

Corroborando com essa percepção, Tozoni-Reis (2008) traz a visão de que a EA, como educação e enquanto prática, é compreendida diferentemente a partir de pressupostos teóricos e práticos. Assim para a autora as concepções de EA podem ser sintetizadas de três formas: i) a

educação ambiental para a 'mudança de comportamentos' considerados ambientalmente incorretos (a-crítica); ii) a educação ambiental centrada na 'transmissão de conhecimentos técnicos e científicos' sobre os processos naturais (a-crítica); e iii) a educação ambiental como um 'processo político de apropriação crítica de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos' para a construção, coletiva e participativa, de uma sociedade sustentável. Neste sentido a educação ambiental torna-se crítica e transformadora (também ressaltada pela autora como uma educação política, democrática e libertadora), uma escolha que tem como ponto de partida a constatação de que vivemos numa sociedade ecologicamente desequilibrada e socialmente desigual.

Matta e Schmidt (2014), após pesquisarem recentemente renomados educadores ambientais brasileiros, trazem inúmeros campos conceituais e visões relacionados com a sustentabilidade (Quadro 4), levando-nos a acreditar que no país todos devem repensar os padrões atuais de desenvolvimento e, então, apostar na construção de sociedades sustentáveis. Logo, concluem que discorrer sobre sustentabilidade implica uma nova prática educacional que lide 'com' e 'no' meio social, cultural, ambiental e económico, o que segue a linha de pensamento de outros tantos autores aqui relatados.

Quadro 4

*Visão dos principais educadores ambientais brasileiros sobre o tema sustentabilidade*

| Educador/a ambiental | Visão |
|---|---|
| Fátima Marcomim | Vê a sustentabilidade como algo intangível e 'gasto', ao mesmo tempo que percebe uma amplitude conceitual, parece-lhe que não há incorporação de um conceito fechado. |
| Luiz Marcelo de Carvalho | Vê a sustentabilidade com diferentes conceitos claros de acordo com a perspectiva político-ideológico do grupo que a emprega, assim configurando muitas vezes uma abordagem mais política do que epistemológica. |
| Michèle Sato | Vê a sustentabilidade como um discurso que vem sendo apropriado pelas esferas sociais e utilizado como ferramenta para amenizar os conflitos impostos em torno da apropriação da natureza. |
| Martha Tristão | Vê a sustentabilidade como um paradigma, uma racionalidade aberta para compreender a complexidade do mundo e a finitude na exploração e espoliação da natureza. |
| Mauro Guimarães | Vê a temática sustentabilidade como uma reforma da proposta de desenvolvimento, mas que se não causar uma transformação estrutural dessa proposta, pensa ser uma temática ligada à lógica do capital, do mercado. |
| João Albuquerque | Vê a sustentabilidade como forma de bem-viver compartilhado dentro de um respeito por todos os seres vivos e implica em conhecer as necessidades de acolher, de cuidar, de amar, dimensões necessárias para as relações socioambientais. |

Fonte: adaptado de Matta e Schmidt, 2014

Ainda sobre o entendimento de termos e significações, Freitas (2006b) relaciona a designação 'ambiental' na educação, como quem se considera filiado à perspectiva do 'ecologismo' [3], e considera como filiados numa perspectiva de 'ambientalismo' [4] os que reclamam para si a designação 'desenvolvimento sustentável', referindo-se ainda à educação. Assim, Freitas (2006b) cita três grandes perspectivas no entendimento da questão ambiental e da sua abordagem educativa: i) uma tendência naturalista idealista (típica de certos grupos e sectores ecologistas); ii) uma tendência tecnológico instrumental (caraterística de certos sectores tecnocráticos e de largos sectores do poder económico e político); iii) uma tendência realista critica (defendida por alguns dos mais destacados especialistas de EA). O autor conclui que dentre as duas posições mais extremas (ecologista e ambientalista), "a postura crítica reflexiva pode abrir caminho à superação de dicotomias (aparentemente irreconciliáveis)" (Freitas, 2006b, p. 140), pois não vê o debate EDS e EA como um debate entre visões 'economicista' e 'política' da educação, salientando que abdica da luta pela significação do conceito de DS que servirá para que ele permaneça associado à lógica do pensamento dominante que gerou a crise.

Layrargues e Lima (2014) já nos trazem a ideia da EA ser um subcampo derivado do campo ambientalista, mas ao mesmo tempo também a consideram como um campo autónomo, levando-os a fazer estudos aprofundados no Brasil relacionados com as tendências político-pedagógicas que foram ou ainda são seguidas, saindo um pouco do campo apenas epistemológico e caindo no campo político, tomando o cuidado de esclarecer de antemão que não é possível delimitar precisamente o momento fundacional a partir do qual surgiram as distintas tendências, nem quais são as tendências pelas quais atualmente navegam. Assim estes autores trazem as três macrotendências político-pedagógicas apresentadas no Quadro 5.

Layrargues e Lima (2014) referem que inicialmente, no Brasil, a tendência 'conservacionista' da educação ambiental era forte, mas após fazerem uma autorreflexão verificaram que deixou de ser a mais recorrente, ao menos entre os educadores ambientais próximos ao núcleo orientador do campo[5], surgindo outros dois caminhos a seguir: a vertente 'pragmática' e a vertente 'crítica'. Os autores ressaltam que a EA no Brasil, do ponto de vista simbólico e político, herdou a parte mais significante de sua identidade do campo ambiental e

[3] Uma perspect va alternativa (defendida, em grande parte, por países do chamado Terceiro Mundo), de características mais integradoras (Caride & Meira, 2004)

[4] Uma perspect va conservac onista e reduc onista, defendida, principalmente pelos países "desenvolvidos" (Car de & Meira, 2004)

[5] "Coletivo de atores envolvidos com a reflexão, debate e publicação de trabalhos sobre Educação Ambiental que pelo capital cultural que detêm acabam influenciando e, muitas vezes, definindo os rumos pedagóg cos, epistemológicos e polít cos do conjunto do campo" (Layrargues & Lima , 2014, p. 35).

não do educacional, que só tardiamente (em termos mundiais) iniciou esforços para a aproximação com o campo educacional através da constituição da Coordenação Geral de Educação Ambiental (1993) dentro do Ministério da Educação e, mais recentemente (2005), com a constituição do Grupo de Trabalho em Educação Ambiental dentro da Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Além disso, Layrargues e Lima (2014) afirmam que "esse conjunto de circunstâncias reforçou uma leitura 'ecológica' dos problemas ambientais, como explica a predominância absoluta de cientistas naturais no campo da EA em detrimento de profissionais das ciências humanas e sociais" (p. 27). Regista-se aqui que outros cientistas (Sorrentino, 1995; Tozoni-Reis, 2004; Alier, 2007; Carvalho, 2008) também identificaram tendências similares, com nuances diferentes, mas que guardam um mesmo eixo de pensamento.

Quadro 5

*Macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira*

| Macrotendência político-pedagógica | Súmula |
|---|---|
| Conservacionista | Expressa-se por meio das correntes conservacionista, comportamentalista, da alfabetização ecológica, valorizando a natureza e a mudança do comportamento individual, relativizando o antropocentrismo; redutora da complexidade do fenómeno ambiental a questões de inovação tecnológica. |
| Pragmática | Abrange as correntes da EDS e da educação para o consumo sustentável; dominância da lógica do mercado sobre outras esferas; percebe o meio ambiente destituído de componentes humanos; expressa o mercado; derivação evolutiva da macrotendência conservacionista na mesma linha de pensamento. |
| Crítica | Apoia na revisão critica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação de capital; forte viés sociológico e político; conjuga-se com o pensamento da complexidade, incorporando questões culturais, resinificando noção de política, a politização da vida quotidiana. |

Fonte: adaptado de Layrargues e Lima, 2014

Há ainda quem defenda que a EA no âmbito escolar deva ser tratada como científica, ou seja, uma disciplina separada de outras. Cuba (2010) defende este ponto de vista alegando que, como tema transversal, dado o excesso de conteúdos, a maioria das vezes os professores deixam de lado a EA em detrimento do cumprimento do programa curricular do ano letivo. O autor pensa ser um consenso planetário a necessidade de conservação e defesa do meio ambiente, afirmando ser imperativo os indivíduos serem conscientizados para atitudes sustentáveis do ponto de vista do meio ambiente, no entanto, se contradiz não demonstrando meios para alcançar tal proeza, principalmente frente à abordagem meramente conservadora. Santos (2007) corrobora esta ideia, acreditando que para o estudo dos problemas relacionados com o meio ambiente é necessário uma disciplina específica a ser introduzida nos currículos das

escolas, podendo assim alcançar-se a 'mudança de comportamento' desses/as alunos/as. Essa disciplinarização da educação ambiental discutiremos na secção 2.4., mas, por enquanto, ficamos a discutir qual a relação da EA com a EDS.

Guerra e Orsi (2008) ainda percebem a EA no Brasil supervalorizando as práticas sobre temas ambientais apenas na forma de vivências de sensibilização, como na comemoração de datas 'ecológicas' e reciclagem de resíduos, sem o entendimento das dimensões citadas por Jensen (2002), sem necessariamente discutir o modelo neoliberal e os padrões de extração, distribuição, consumo e descarte de resíduos – dentre outras ações individuais e pontuais, sem reflexão critica, em detrimento do desenvolvimento de valores ambientais, princípios éticos e ação coletiva e o engajamento político no enfrentamento das questões e conflitos ambientais.

Preocupa o facto de às vezes não se ver um alinhamento do discurso com a prática e, complementarmente, com o discurso político. Assim, novamente, chama-se a atenção para os adjetivos que a educação recebe, na tentativa de completar o quebra-cabeças e avançar na discussão. Palma, Alves e Silva (2013) relembram que já em 2005 a UNESCO adotou o termo educação para o desenvolvimento sustentável (EDS), englobando o conceito de EA por possuir um conjunto de objetivos de largo alcance, calcado em valores e pensamento crítico, devendo ser integrado em outras disciplinas e não ser ministrada como uma disciplina independente. Por isso, Sorrentino, Trajber e Ferraz (2007) afirmam veementemente que não é mais hora de ficar polarizando entre os conceitos da EA e EDS quando se referem à educação e à DEDS. No entanto, exigem uma radicalidade na compreensão do enredo por detrás das intenções, que consideram ser a profundidade e urgência das mudanças/transformações que são necessárias.

Essas transformações necessárias não são vistas por Faria e Cristóvão (2015), que afirmam haver falsos equilíbrios ditados pelo mercado ainda nos dias atuais, transformando a natureza e o homem e a mulher, não sendo esse/a capaz de assimilar e promover a verdadeira sustentabilidade, que está limitada a um discurso falacioso que não se estabelece na prática. Na sua perspetiva, a sustentabilidade e desenvolvimento, na conjuntura capitalista, apresentam lógicas distintas e que se auto negam, ou seja, coletividade x individualismo, cooperação x competição, entre outros. Destarte, estes autores apoiam muitos outros autores já referidos a favor da criticidade, inclusive para com as ações educativas, para que desde modo elas não se tornem "um instrumento a servo da burguesia para perpetuação do modelo político económico que vigora" (Faria & Cristóvão, 2015, p. 8).

Essa aversão à subserviência da educação ao capital é avivada por Filho (2010), o qual garante não ser possível na conjuntura capitalista conciliar preservação e crescimento, prevenindo que é necessário uma abordagem crítica reflexiva sobre a relação socioambiental. Bernal, Pataca e Campina (2011) afirmam que essa abordagem crítica é promotora do potencial para a ação, que forma sujeitos sociais emancipados, ligando o conhecimento do mundo à vida dos cidadãos e das cidadãs. Ao mesmo tempo reconhecem que a estrutura/organização do modelo escolar vigente não favorece o dialogo entre professores/as, consequentemente a interdisciplinaridade apoiada por diversos autores (Medina, 1997; Tozoni-Reis, 2004; Tristão 2005, 2007) torna-se intangível, acarretando uma fragmentação cada vez maior do conteúdo.

Falando-se em criticidade, esse talvez seja o marco em difere a educação ambiental que temos da que queremos no Brasil. Tristão (2005) preocupa-se com o campo educacional e ambiental no Brasil, estando esse, na sua opinião, fortemente marcado por uma ideologia cientificista que se impõe em nome de uma racionalidade da ciência moderna, reduzindo a realidade e o próprio sujeito. Assim, questionamo-nos: como ter alunos/as competentes para agir se esses recebem um conhecimento fragmentado e não desenvolvem um pensamento crítico? Em 2007 a autora reforça que o sentido dessa abordagem crítica é transformar a pedagogia em uma prática política, apoiada na teoria crítica de Paulo Freire, onde a educação media uma construção social de conhecimentos inseridos na vida dos sujeitos (Tristão, 2007).

Voltamos a atenção novamente para a DEDS e seu papel no Brasil, relacionando-a com a EA. Mesmo antes da década terminar, Layrargues (2012) já constatava que a década não recebeu a visibilidade esperada, e mais,

> [...] a educação ambiental brasileira optou por abrir mão dos benefícios advindos com o estímulo político conferido à matéria educativa vinculada às questões ambientais, e rechaçou a proposta da DEDS, em nome da manutenção da força simbólica presente na identidade cultural do conceito 'educação ambiental' concebido no país, fortemente vinculado à ideia de se trabalhar por 'sociedades sustentáveis', e não para o 'desenvolvimento sustentável' (p. 1)

Caride (2005) já anunciava a sua preocupação sobre o rumo que estavam tomando os organismos internacionais, os quais promoveram e consolidaram a EA, e em seguida participam no abandono e demolição em favor da "educação para o desenvolvimento sustentável". Ao ver essa assertiva da autora perguntámo-nos se a EDS não dá sentido mais amplo à EA, libertando-a, como diz Souza (2011), dos antigos e de não garantia de direitos da população?

Considerando-se a formação dos/as professores/as da educação básica, com olhar na EA, sendo o berço a universidade, alguns pesquisadores (Bloise & Franco, 2011; Lima, 2015; Reigota, 2007; Rink & Megid Neto, 2009) sugerem que essas devam rumar também para uma tendência 'crítica', mas infelizmente na atualidade percebem que as escolas ainda estão imersas em tendências conservacionistas, onde a herança da base ecológica é forte. Perguntámo-nos o porquê dessa discrepância, achando, em parte, a resposta quando Trein (2012) afirma que contemporaneamente a escola está marcada exclusivamente por uma cultura de desempenho, onde o pensamento crítico 'dá trabalho' para ser aplicado. Atrelado ao facto ainda pesam sobre o docente a precarização do trabalho professoral, a fragilização do compromisso ético-político (Trein, 2012), o não reconhecimento salarial, somado ao despreparo da educação familiar experimentados pela atividade docente.

Assim, Guerra e Guimarães (2007) questionam a EA praticada pelas escolas brasileiras figuradas nas pesquisas do INEP realizada em 2004, pois levantam a questão de que, na maioria das vezes, essas são mascaradas por quem responde a esse tipo de pesquisa, ou seja, pela própria gestão escolar, a qual tende a apresentar uma imagem externa positiva da escola e de sua gestão. Além disso, na suas perspectivas, muitas vezes os/as gestores respondentes às questões ligadas à EA estão afastados da realidade do quotidiano pedagógico, não agindo assim por total má fé, mas disfarçando a realidade praticada. Guerra e Guimarães (2007) reforçam a ideia que a EA praticada no Brasil nos resgata à memória da problemática da formação dos educadores, melhor tratado na seção 2.4. deste capítulo, puxando a responsabilidade para a participação ativa das universidades nesse processo, por ser um potencial lugar de formação por onde passam esses/as educadores/as.

Independente da corrente político pedagógica seguida no Brasil, Faria e Cristóvão (2015) alertam, aludindo às sugestões internacionais, que não se pode implementar um processo que 'humanize o capital', maquiando a perversidade da economia de mercado, onde ainda assim a postura deles é apoiar a perspectiva crítica, apontada como algo novo, se contrapondo às demais, a qual incorpora o sentido de justiça social, inclusive na cultura participativa de políticas públicas.

Chapman (2004) entende que essas orientação vindas de organismos internacionais são importantes quando sugerem formas de implantação da EA, mas também alerta para a relevância de considerar as particularidades dos Estados na construção das propostas individuais, devendo estas ser adequadas ao contexto onde a escola está inserida e às suas reais

necessidades, que incluem a necessidade da EA deixar de ser marginalizada dentro da educação, tal como defendido pelas diretrizes do MEC. Daí entendemos a necessidade de trabalhar com a orientação internacional, vinda de órgãos reconhecidos mundialmente, moldando-se e adaptando-se para a realidade brasileira, indo além dela, regionalizando-a, como defende Leite (2015):

> Pela amplitude do território brasileiro, pela dimensão da sua biodiversidade, pelas particularidades da região amazônica, etc., o Brasil tem diante de si desafios ambientais que, do ponto de vista da educação, requerem mais do que prescrições exógenas de organizações internacionais, as quais, historicamente, têm balizado as políticas educativas do país (p. 11).

Carvalho (2008) corrobora esta ideia alertando que "a questão ambiental e, consequentemente, a EA no Brasil, não pode ser compreendida fora de um sistema de relações mundializadas, não sendo, portanto, nem um processo exclusivamente interno da sociedade brasileira (autóctone), nem apenas uma percepção forjada de fora para dentro (exógena)" (p. 13).

Falando-se em regionalização da educação, Fracalanza, Amaral, Neto e Eberlin (2008) traçando um panorama inicial da produção académica sobre educação ambiental no Brasil, levantam duas questões preocupantes: 1) apesar do inegável crescimento acentuado da produção científica sobre EA, poucas alterações significativas têm sido percebidas na educação ambiental praticada no âmbito escolar (Brasil, 2001); 2) verificou-se que quase 88% dos trabalhos foram produzidos na região Sudeste (60%) e Sul (28%) do país, demonstrando uma distribuição desigual da produção académica na pós-graduação, que possivelmente reflete na prática no âmbito escolar.

Fracalanza et al. (2008) afirmam assim que cabe à universidade a responsabilidade social de participar desse processo preparando quadros que possam conduzir o estudo adequado da problemática ambiental. Complementamos que também é papel da universidade o estudo e desenvolvimento de métodos e metodologias que levem a uma EA ou EDS efetiva dentro da sala de aula e que se repercuta na sociedade. Também nos preocupamos com a carência de formação acadêmica de docentes nas regiões menos favorecidas, inclusive o Nordeste, refletindo-se diretamente no menor preparo dos professores do magistério.

Tristão (2007) estudando dois importantes movimentos no Brasil (V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental/2004 e V Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental/2006), percebe que tratando-se da universidade e do processo de formação de professores/as, em

2004 houve uma forte articulação junto ao MEC para fazer mudanças e adequações dos cursos de graduação às Diretrizes Curriculares para formação de professores/as da educação básica, determinadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE, Parecer 009/2001), estando direcionadas para a introdução de uma tendência explicitamente crítica da formação e da educação ambiental. Em 2006 o Grupo de Trabalho 'EA e a formação de professores' resumiu as necessidade emergentes como (Tristão, 2007, p.13):

a. conduzir a formação de professores em educação ambiental dentro de uma perspectiva crítica/emancipatória/libertadora.
b. conduzir a formação ambiental nos diferentes cursos de formação de professores de modo transversal;
c. envolver as entidades formadoras (instituições de ensino superior) e as entidades contratantes (escolas, secretarias, instituições não governamentais e outras) para que se comprometam com os processos de Educação Ambiental, num movimento de articulação entre a formação inicial e a formação continuada;
d. tratar a Educação Ambiental como política pública e não como política de governo: as políticas públicas estejam vinculadas aos processos de formação continuada de professores/as, de acordo com as demandas e especificidades regionais e locais;
e. garantir que os espaços para a formação continuada de professores em Educação Ambiental contribuam para o empoderamento dos grupos/coletivos de professores/as para o resgate da profissionalização docente.

Guimarães (2004a) relembra que na perspectiva crítica, com embasamento nas premissas de Paulo Freire, a EA passa a subsidiar uma leitura problematizadora e contextualizada do real, "mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua para o processo de transformação da realidade socioambiental" (Guimarães, 2004a, p. 26).

Mesmo assim, outros autores (Amaral, 1998; Fracalanza, 2004; Lima, 1999; Meyer, 2001; Sorrentino et al., 2007) entendem que, de uma maneira geral, no ambiente escolar as práticas de EA têm ainda forte ligação apenas com o ensino de Ciências e Biologia, restringindo-se ao campo da ecologia e não ao entendimento holístico dos factos. Dessa forma, percebemos que existe uma diversidade de entendimentos e práticas educacionais no Brasil, quer sejam nomeadas como Educação Ambiental quer como Educação para o Desenvolvimento Sustentável e, novamente se reforça que ambas dependem da formação de profissionais docentes aptos para tal. Esse caso é agravado com o foco do Ensino Médio na preparação dos/as alunos/as

para o vestibular (Guimarães, 1995), e atualmente com a sua preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), porta de entrada na maioria das universidades, o que sobrecarrega os/as alunos/as com conteúdos pré-formatados, eximindo-os muitas vezes do pensamento crítico. Esta circunstância já foi assinalada em 1986 por Schinke (1986), quando afirma que a ausência do vínculo dos conteúdos com a realidade social é um aspeto negativo da educação brasileira.

Em síntese, de acordo com Fracalanza et al. (2008), a prática educativa voltada para a questão ambiental também enfrenta graves desafios pois, por um lado, tem a responsabilidade de formar quadros aptos a enfrentar a gestão dos sistemas naturais, visando uma sociedade sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações; por outro lado, defronta-se com a necessidade de formar cidadãos e cidadãs capazes de compreenderem e enfrentarem a atual crise ambiental. Os autores ainda afirmam que isso exige um leque de investigações académicas, as quais vêm sendo gradativamente incorporadas nas pós-graduações de diversas Instituições de Ensino Superior (IES), sendo mais de 800 trabalhos de investigação já produzidos no Brasil.

A *Commission Économique pour l'Europe* da ONU alerta que a universidade é o locus formador de profissionais aptos para lidarem diretamente com alunos/as do ensino básico, pois esses estabelecimentos de ensino desempenham um papel importante, uma vez que desenvolvem habilidades a partir da primeira infância, proporcionando conhecimentos e influenciando as atitudes e os comportamentos (CEE/ONU, 2005). Muito se fala de práticas extensionistas ligadas à difusão do conhecimento, promovendo ações que gerem nos estudantes de escolas da educação básica o seu desenvolvimento cognitivo, a consciência ambiental e o desenvolvimento de uma cidadania ativa e participativa em relação ao ambiente. Essas ações devem, também, contribuir para diminuir sensivelmente o índice de evasão escolar, principalmente nas escolas conduzidas de modo tradicionalista, assim como reduzir a lacuna existente entre a ligação do universo escolar e do universo universitário. Ambos os universos podem e devem contribuir muito para que as crianças e adolescentes desenvolvam o saber académico a partir dos seus contextos do quotidiano e na socialização de seus legados apreendidos com seus pais e familiares acerca das questões ambientais, trazendo experiências individuais para a coletividade. Mas para além das práticas extensionistas, também há a própria formação dos/as licenciandos/as, profissionais que lidarão diretamente com alunos/as do ensino básico. Será que essa formação está preparando o/a futuro/a professor/a para lidar,

nesse caso específico, com a EDS num sentido interdisciplinar? Trataremos dessa questão na secção 2.4. e no escopo da tese.

E, para avançar, como nos lembra Bloise e Franco (2011), como a EA e a EDS fazem parte da área da educação, mais importante do que os consensos e controvérsias dos dois conceitos é importante conhecer-se as metodologias de ensino em EDS e EA, sobre as quais iniciaremos agora a discussão.

## 2.3. Teorias e práticas em educação para o desenvolvimento sustentável e educação ambiental

### *2.3.1. Teorias e metodologias em educação para o desenvolvimento sustentável e educação ambiental*

Ao pensarmos a EA na dimensão da educação formal do Brasil, são diversos os aportes legais que regulamentam a sua inserção no ensino, originariamente a Constituição Federal do Brasil, que põe sobre a responsabilidade do poder público o dever de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino (Brasil, 1988). As Leis de Diretrizes Básicas (Brasil, 1996) estreitam o contexto da educação ambiental desde o ensino básico até ao ensino superior, chegando a contributos mais coesos na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 1999), que sugerem desenvolver uma prática integrada, contínua e permanente. Mais recentemente, o Ministério da Educação define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, onde realça como um dos objetivos da formação em todas as esferas a "compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes, da cultura dos direitos humanos e dos valores em que se fundamenta a sociedade" (Brasil, 2013a, p.70).

Apesar de todo esse aporte legal e esforços conjuntos para a implantação da EA e da nova perspectiva da EDS, Meyer (2001) observa através do diagnóstico realizado pela Coordenadoria de Educação Ambiental do MEC, que as abordagens nos projetos acerca do tema ambiental até então não tinham objetivos claros, raramente tinham as metodologias definidas e faltavam os critérios de avaliação. Além disso, observa uma maior frequência de projetos que enfatizavam o estudo dos problemas ambientais descolados dos sujeitos e práticas sociais, que não atendiam à relação do ser humano com o mundo natural do ponto de vista sócio-histórico e cultural. Na sua perspetiva, nos projetos e nas campanhas de Educação Ambiental prevalecia uma visão antropocêntrica-utilitária orientada para a mudança de comportamentos. Meyer (2001) ainda

refere que o livro didático também não contribuía para um pensamento crítico, estando o/a aluno/a condicionado a seguir papéis mandados e a memorizar conceitos.

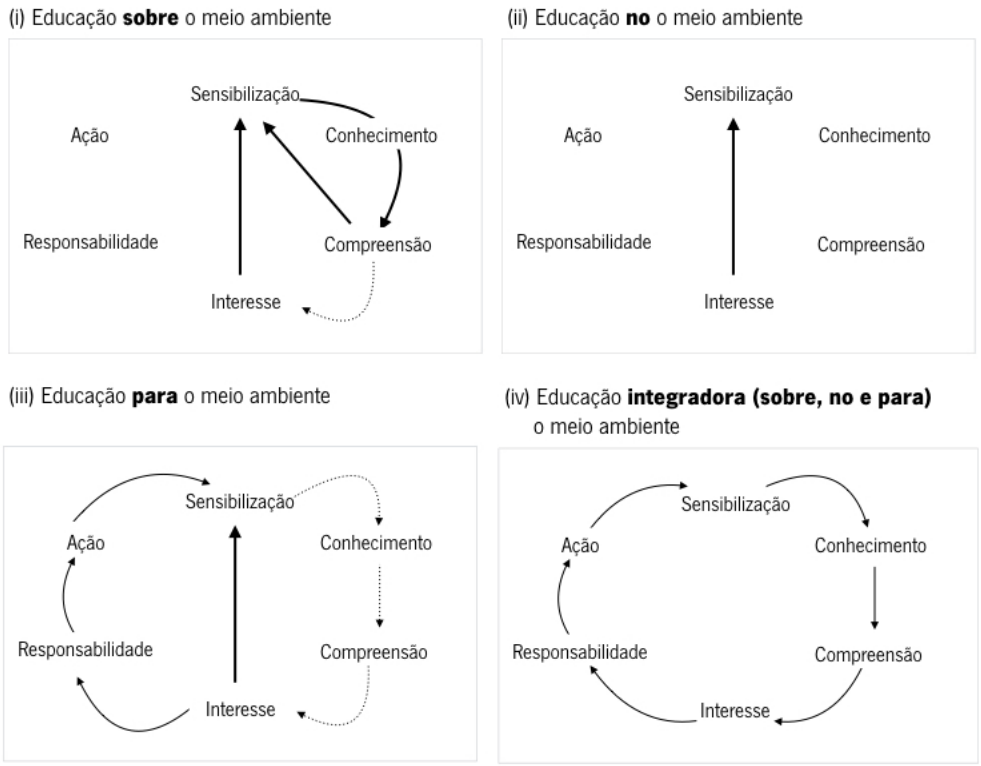
Essa carência identificada no Brasil também foi identificada por Tilbury, Stevenson e Fien (2002) noutros países, salientando que ainda é notória a necessidade de encorajar a adopção de estratégias efetivas para a implementação da EDS a um nível mais aproximado do/a aluno/a entendido/a como um ser social, tornando-se esses ajustes metodológicos um desafio para os investigadores 'pensarem globalmente e agirem localmente' não só em termos de problemas ambientais, mas também em relação às metodologias de ensino.

Diversos autores (e.g., Barcelos, 2008; Bursztyn, 2008; Jacobi, 2005; Kostova, 2003; Valentin & Santana, 2010) convergem para a ideia de que é necessário haver interdisciplinaridade na EA, como já defendido na Conferência de Estocolmo e em outros eventos internacionais à posteriori. Assim, surge uma questão a aprofundar-se: quais são as metodologias que se adequam mais à implementação da EA, dentro do contexto sustentabilidade?

Sato (1992) considera que a abordagem educativa dos aspetos ambientais abrange três grandes processos, conforme as suas finalidades: a educação 'sobre' o meio ambiente, 'no' meio ambiente e 'para' o meio ambiente. A educação 'sobre' o ambiente, favorece a aquisição de experiências e conhecimentos na área ambiental e seus problemas correlatos (cognitivo); a educação 'no' ambiente, desperta valores e motivações que considerem um ambiente mais adequado (afetivo); e a educação 'para' o ambiente, promove a aquisição de habilidades e competências para agir e resolver os problemas ambientais (participativo).

Essas três vertentes foram criticadas internacionalmente, pois há uma tendência de separar os objetivos ou priorizar algum desses, o que enfraquece a perspectiva. Para Tilbury (1995) essas vertentes ou domínios devem ser trabalhadas em conjunto numa vertente integrada (Figura 3) com o objetivo de "assegurar que os programas de aprendizagem incluam o desenvolvimento da consciência ambiental, do conhecimento, dos valores, do interesse, da responsabilidade e da ação" (p. 207). Assim, a autora sugere que iniciemos com a 'sensibilização' levando a um ganho de 'conhecimento' considerando a 'compreensão' do processo, que aliado ao 'interesse' despertado e através da 'responsabilidade' nos leve à ação; guiando dessa forma o/a cidadão/cidadã a exercer o seu direito. Para tal, é necessário uma visão holística sobre os problemas, no entendimento do sentido grego de *holos* (totalidade), dirigido ao estudo macroscópico das questões. Munhoz (2004) vê perfeitamente essa

integralidade na cultura indígena, assim como é encontrada em culturas muito antigas, matriarcais, espalhadas por todo o mundo.




Fonte: Tilbury, 1995, p. 208

Figura 3

*Diferentes vertentes de educação ambiental*

Svedbom (1994) defende que essa visão holística também se refere ao espaço, sendo as questões ambientais crescentes, desde o âmbito local até o global, mas não dissociadas, pois são consequência dos nossos estilos de vida desde tempos remotos. Ou seja, a maioria dos problemas ambientais globais estão relacionados com os estilos de vida e condição de vida local [pessoal], seja o consumismo de bens, o tipo de alimentação, o tipo de casa onde moramos e, até mesmo, como nos locomovemos. Essa proximidade é importante para a compreensão do/a educando/a sobre todo o processo orientado para a ação de mudança dos estilos de vida e/ou condições de vida que originam os problemas ambientais.

Tozoni-Reis (2007) encontra cinco grupos que diferem no pensar e agir educativo em relação à EA: i) os que utilizam a EA como promotora de mudanças de comportamentos ambientalmente inadequados (fundo disciplinatório e moralista); ii) os que utilizam a EA para sensibilização ambiental (fundo ingénuo e imobilista); iii) os que usam a EA centrada na ação

para a diminuição dos efeitos predatórios das relações dos sujeitos com a natureza (de caráter ativista e imediatista); iv) os que usam a EA centrada na transmissão de conhecimentos técnico-científicos sobre os processos ambientais (de caráter racionalista e instrumental); e v) os que usam a EA como um processo político, crítico, para a construção de sociedades sustentáveis do ponto de vista ambiental e social (a educação ambiental transformadora e emancipatória).

Tozoni-Reis (2007) antes de opinar sobre a sua visão, a qual acredita ser mais adequada para a EA, sintetiza três grandes referenciais teóricos para a formulação de diferentes pedagogias: pedagogia tradicional, pedagogia nova e pedagogia crítica. A pedagogia tradicional e a pedagogia nova emergem das teorias não-críticas da educação enquanto a pedagogia crítica emerge da teoria crítica da educação, que fundamenta no pensamento marxista o seu referencial teórico-prático. Aprofundando um pouco para elucidar as principais diferenças entre estas pedagogias, a autora sumariza-as da seguinte forma:

*Pedagogia tradicional*. O eixo norteador é a mera transmissão de conhecimentos e valores sociais, principalmente aqueles produzidos por grupos dominantes. A proposta 'molda' os educandos a um processo disciplinador de educação condizente com a função ideológica de reproduzir a sociedade. Assim, uma EA seguindo essa proposta torna um indivíduo mero reprodutor de ações sociais consideradas 'ecologicamente corretas'.

*Pedagogia nova*. Nesta concepção o/a educando/a deixa te ter uma papel passivo e toma um lugar participativo, mas no sentido essencialmente prático. Essa visão mantém a necessidade de adaptação à sociedade, tomando como ponto de partida a vida cotidiana com vistas ao desenvolvimento de competências e habilidades novas, 'aprendendo a aprender'. A EA sob esta perspectiva foca-se na modificação de comportamentos e atitudes, mas sem reflexão política e social sobre os condicionantes desses estilos de vida e das causas dos problemas ambientais.

*Pedagogia crítica*. Parte do reconhecimento de uma sociedade injusta e desigual e do papel da educação como transformadora da sociedade. Neste perspetiva a proposta educativa orienta os sujeitos para o processo de reflexão, discussão, compreensão e ação transformadora. Parte de uma concepção de ambiente que tem em conta os aspetos sociais, históricos e políticos dos problemas ambientais como 'síntese de múltiplas determinações'.

Assim, Tozoni-Reis (2004, 2007) como diversos outros autores (Carvalho, 2006; Guimarães, 2000; Loureiro, 2006; Terossi & Santana, 2010) acreditam que a pedagogia crítica é a mais adequada para se trabalhar com EA, mesmo com nuances diferentes enquanto

denominação. Deste modo, Guerra e Guimarães (2007) veem na universidade e nos/as educadores/as ambientais que nela militam, a emergência da procura da construção de referenciais metodológicos que possibilitem alcançar as finalidades e princípios da EA. É nessa parte da reflexão crítica dos/as educadores/as que estão no quotidiano das escolas (professores/as e pesquisadores/as), para que juntos/as, num movimento coletivo-conjunto de práxis, de teoria e prática, ação e reflexão, criem possibilidades de práticas diferenciadas de uma EA crítica, que o autor acredita ser capaz de contribuir para uma transformação da realidade socioambiental que repercuta em todos os ambientes educativos, entre eles a universidade e a escola, em uma relação vital de reciprocidade.

Falando-se em finalidades, segundo Gaudiano (2005, como citado em Nunes, 2012), para a concretização da EA é necessário o desenvolvimento dos indivíduos nos vários domínios da aprendizagem referidos na Carta de Belgrado (1975) – consciência, conhecimento, comportamento, competência, capacidade de avaliação e participação, já anteriormente descritos (ver secção 2.2.1.)

Essas aprendizagens convergem para as novas tendências pedagógicas que vão para além da tradicional dimensão ecológica, ressignificando a EA, pondo um olhar diferenciado do/a educando/a sobre a complexidade, superando a visão ingénua, conservadora e simplista dos problemas ambientais. O que engrandece o antigo modelo de EA é o carácter político e social que dimensiona a EA, segundo Loureiro (2010), nas seguintes categorias:

> - Crítica, porquanto funda sua formulação no radical questionamento às condicionantes sociais que geram problemas e conflitos ambientais;
> - Emancipatória, uma vez que visa à autonomia e liberdade dos agentes sociais ante as relações de expropriação, opressão e dominação; e
> - Transformadora, por visar a mais radical transformação do padrão societário dominante, no qual se define a situação de degradação intensiva da natureza, e, em seu interior, da condição humana. (p. 17)

Pensando na universidade e na sua função primordial de produzir e socializar conhecimentos quer seja através do ensino, da pesquisa ou da extensão, ou preferencialmente mesclando as três vertentes, as Instituições do Ensino Superior vêm realizando o seu papel no âmbito de gerar conhecimento. No entanto, Reigota (2007) relata que ao analisar-se a socialização e a divulgação, observa-se que as formas de abordagem e repasse do conhecimento não atraem a sociedade nem despertam o interesse pela ciência ambiental, principalmente por

parte dos/as educandos/as nas suas fases iniciais de estudos. Guerra e Guimarães (2007) suscita inquietações e problematizações sabendo que a universidade foi um dos últimos *loci* para difusão da EA na sociedade, trazendo diversas questões à tona, tais como:

> - A difusão da EA no ensino superior vem contribuindo com o desenvolvimento de práticas diferenciadas nas escolas?
> - Como se dá a formação em EA nas licenciaturas, e como isso pode ocorrer com as novas diretrizes para a formação docente?
> - Como será que essa frágil institucionalização da EA no espaço acadêmico representa uma resistência e um obstáculo para a aproximação da universidade da escola?
> - Essa realidade condiciona um olhar desvirtuado sobre a escola?
> - Se as escolas fazem, majoritariamente, uma EA não reflexiva, não crítica, como afirmado pelo grupo, o que carateriza na realidade escolar a inserção da EA nessa perspectiva? (p.7)

Assim sendo, para implementar a EDS temos que trazer para a universidade a visão da necessidade de pensar a formação dos/as futuros/as professores/as no que tange à EDS, englobando o ensino e a aprendizagem orientadas para a ação, através de metodologias desenvolvidas no sentido de promover o desenvolvimento da competência para ação ambiental nos/as alunos/as. Como já apontado por Guimarães (2004a), o modelo tradicional de ensino de transmissão de conteúdos ainda é muito forte e certamente mais profundamente inserido no ideário e nas atividades pedagógicas dos professores que se debruçam sobre a EA no Brasil. Nesse sentido, transformar a teoria e os discursos em ações pedagógicas crítico-reflexivas ainda é um grande obstáculo na prática de ensino dos/as educadores/as ambientais na comunidade escolar no Brasil.

Em Portugal, Vilaça (2008) descreve o Programa Eco-Escolas, como um programa Internacional de educação ambiental para a sustentabilidade, desenvolvido desde 1996, promovido pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE) e pela secção Portuguesa da Fundação da Educação Ambiental (FEE), que utiliza a metodologia de aprendizagem orientada para a ação ambiental, obtendo excelentes resultados.

No Brasil, Bernal, Pataca e Campina (2011) afirmam que o trabalho com EA considera apenas as tradicionais metodologias de conscientização contemplativa, mas precisa ir mais além, partindo para a pesquisa e experimentação ativa dos princípios do desenvolvimento sustentável. Na sua perspetiva essa conscientização contemplativa está relacionada com as práticas da década de 70 onde a ideia central era 'conhecer para preservar', mas ainda está presente atualmente nos/as professores/as. Os autores ainda garantem, através da sua própria

experiência profissional, que as escolas continuam a empregar atividades ditas de EA, mas sem nenhum aprofundamento teórico ou mesmo apenas para satisfazer datas comemorativas alusivas ao meio ambiente.

Lamosa e Loureiro (2011) trazem o termo 'EA à brasileira' para relacionar a EA que se faz no Brasil com uma EA que 'não transforma, mas conforma', estando de acordo com a formação histórica da escola que assume a pedagogia do consenso. Segundo estes autores, esse tipo de EA não resulta de um projeto único e intencionalmente dirigido para um fim traçado de forma teológica, mas da fusão de conceitos divergentes e, por vezes, antagónicos, tendo em vista satisfazer a pressão económica imposta pelas empresas, as quais forjam parcerias com intuições educacionais para se tornarem 'verdes'.

Essa visão já tinha sido percebida por Layrargues (1998, com citado em Lamosa, & Loureiro, 2011), quando refere que até os anos de 1980 o empresariado era considerado como o 'vilão' que se vinha apropriando ideologicamente do discurso ecológico, privilegiado pelo discurso do desenvolvimento sustentável. Lamosa e Loureiro (2011) ainda perceberam através de um estudo realizado nas escolas de Teresópolis (Rio de Janeiro – Brasil), que os projetos de EA sob o enfoque dirigido para a solução de problemas era a metodologia mais usada (83%), mas que os problemas a serem 'resolvidos' e que orientavam o enfoque dos projetos eram escolhidos segundo os interesses das empresas parceiras, sem a participação e consulta dos/as professores/as e/ou diretores, quiçá dos/as alunos/as. Ou seja, a EA era manipulada pela máquina capitalista usando o véu do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Vilaça (2014), a aprendizagem baseada em projetos (ABPj) (Project-based Learning - PjBL), onde os/as alunos/as se envolvem em problemas de saúde e sustentabilidade do mundo real e tentam encontrar soluções, reconhecendo a necessidade do trabalho em equipa e a colaboração das partes interessadas (ver secção 2.3.2.), tem sido reconhecida como uma metodologia eficaz para responder aos desafios societais, quando os alunos não são manipulados. Na sua perspetiva, nestes projetos o objetivo é desenvolver a competência para a ação dos/as alunos/as, por outras palavras, a sua habilidade para realizarem ações reflexivas, individual ou coletivamente, e provocarem mudanças positivas nos seus estilos de vida e/ou nas condições de vida, que levem à promoção da saúde e/ou da sustentabilidade.

Outra metodologia que pode ser aplicada à EA é a metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP). Allen, Donham e Bernhardt (2011), explicam que

esta metodologia está centrada no educando, sendo o ponto de partida a apresentação de um problema que tem que ser realista ou real. Esclarecem que a metodologia implica uma mudança paradigmática em termos educacionais, uma vez que o/a educando/a se torna construtor do seu conhecimento e o/a educador/a faz o papel de mediador/a auxiliando na procura da resolução do problema. Segundo Torres, Preto e Vasconcelos (2013), nesta metodologia, antes mesmo de introduzir o problema, o processo de aprendizagem inicia-se com a apresentação de um cenário ao/à aluno/a, para que através de debates identifiquem questões relevantes para as suas vidas, garantindo-se que através deste processo saibam porque estão a aprender e o que estão a aprender. As autoras explicam que uma vez encontrado o problema, os/as educandos/as são motivados/as a partir do que sabem sobre a questão, desenvolvendo o tema através da realização de uma investigação para propor soluções para a resolução do problema. Essas soluções variam de acordo com as suas próprias capacidades e o conhecimento investigado.

Vilaça e Morgado (2013) fazem uma revisão de estudos que investigam os materiais didáticos e as estratégias na sala de aula para desenvolver a ABRP em Portugal e concluem que os estudos revistos, alguns relacionados com problemáticas ambientais, sugerem que os manuais escolares e as WebQuests analisadas apresentam, na sua maioria, questões pouco exigentes, de baixo nível cognitivo, pouco compatíveis com as exigências do ensino orientado para a ABRP. Em relação às questões formuladas por alunos/as e professores/as perante um cenário, os diversos estudos desenvolvidos sugerem que tanto os/as alunos/as, como os/as professores/as formulam bastantes questões, mas de baixo nível cognitivo e centram-se demasiado nos conceitos académicos. Além disso, estes estudos sugerem que o formato do cenário pode influenciar a quantidade de questões formuladas, embora este resultado apenas seja consistente com alguns dos estudos revistos.

Ainda situado na realidade Portuguesa, Vasconcelos e Torres (2013) ao estudar duas escolas no norte do país, verificam que a ABRP auxilia os/as alunos/as a construírem novos saberes curricularmente integrados, contudo tal aprendizagem não se revelou superior quando comparada com a metodologia tradicional, apoiada sobretudo na leitura de manuais escolares e na resolução de exercícios fechados veiculados pelos livros de apoio aos/às alunos/as. Mesmo assim, afirmam que a ABRP manifestou contribuir significativamente para potenciar nos/as alunos/as de ciências o desenvolvimento de processos científicos, raciocínio científico e

pensamento crítico e permitiu-lhes procurar cientificamente a solução para os problemas de que partiram (Vasconcelos & Torres, 2013).

Discutindo a metodologia da EA, Scoullos e Malotidi (2004) alertam que metodologia é o conjunto de métodos utilizados para se alcançar determinado objetivo, podendo ser descrita em estratégia de ensino e aprendizagem. Os autores referem os seguintes métodos e técnicas mais utilizadas dez anos atrás, destacando que todos são adaptáveis e possíveis de usar em conjunto: aprendizagem baseada na resolução de problemas e metodologia de projetos; aprendizagem cooperativa; método de discussão; mapas conceituais; saída de campo; experiências laboratoriais; pesquisa bibliográfica.

De acordo com Scoullos e Malotidi (2004), a visão com que o sistema educacional vem lidando com os assuntos ambientais tem mudado, passando de questões meramente ambientais para conflitos de interesse entre seres humanos e ambiente e entre seres humanos entre si, o que fez com que as metodologias de ensino evoluíssem democratizando o processo, almejando a participação, o consenso e a compreensão mútua. Dessa forma descrevem os métodos que envolvem a aprendizagem ativa do/a aluno/a, referindo as seguintes caraterísticas para a abordagem metodológica na EDS (Scoullos & Malotidi, 2004, pp. 39-40)

> *Ensino e aprendizagem orientados para a ação*. Os/as alunos/as deixam de ser passivos/as e tornam-se ativos/as, trabalhando-se questões concretas e realizando ações concretas, envolvendo também outros grupos ligados (parentes, família, ONG), visando desenvolver a competência para agir em prol da sustentabilidade;
>
> *Abordagem desenvolvendo o pensamento crítico*. Levar o/a educando/a a pensar livremente e a adaptar o conhecimento à sua consciência, valores e interesses. Realça-se que 'livremente' não significa sem orientar na medida em que cada educando/a necessite. O desenvolvimento do pensamento crítico pressupõe o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como: conclusões lógicas a partir da evolução de pensamentos lógicos, afirmações e julgamentos embasados, tomada de decisões, etc.;
>
> *Princípios e processos democráticos*: é determinante que os/as educandos/as participem do processo de construção de tomadas de decisão. Na EDS a perspectiva do/a jovem é tomada em conta como original e mobilizadora, requerendo a sua participação no processo;
>
> *Holístico*. Na EDS o termo holístico refere-se a um entendimento de que o/a aprendiz e o processo de aprendizagem são vistos de forma totalitária e coerente. O/A aprendiz é visto/a na "totalidade", não apenas o seu conhecimento e habilidades, mas também as suas necessidades, motivações, caraterísticas emocionais, etc.;
>
> *Abordagem interdisciplinar e multidisciplinar*. Enfatiza a conexão entre diferentes perspetivas; a perspectiva multidisciplinar olha para um assunto sobre a ótica de determinada disciplina, mas não necessariamente no mesmo cenário, enquanto a perspectiva interdisciplinar coopera e integra duas ou

mais disciplinas no mesmo cenário. Assim, a interdisciplinaridade procura criar um cenário único utilizado as diferentes disciplinas, simplificando a visão comum;

*Uso de TIC's*. Aplicar a tecnologia da informação no processo de aprendizagem é bem visto e necessário, mas considerado mais como uma ferramenta do que como um método;

*Aprendizagem baseada em problemas ou solução de problemas*. Significa organizar o ensino e aprendizagem em torno de questões concretas e/ou problemas, estando a solução como objetivo ultimo. Assim, é caraterizada pela aprendizagem via problemas contextualizados, oferecidos pela situação real à volta do problema, motivando assim mais os estudantes e envolvendo-os no processo, ao mesmo tempo que desenvolvem as suas competências pessoais;

*Projetos*. É caraterizado por ser da iniciativa dos/as estudantes, orientado para a ação, interdisciplinar, grupal e participativo. Os temas do projeto devem ser derivados da realidade local da comunidade. Também considerado método guarda-chuva por possibilitar agrupar outras metodologias com o mesmo foco.

Apesar da diversidade de métodos e metodologias, Mogensen e Mayer (2005) afirmam que a EDS deve basear-se na cultura da complexidade, onde as questões ambientais não são resolvidas com respostas prontas, e devem ser vistas como problemas sociais. Independente da metodologia, Scoullos e Malotidi (2004), baseados em outros estudos, sugerem que ao implementar um projeto de EA dentro do contexto do DS, os objetivos devem estar claramente definidos e devem ser seguidos os seguintes passos (pp. 98-100):

*1ª fase: escolher o assunto*. O assunto deve ser decidido em conjunto com os/as estudantes e ser compatível com seus interesses e necessidades. É extremamente importante a sua liberdade e participação, as quais, por vezes, não são conseguidas rapidamente e em um único momento. A partir desses interesses, devem ser discutidos os interesses "prioritários", inclusive com a comunidade escolar e local , e decidir, nesse momento, quem participará mais no projeto;

*2ª fase: Definir o cenário*. Nesse momento os educandos e professores definirão detalhes do projeto, tais como: que atividades serão feitas e quem irá participar?; Qual o tempo necessário para as atividades?; Temos tempo disponível?; Temos os materiais disponíveis para o desenvolvimento do projeto?; O que é esperado alcançar?; Em seguida os estudantes decidem e desenvolvem um plano de trabalho;

*3ª fase: implementação*. O projeto pode englobar diversos métodos, que necessitam da preparação de materiais diversos e que estão sob a responsabilidade dos grupos de estudantes. Dependendo do método ou atividade, será necessário o grupo coletar informações e materiais para trabalharem no estudo do problema e na sua compreensão, formulando conclusões e apresentando propostas para a resolução dos problemas ambientais, considerando os sectores: ambiente, economia, sociedade, tecnologia, cultura, etc.

*4ª fase. Apresentação*. Essa fase é fundamental para o projeto, requerendo cuidado e preparo na organização e síntese dos resultados obtidos, onde comummente os/as educadores/as pecam por não dar a devida atenção à divulgação dos resultados, levando ao fracassos do projeto. Os estudantes devem

ser encorajados a apresentar devidamente os seus trabalhos, a ponto de sensibilizar e conscientizar outros/as alunos/as, educadores, pais e outros participantes sobre aquela questão. A apresentação pode ser oral, escrita, teatral, desde que expresse bem o conhecimento adquirido e tenha impacto no telespectador/leitor;

*5ª fase: avaliação*. Esta avaliação pode ser realizada com base nos resultados do projeto ou na forma que o grupo trabalhou. De qualquer forma, a avaliação do projeto deve tomar como premissa os objetivos determinados no início do projeto, podendo usar outros critérios como: interesse dos estudantes; processo de participação; interdisciplinaridade; dimensão social; resultados do projeto (mesmo aqueles não objetivados); e promoção das relações humanas.

Segundo as conclusões de um diagnóstico preliminar de projetos de Educação Ambiental nas escolas, conduzido pela Coordenação Geral de Educação Ambiental (COEA) em 2001 no Brasil (Brasil, 2001), as regiões sul e sudeste são as regiões onde se concentra o maior número de projetos. Dos 90 projetos avaliados, a grande maioria abordava o tema educação ambiental (38%), seguido do tema lixo (com os subtemas reciclagem, coleta seletiva, etc.). Regista-se aqui que o Desenvolvimento Sustentável foi tratado como tema em separado e que inclui poucos projetos (2,5%). Em relação às estratégias utilizadas para implantar os projetos, as 'campanhas' foram as preferidas. Estas campanhas propunham incentivar o trabalho coletivo e cooperativo de alunos/as, professores/as e comunidade numa perspectiva política de enfrentar os problemas ambientais, na maior parte das vezes locais. No entanto, estas campanhas eram notadamente pontuais e momentâneas, desarticuladas das áreas de conhecimento. Para o tema EA, a estratégia a seguir mais preferida são os 'cursos de capacitação', em geral, destinados a professores/as, alunos/as e comunidade, que abordam de forma genérica os princípios de educação ambiental, os quais, na nossa interpretação, não fomentam no/a aluno/a um pensamento crítico, principalmente por terem um currículo baseado em conteúdos e fechado. Apesar desse diagnóstico ser preliminar já se observava também a carência de previsões de avaliação e, segundo o relatório, a incoerência das estratégias em relação aos objetivos propostos.

Tristão (2007) corrobora que a tendência da educação ambiental crítica ou transformadora é forte e fundamenta-se na Educação Popular [6] (EP), onde a educação é convidada a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos, a educação imersa na vida, na história e nas questões urgentes do nosso tempo.

[6] Educação popular vai na direção oposta da deologia neoliberal, em que se segue um modelo de formação, de sujeitos produt vos para o mercado, tornando-se hegemôn co, constituído pelas competências necessárias à empregabil dade. A EP é dirig da aos sujeitos excluídos do processo educat vo, não tendo aparec do como área do conhecimento de importância primordial em Un versidades (Freire, 1987).

Dentro dessa tendência, Carvalho (2006) alerta para a necessidade de práticas educativas ambientalmente orientadas, que compreendam a interdependência entre sociedade-natureza e intervenham nos problemas e conflitos socioambientais, passando de práticas com a ideia central de 'conhecer para preservar' para uma onde o sujeito seja engajado de forma a mudar valores e atitudes.

Em síntese, considerando a promoção da EA crítica, utilizando os possíveis médodos e técnicas referidos (método de discussão, mapa de conceitos, método de nvestigação, aprendizagem baseada na resolução de problemas, pesquisa bibiográfica, oficinas, aprendizagem baseada em projetos, conscientização contemplativa) a mais adequada é a aprendizagem baseada em projetos orientados para a ação ambiental, abordados na secção seguinte. Entretanto, considerando as metodologias de ensino baseadas na resolução de problemas, surge a questão: quais são os problemas ambientais em que é realmente importante cada cidadão contribuir para a sua resolução?

Bloise e Franco (2011) debruçando-se sobre a crise ecológica que, na sua perspetiva levou ao surgimento da educação ambiental, preocupam-se com o facto da crise afetar e penalizar de forma mais contundente os sujeitos que se encontram à margem dos benefícios que o capital proporciona, e ao atingir preferencialmente uma classe social, converte-se em uma crise de classes específicas, implicando metodologias de ensino que tenham em consideração as questões que trazem desconforto para cada classe social. Ou seja, na visão dos autores, o que incomoda um cidadão que usufrui de certo benefícios pode não incomodar outro que está privado de capital económico e *vice versa*. Aliado a esta questão, as autoras ainda chamam à tona outra crise, a da educação genérica, que na intenção de restringir a grade curricular negou diferentes áreas de conhecimento, aprensentando como solução a educação ambiental crítica, que imbrica a educação popular com a EA.

Para responder à questão anteriormente colocada, temos que considerar que o conhecimento orientado para a ação é um conhecimento construído num processo partilhado de diálogo crítico, reflexão, desenvolvimento de visões, planificação e tomada de ação como parte do processo de ensino e aprendizagem (Simovska & Jensen, 2003). Assim, o/a educador/a deve refletir sobre a liberdade que o/a aluno/a deve ter e sobre a sua motivação para agir, o que só é possível quando o problema é realmente importante para ele/a.

Ainda é importante pontuar nesta seção, dentro do princípio da democracia e de igualdade, que vêm sendo instituídos esforços para incluir o acesso à educação, inclusive

ambiental e para a sustentabiliade, de portadores de alguma deficiência (física, mental ou sensorial). No Brasil, 23,9% da população possui alguma deficiência (IBGE, 2010), demonstrando quão grande ainda é a parcela excluída. Para minimizar essa diferença, Maciel, Wachholz, Alminhana, Bitar e Muhle (2010) descrevem metodologias inclusivas através de jogos táteis e olfativos, atividades sonoras, trilhas sensoriais e cartilhas em Braille desenvolvidas pelo Centro de Educação e Informação Ambiental da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre - Brasil. Os autores compartilham a ideia de que ao proporcionarem às pessoas com deficiência visual uma nova e estimulante percepção sobre o meio em que vivem, a ação contribui para a socialização dessas pessoas e para a formação de um indivíduo com valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a consciência do ambiente em que vivem. Esta educação pode ainda estar longe do trabalho que é necessário fazer para promover nestas pessoas o desenvolvimento cognitivo, afetivo e técnico, mas demonstram algum esforço e atenção na sua EA.

Dessa forma, adentremos a seguir na metodologia de ensino orientada para a ação, onde "os alunos adquirem coragem, comprometimento e desejo para ficarem envolvidos nos interesses sociais relacionados com os temas que tratam. Eles têm que aprender a ser cidadãos numa sociedade democrática" (Jensen & Schnack, 1997, p. 164).

### *2.3.2. Metodologia de ensino orientada para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental*

Quando discutimos os temas/problemas dentro da EA surgem questões relacionadas não só com o conhecimento interdisciplinar desses temas/problemas, mas também com as metodologias de ensino mais eficientes no desenvolvimento de cidadãos ambientalmente educados. Temos observado que a escola ainda procura 'transmitir' aos/às alunos/as um conhecimento disciplinar pronto sobre o meio ambiente e os seus dilemas. Os problemas ambientais são tratados de forma fragmentada, por meio de disciplinas isoladas (Jacobi, Raufflet, & Arruda, 2011; Travassos, 2001) com a maioria das instituições de ensino a desenvolver principalmente iniciativas de 'esverdeamento' da entidade ou apenas a adicionar conteúdo aos temas relacionados com o ambiente a uma parte específica do currículo de algumas disciplinas (Jacobi et al., 2011). Sobre isso já relatamos a opinião de Jensen (2002) (ver Capítulo I, seção 1.2.2.) afirmando que os conhecimentos por si só não levam a mudanças de comportamento ou mesmo à ação ambiental.

A partir desse pensamento, concordando também com as ideias expostas por Jensen (2000), percebemos que o conhecimento científico tem o seu contributo para a promoção de mudanças substanciais nos estilos de vida e nas condições de vida, mas a sua importância fica aliada à construção de um conhecimento orientado para a ação ambiental que irá fortificar a autoconfiança e comprometimento dos/as alunos/as em mudar os seus valores, atitudes e comportamento relacionados com a resolução de problemas do meio ambiente, desenvolvendo assim a sua competência para a ação. Para Jensen (2000) essa 'competência para a ação' é uma habilidade que deve ser adquirida ativamente, e não apenas uma habilidade que é simplesmente repassada de um para outro e passivamente recebida. Mogensen e Mayer (2005) concordam com a importância atribuída por Jensen à realização pelos/as alunos/as de ações individuais e coletivas como parte do seu processo de aprendizagem. Esta opção metodológica reflete-se diretamente na prática pedagógica e na estratégia de ensino, que exige um processo de reflexão do/a professor/a sobre a práxis, uma transformação pessoal e uma reflexão sobre a própria imagem pessoal e autoimagem profissional (Arroyo, 2000).

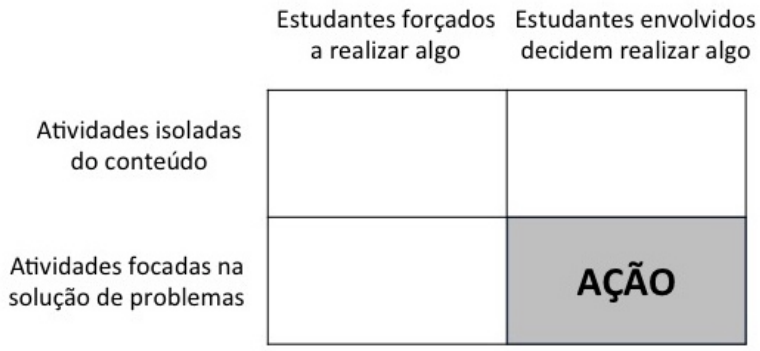
A EA na atualidade necessita ir além dos modelos tradicionais aqui já discutidos, seja 'para preservação', seja 'para a conscientização', seja 'para a mudança de comportamento', chegando ao patamar de desenvolver nos sujeitos a sua competência para a ação ambiental sustentável. Mogensen e Schnack (2010) referem que desde 1980 a competência para a ação tem sido um conceito chave na EA e na educação para a saúde nas escolas Dinamarquesas, onde a o conceito refere-se a uma utopia, um ideal educacional, dessa forma não sendo visto por eles como uma meta definida a se alcançar, mas algo a ser construído continuamente. Os autores também fazem uma relação entre a competência para a ação e a filosofia Alemã *Bildung*[7], a qual impactou e influenciou a teoria educacional no sentido de promover a capacidade e poder (no sentido de empoderamento) de cada ser humano questionar as opiniões pré-concebidas, ponderando factos e participando na construção da sua própria consciência.

Para continuar com o pensamento é preciso aprofundar a diferença entre ação e competência para a ação, apesar dessas caminharem juntas. Schnack (1994) define a competência para a ação como a "capacidade – baseada no pensamento crítico e conhecimento incompleto – para se envolver a si próprio como pessoa com outras pessoas em ações responsáveis e contra-ações para um mundo mais humano" (p. 190). Aqui o autor já esclarece a

[7] O conceito de Bildung está associado ao filósofos alemães Immanuel Kant, Humbolt e outros neo-humanistas do século XIX, traduzido como "ser um homem educado" através da formação da personal dade pela educação.

necessidade do envolvimento pessoal e comunitário, além de enaltecer o quão a aprendizagem e o conhecimento são contínuos, nunca estando 'prontos'. Jensen (1994a) esclarece que "o termo competência para a ação significa exatamente o que sugere - significa fazer algo de concreto, a fim de trazer uma melhoria das condições que originam o problema em questão" (p. 75). Jensen e Schnack (1997) reforçam que a principal caraterística de uma ação não é que alguém realize uma atividade física, mas que haja uma intencionalidade no agir. Dessa forma, a 'ação' difere da 'mudança de comportamento' como objetivo final do processo educativo. Uma ação relaciona-se com uma tomada de decisão consciente e voluntária, o que não é necessariamente visto na mudança de comportamento; que é mais comum advir de pressões diretas (ex.: um professor ou colega) ou indiretas (ex.: influência de propagandas).

Assim, para uma atividade ser realmente caraterizada como ação, o foco da atividade deve ser a solução dos problemas identificados e essa solução deve partir de iniciativas dos/as próprios/as alunos/as, quer sejam ações individuais quer sejam ações coletivas. Vilaça (2006) ressalta que embora a ação exija a participação ativa dos/as alunos/as, o oposto não é necessariamente verdade. Esse critério pode ser visualizar na Figura 4.




Fonte: Jensen e Schnack, 1997, p.169

Figura 4

*Critérios para uma 'ação'*

Jensen e Schnack (1997) explicam que as ações ainda podem ser categorizadas em duas: diretas, quando contribuem diretamente para a solução do problema, e indiretas, quando procuram influenciar os outros a fazer algo para contribuir para a resolução dos problemas. De acordo com esses autores, um exemplo claro desta diferença é quando um agricultor decide usar menos fertilizante para não eutrofizar um ambiente aquático porque compreendeu, por um lado, que o ato de colocar fertilizante em excesso é a causa da eutrofização e, por outro lado, compreendeu as consequências da eutrofização, sendo assim uma ação direta. No entanto,

explicam que uma lei que aumente o imposto sobre os fertilizantes forçará, indiretamente, o menor consumo por parte do agricultor, sendo uma ação indireta da comunidade uma vez que a lei sancionada foi via política pública (Jensen & Schnack, 1997). Outra distinção que os autores recomendam, percebermos entre ações investigativas científicas e ações investigativas sociais. A primeira envolve processos de testagem seguindo protocolos científicos (ex.: testar o nitrato da água, verificar a presença de agrotóxicos no alimento), enquanto a segunda baseia-se em entrevistas e opiniões sobre determinados problemas ambientais.

Vimos os critérios para um ação, referimos que ela pode ser direta ou indireta, científica ou social, mas convém entender que as ações também podem ser individuais ou coletivas. Jensen (1994b) associa as ações individuais à promoção de mudanças no estilo de vida, dizendo respeito a si mesmo/a, enquanto as ações coletivas são geralmente usadas para modificar as condição de vida. Uma ação coletiva, é baseada num compreensão comum sobre o que é o problema e num objetivo comum para as ações que vão ser desenvolvidas pelo grupo. Assim, Jensen (1994b) divide as ações em quatro possíveis grupos, as quais irão diferir de acordo com o foco do problema a resolver: a) ações individuais; b) ações coletivas relacionadas com o estilo de vida; c) ações individuais; e d) ações coletivas relacionadas com as condições de vida. Na compreensão de Vilaça (2006),

> é possível trabalhar com a "perspetiva de ação" a dois níveis diferentes. Num primeiro nível, pode-se agir diretamente no processo de ensino em si: tentar mudar aspetos das nossas próprias maneiras de viver; aspetos relacionados com a escola; ou tentar influenciar aspetos da sociedade local e global à nossa volta. Num segundo nível, pode-se trabalhar para descobrir modos de ação potenciais sem necessariamente realizar essas ações.

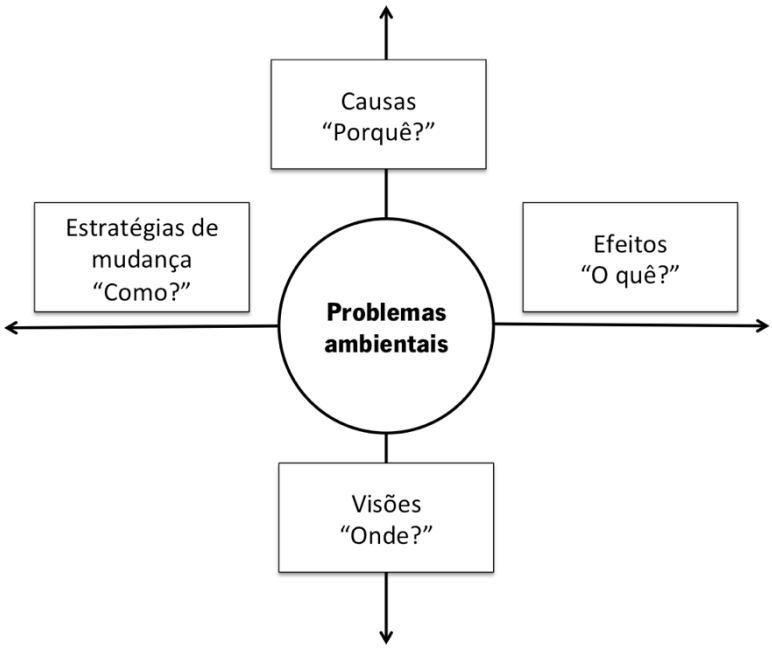
Essa compreensão é importante para não subestimar a potencialidade de ações coletivas e a inovação dos/as alunos/as para que esses/as exercitem a sua criatividade e imaginação com vista a explorar a possibilidade oferecida pela democracia (Jensen, 1994b).

No contexto educacional é necessário qualificar a competência dos estudantes no sentido de agirem transformando-se a si mesmos/as em cidadãos críticos, democráticos e políticos, sendo conviver com o diferente o mais político dos atos, pois a convivência é um espaço excelente para desenvolver as potencialidades da democracia (Cortella & Ribeiro, 2010). Na abordagem da 'competência para a ação' a democracia legitima a ação, pois as ações coletivas vão além dos interesses pessoais, envolvendo os outros nas escolhas quando a

eliminação das causas dos problemas pressupõem desenvolver decisões e realizar ações coletivas (Mogensen & Schnack, 2010).

O desenvolvimento da competência para a ação e a realização de ações só é possível através da educação crítica. Falar de uma educação crítica não significa educar 'para a oposição' ou a 'negação' das condições que existem, mas, pelo contrário, significa educar para promover o interesse em analisar as estruturas, condições e pré-requisitos subjacentes ao aparecimento do problema (Jensen & Schnack, 1997), mas percebe-se ainda na prática educativa um certo temor sobre a criticidade. O meio para alcançar este *status quo* educacional desejado é através da utilização de metodologias de aprendizagem que contribuam para tornar o/a aluno/a autónomo/a. Assim, as ações apropriadas à resolução de um problema ambiental mudam com o tempo, mas envolvem geralmente ações de natureza política e económica, como preconizado pelas metodologias orientadas para a ação.

Jensen (2002) reforça que, em primeiro lugar, antes mesmo de qualquer ação, deve haver uma tomada de consciência por parte do ator sobre o problema. Na sua perspetiva, para serem caraterizadas como ações ambientais, as atividades devem ser orientadas para efetuar mudanças reais sobre as causas do problema ambiental que está a ser trabalhado. Ou seja, o que normalmente se vê em escolas brasileiras são apenas atividades (diferente de ações) e, o que é necessário no futuro é gerar mudanças que fiquem arraigadas no estilo de vida e condições de vida dos/as educandos/as, enquanto esses/as são orientados/as para terem um pensamento crítico sobre os problemas ambientais. Jensen e Schnack (1997) afirmam que as atividades, como por exemplo uma excursão a uma área natural, são atividades valiosas e produtivas na medida que ajudam na motivação e aquisição de conhecimento, mas para as atividades serem caraterizadas como ações, essas devem ser dirigidas para a solução dos problemas identificados. O simples ato de agir, dentro da concepção da educação ambiental, como por exemplo a separação do lixo, não gera no educando a consciência real sobre o comportamento realizado. Assim, primeiro é crucial que os/as alunos/as construam previamente o seu conhecimento orientado para a ação (consequências e causas do problema, estratégias para eliminar as causas do problema), pois se não o fizerem não são capazes de entender o problema e agir competentemente em prol da sua resolução. Neste sentido, o conhecimento deve compreender quatro dimensões diferentes do problema em estudo (Figura 5).




Fonte: Jensen, 2002, p. 330

Figura 5

*Quatro dimensões do conhecimento relacionadas com o ambiente*

Jensen (1994b) defende que o papel da escola é conscientizar os/as alunos/as para a relação entre os indivíduos, o ambiente e a sociedade, com vistas a capacita-los para contribuírem ativamente para a promoção da sustentabilidade ambiental. Assim, dentro das práticas escolares em educação ambiental na Dinamarca, há uma forte tendência para o desenvolvimento da metodologia de aprendizagem orientada para a ação, sendo quatro as razões principais que levam os/as professores/as a adotarem essa metodologia (Jensen & Nielsen, 1996; Jensen & Schnack, 1994; Jensen & Schnack, 1997):

1. A sobrevalorização do domínio científico, dando um foco grande ao conhecimento sobre a gravidade e extensão dos problemas, não tem desenvolvido as perspetivas sociais envolvidas nas causas dos problemas e tem impossibilitado a realização de ações pela sociedade e pelos indivíduos para resolver esses problemas;
2. O novo foco na 'ação' foi estabelecido de acordo com a consciência de que o ensino baseado nas mudança de comportamento, moralizador, não alcança (ou muito raramente) os objetivos de resolução dos problemas propostos;
3. A crítica à crescente valorização do conteúdo académico por parte das escolas, à custa de menos práticas, leva a dar uma crescente atenção a 'educação orientada para a ação';
4. a crítica de que o trabalho nas escolas é artificial, com a utilização de situações 'como

se', inventadas para a ocasião, tem levado ao aumento de pedidos de autenticidade e, como consequência, para a participação na realidade da sociedade como parte do ensino.

Jensen (1994a) apresenta oito perspetivas que devem ser trabalhadas durante o processo de aprendizagem orientada para a ação ambiental:

(1) Que tema deve ser estudado?

(2) Que problema, dentro do tema definido, deve ser trabalhado?

(3) Quais são as causas desse problema?

(4) Como se tornou um problema?

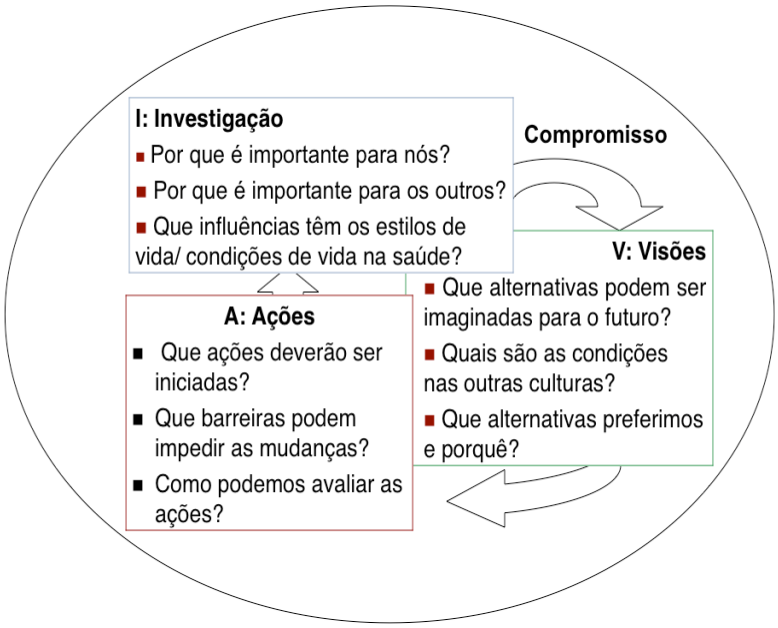
(5) Quais são as alternativas que podemos imaginar?

(6) Quais são os planos de ação que existem para obtermos essas alternativas?

(7) Que barreiras serão enfrentadas para realizar essas ações?; e

(8) Quais são as ações que efetivamente iniciaremos?

Segundo Vilaça (2006, 2008, 2012), a metodologia IVAM (Investigação, Visão, Ação & Mudança) (Figura 6), criada por Jensen, engloba essas perspetivas.




Fonte: Vilaça, 2012, p. 98

Figura 6

*Metodologia IVAM: Perspectivas a trabalhar dentro dos projetos de educação orientados para a ação*

Na fase de investigação, é identificado um tema relevante para todos/as os/as alunos/as, considerando a realidade local, mas pensando-se na conjuntura macro social. Esse tema deve ser analisado pelos/as alunos/as para identificarem algo que não está a seu contento

e que representa um problema para eles/as. Nesse momento, é importante que reflitam sobre as razões pelas quais esse problema é importante para eles/as e para os outros, atualmente e no futuro. Posteriormente, as atividades de investigação sobre as consequências e as causas desses problemas têm um papel importante para a construção do seu conhecimento sobre o que é o problema que decidiram ajudar a resolver. Esta fase de investigação culmina com o compartilhamento de conhecimentos sobre os efeitos e as causas dos problemas eleitos, considerando o tripé de entendimento estrutural: sociedade, meio ambiente e economia.

Nessa dimensão, os/as educandos/as investigam o conhecimento sobre como controlar as suas próprias vidas de maneira a não terem estilos de vida que causem problemas ambientais, uma forma de empoderamento, além de pensarem sobre como podem contribuir para mudar as condições de vida que causam esses mesmos problemas. Nesta dimensão, o conhecimento construído está relacionado com os campos da psicologia e sociologia, pois é com base no conhecimento sobre as atitudes, valores, crenças e comportamentos (dimensão psicológica) de si próprios/as e dos/as outros/as e no conhecimento sobre as estruturas sociais em que os problemas emergem, que aprendem como as estruturas se relacionam, como desenvolver e organizar estratégias e como analisar e utilizar relações de poder para planificar, realizar e avaliar ações ambientais (Vilaça, 2012). O principal desafio é proporcionar aos/às alunos/as um conhecimento articulado, em oposição ao saber fragmentado comummente visto na escola, orientando-os assim para o desenvolvimento de uma ação crítica.

Na segunda fase, Visão, é necessário fortificar o comprometimento dos/as alunos/as e motivá-los/as para agir. Segundo Jensen (1995), o conhecimento sobre o problema não originará ações se não for desenvolvido no/a aluno/a a sua coragem e o compromisso para com a resolução do problema ambiental, pois o entusiasmo e a vontade para por em prática esse conhecimento depende do seu comprometimento. Nesta fase, o conhecimento científico é determinante, pois se o/a aluno/a aprender apenas as consequências do problema, de forma sensacionalista e extremista, poderá ficar ansioso e sentir-se incapaz de contribuir para a resolução do problema, diminuindo o seu desejo e entusiasmo para realizar ações (Schnack, 1998; Vilaça, 2006).

A 'visão' dos/as alunos/as é a forma com desejam que o mundo seja no futuro em relação ao problema em estudo. O desafio é orientar para pensarem sobre as ideias que têm para a sua vida futura e a da sociedade. Segundo Vilaça, Sequeira e Jensen (2011) esse

momento é determinante para a motivação para a ação, proporcionando a partilha de visões e o desejo para agirem em conjunto no sentido de as atingir.

Na etapa final, ação e mudança, Jensen (1994a) realça que o/a educador/a deve estar preparado/a para que as ações que não levem às mudanças que eram esperadas. Nesse sentido, antes das ações o/a educador/a deve discutir sobre as barreiras que que poderão enfrentar e impedir que as ações resultem nas mudanças de estilos de vida e/ou condições de vida desejadas. Se após a realização das ações isso acontecer, é importante rever e superar tais dificuldades, escolhendo diferentes maneiras de agir. Nesta fase, Vilaça (2012) defende que é importante obter-se o máximo de sugestões de ações possíveis dos/as estudantes, almejando-se atingir algumas das visões escolhidas, definindo em grupo quais as ações que devem ser iniciadas pelos próprios alunos/as, e, se eles/as assim o decidirem, quem deverá colaborar e participar nelas (pais, professores, comunidade escolar, etc.). Cada ação proposta deve ter associada uma forma de avaliação, para analisar-se com a sua realização se atingiram as mudanças desejadas.

Hedefalk, Almqvist e Lidar (2014), estudando quais as ações que são relevantes para desenvolver a competência para a ação no contexto da EDS em crianças Suecas na pré-escola, perceberam primeiramente que as escolhas didáticas de um professor podem ter um grande impacto sobre a direção efetiva da ação. Em segundo lugar perceberam que as ações que são privilegiadas dentro da tradição de ensino normativo ainda são aquelas com valores morais predefinidos, o que cerceia o poder de criticidade das crianças. Assim concluem que para desenvolver a competência para a ação, no contexto da EDS, é necessário promover valores sobre as questões colocadas, não no sentido prioritário de dilemas, mas também criar a possibilidade de diferentes soluções, além de avaliar criticamente as ações que são apropriadas.

Carlsson e Simovska (2012) estudaram o impacto de projetos baseados na metodologia IVAM no resultado de aprendizagem em cinco escolas de cinco países diferentes no continente Europeu. As autoras identificaram uma tensão entre a abordagem educacional orientada para o conteúdo, exigindo dos/as alunos/as boas notas nas diferentes disciplinas, e a abordagem educacional orientada para a ação, o que foi encarado como um fator resistente, em todas as escolas, para exprimir todo o potencial da abordagem IVAM no apoio ao desenvolvimento de competência para a ação dos/as alunos/as. Outro achado que nos faz refletir sobre as abordagens orientadas para a ação na promoção da competência par a ação é que a interação entre a implementação do projeto e fatores contextuais influenciam substancialmente o alcance

dos resultados. Por fim as autoras reafirmam que uma abordagem orientada para a ação na promoção da saúde na escola, utilizando a metodologia IVAM, pode ser propício a mudanças que facilitem o desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as.

Simovska et al. (2010) em seus estudos, principalmente referindo a metodologia IVAM, dentro da abordagem orientada para a ação, relatam experiências como a da escola Hillerødgades, em Copenhaga, a qual promoveu a mudança na política de saúde escolar utilizando a metodologia IVAM, com 250 alunos/as, envolvendo-os/as na preparação das refeições para toda a escola, sabendo-se da importância da alimentação para a saúde. Com uma adesão de 85-90%, o projeto teve uma influência positiva sobre a sensação de bem-estar na escola, além dos/as alunos/as terem ficado mais focados nas aulas, inclusive aqueles que eram considerados academicamente mais fracos, tendo um ganho no rendimento académico, demonstrando o potencial da metodologia.

Apesar das experiências positivas com a metodologia, o maior entrave no desenvolvimento talvez esteja exatamente na preparação dos/as professores/as. Vilaça (2008) relata essa dificuldade estudando professores/as, em Portugal, ao desenvolverem em alunos/as a competência para a ação na educação para a saúde. A autora observa que apesar da tentativa de promover a competência para a ação, a falta de participação genuína dos/as alunos/as, causada pelo despreparo docente, leva a crer que "a grande maioria dos/as professores/as não são capazes de levar a cabo projetos orientados para a ação" (Vilaça, 2008, p. 82). Por fim, reforça a necessidade de trabalhar o conhecimento orientado, dentro da formação docente, para promoção da educação para a saúde, onde concordamos também ser para a educação ambiental, entre outras formas de educação.

Ruge, Nielsen, Mikkelsen e Jensen (2016) estudando um caso, na Dinamarca, de desenvolvimento de um programa de educação e saúde com alunos/as do ensino secundário, englobando a metodologia IVAM, corroboram a necessidade da participação dos/as alunos/as para a excelência do projeto. A matriz IVAM, segundo os autores, aparenta ser uma ferramenta relevante que contribuiu para o acompanhamento das formas de participação durante as atividades educacionais, levando os/as alunos/as por três fases distintas, desenvolvimento, seleção e finalização. Todos os componentes da competência para a ação foram incrementados nos/as alunos/as, no entanto, para tal, os autores concluem que os/as professores/as devam receber formação adequada em métodos participativos (a exemplo o IVAM), como elemento de

ensino. Ademais, ainda alertam da necessidade de estudos continuados sobre métodos participativos.

Falando-se em métodos participativos, Griebler, Rojatz, Simovska e Forster (2014) estudando evidências para os efeitos da participação de estudantes na concepção, planeamento, implementação e/ou avaliação de medidas escolares que promovam a saúde, fortalecem a prerrogativa de que a participação do/a jovem no processo de ensino-aprendizagem é questão primordial para a eficácia de qualquer metodologia, contribuindo não apenas para os/as alunos/as clarificarem os seus valores, mas também para contribuírem para a gestão escolar, motivando a melhoria da escola como organização. A revisão sistemática feita nesse estudo (Griebler et al., 2014) de mais de 5,000 resumos na área demonstra que essa motivação para a participação extravasa o campo do aprendiz e invade o campo do docente, levando também o/a docente à ações. Os autores também ratificam a aplicabilidade de cada abordagem a determinadas situações; não pode dizer-se que há 'receitas' prontas, mas a participação é condição *sine qua non* para alcançar os objetivos educacionais. Os autores ainda afirmam que há casos em que alguns artigos mostram efeitos negativos, levando-os a questionamentos ainda sem respostas, daí concluindo que ainda há carência de estudos sobre o nível e intensidade de envolvimento dos/as alunos/as, assim como sobre as diferentes abordagens participativas.

Assim sendo, a proposta nesse estudo de utilizar o aquarismo, dentro da metodologia IVAM, como forma de aumentar a participação dos/as alunos e incrementar as prerrogativas para a competência para a ação, é vista com grande potencial. A seguir discorremos sobre essas potencialidades.

### *2.3.3 Potencialidades do aquarismo para o ensino sobre ecossistemas aquáticos e problemas ambientais*

Clary e Wandersee (2005) relatam que no século XVIII e início do século XIX a coleção de animais e ménageries[8] iniciou um modismo, mas foi apenas em 1850/1860 que os aquários, inicialmente privados e depois públicos, e a consequente melhor representação dos animais aquáticos através de desenhos, se tornaram populares. Estes autores alertam para a revolução provocada no ensino das ciências pela mudança de olhar para os ecossistema aquáticos. Enquanto até então só se observavam os ambientes aquáticos de cima (visão vertical/superior),

[8] Ménagerie, palavra de origem francesa, foi usada primordialmente para designar uma coleção de animais silvestres mant dos em cat veiro para a exposição, em especial das famílias reais (Hahn, 2004)

os aquários possibilitaram a mudança de perspectiva, passando as pessoas a poder observar a dinâmica aquática com todas as suas partes integrantes, sob um visão integrada (visão horizontal/interior). Essa visão, chamada pelos autores de AqView, é atualmente preferida pela grande totalidade dos/as estudantes, artistas e livros para representar tanto parcial quanto totalmente os ambientes aquáticos (Clary & Wandersee, 2005). Dessa forma, o aquário evoluiu, assim como as tecnologias que permitem o equilíbrio do ambiente fechado, até que nos dias atuais servem não apenas como itens de decoração, mas também como ferramentas para estudos e pesquisas.

O pesquisador Kobayashi (1991), do Instituto para Pesquisa Educacional da cidade de Kobe (Japão), percebeu o distanciamento das crianças em idade escolar do contato com a natureza, em especial com os organismos marinhos, onde 40% dos/as alunos/as do 7º ano de uma escola fundamental nunca tinham tocado em cracas (crustáceos comuns em regiões costeiras) e 70% nunca tinham visto um pepino do mar (equinoderme apreciado na culinária asiática). Na perspetiva deste investigador, esse distanciamento provocado pelo uso das regiões costeiras para outros fins, como comerciais (portos, atracadouros, hotéis, etc.), fruto do desenvolvimento (económico), causa uma lacuna enorme na compreensão do impacto das ações humanas no ambiente. Assim, o autor pesquisou o uso de aquários e organismos aquáticos marinhos em atividades de educação ambiental num projeto denominado proto-experiência, o qual usa os sentidos (visão, olfato, audição, paladar e tato) para desenvolver nos/nas alunos/as a percepção educativa da importância desses seres, necessária para futuras ações em prol da sustentabilidade. De acordo com este investigador, no passado os sentimentos não eram considerados educacionalmente significantes, mas hoje a perspectiva é totalmente diferente. O autor conclui que a percepção desenvolvida através do contato direto com os animais aquáticos através dos aquários desenvolveu a razão e a sensibilidade pelos seres vivos e consequentemente o sentimento de conservação da biodiversidade.

Na área da saúde os aquários vêm sendo estudados como ferramentas de controle e melhoria da saúde, tanto em quesitos físicos como psicológicos. Katchera, Segal e Becka (1984) confirmam que o aquarismo diminui a pressão arterial e reduz o stress durante procedimentos odontológicos em pacientes adultos. Edwards e Beck (2002), demonstrando a resposta da prática do aquarismo como terapia, relatam consequências positivas no estudo de caso com idosos sofrendo o mal de Alzheimer, em que houve um aumento significativo entre as variáveis (massa corporal e quantidade ingerida de alimentação diária) em comparação com o grupo

controle. Posteriormente, os mesmos autores com a contribuição de Lim (Edwards, Beck, & Lim, 2014) estudaram o impacto de aquários em pacientes com demência e no relatório final sobre o comportamento propuseram que a presença dos aquários diminuiu a frequência de sintomas comportamentais e psicológicos negativos nos residentes e tiveram uma influência positiva na equipe de profissionais cuidadores, oferecendo maior satisfação no trabalho.

No Brasil, Martins, Balbini e Stanquini (2014), em seus estudos, mostraram que a Terapia Assistida por Animais (TAA)[9] ocupa um espaço importante também como prática pedagógica, sendo mais comum o uso de cães e gatos. Entretanto qualquer animal pode ser utilizado, desde que seja calmo e adaptado ao convívio e à interação. Igualmente destacam, fundamentados em diversos autores, que dentre os benefícios estão a melhora da socialização dentro e fora do ambiente escolar, a redução da depressão, da ansiedade e da solidão, o desenvolvimento da concentração, motivação para a realização de atividades, inclusão, melhora nas capacidades motora, sensorial e cognitiva, auxilia o ensino e aprendizagem de disciplinas curriculares, educação humanitária, desenvolvimento de senso de responsabilidade e respeito, incentivo à curiosidade, dentre inúmeros outros, que dependerão também da atividade a ser realizada. Esse facto justifica a importância do planejamento prévio de acordo com o público a ser atendido e os resultados que se buscam alcançar (Caetano, 2010; Flôres, 2009; Samfira & Petroman, 2011; Silva et al., 2009). Martins, Balbini e Stanquini (2014) por fim, apresentam diversos ensaios promissores utilizando aquários em oficinas psicopedagógicas, mas confessam que novas e maiores pesquisas são necessárias para o desenvolvimento de protocolos educacionais.

Os aquários vêm sendo usados como ferramentas para sensibilizar as pessoas, mante-las calmas, entrar em estado de alívio e distração (Dotti, 2014), mas no nosso entender também podem motivar os/as alunos/as para os processo de ensino e aprendizagem, aumentar os seus conhecimentos e contribuir para a compreensão da dinâmica de ambientes com as ações humanas.

Ainda voltado para a área educacional, Falk e Dierking (1998) argumentam que os zoológicos e os aquários públicos proporcionam experiências diretas com animais reais. Sendo assim, na sua perspetiva a aprendizagem é voluntária e estimulada pelo interesse do/a aprendente, sendo denominada 'aprendizagem de livre escolha' (*free-choice learning*), por

[9] Terapia envolvendo animais para promover a saúde física, social, emocional e/ou funções cognit vas. É um processo terapêutico formal com procedimentos e metodologia, amplamente documentado, planejado, tabulado, medido e seus resultados avaliados (Dotti, 2014)

oposição à aprendizagem obrigatória que é frequentemente vista nas escolas. Estes investigadores entendem, assim, que os aquários seriam um meio, além do manual escolar, para construir o conhecimento científico do/a aluno/a de forma a dar-lhe um valor real relacionando-o com a vida do dia-a-dia.

Packer e Ballantyne (2002) percebem em suas pesquisas que o papel da motivação no contexto da 'aprendizagem de livre escolha' é determinante e varia em função da metodologia de ensino utilizada. Em outro estudo, Packer e Ballantyne (2004) concluíram que há compatibilidade entre educação e entretenimento, na visão dos aprendentes, não sendo constructos excludentes. Em um trabalho posterior, Packer e Ballantyne (2010) concluíram que os aquários proporcionam experiências onde a aprendizagem é considerada divertida, contribuindo para a consolidação não só do conhecimento científico, mas também alterando valores para com o meio ambiente, melhorando atitudes e levando-os a ações, como (p. 27):

> Mudança de práticas domiciliares (ex.: não usando mais tanto sacolas plásticas e sendo mais cuidadosos com o que vai para o ralo);
> Mudando práticas de consumo (ex.: evitando produtos que irão contribuir com danos ao ambiente de golfinhos e baleias);
> Tomando para si responsabilidade para o meio ambiente, além do lar (ex.: pegando lixo na rua);
> Pesquisando mais informações (ex.: na internet e TV);
> Discutindo questões ambientais (ex.: com amigos e família); e
> Se voluntariando para causas ambientais (ex.: limpezas da vizinhança).

Um ponto importante citado para o sucesso dos aquários como ferramenta educacional é que esses causam impacto, levando a um processo reflexivo que se encaixa no 'ciclo de aprendizagem experimental' de Kolb (1984, com citado em Packer & Ballantyne, 2010). Nesse ciclo, Kolb resgata a teoria do psicólogo alemão Kurt Lewin, o qual sugere haver quatro estágios para a aprendizagem experimental: 'experiência concreta', que proporciona a base para uma 'observação reflexiva', a qual provoca um significado pessoal da experiência. Depois, segue-se a 'conceitualização abstrata', onde são formados conceitos novos. Esses conceitos novos são discutidos em função das suas implicações para ação, fazendo-se as mudanças sugeridas através de um processo de 'experimentação ativa', retornando ao inicio do ciclo. Eu suma, o ciclo pode ser expresso como experimentação, reflexão, visão e ação.

Packer e Ballantyne (2010) reconhecem que o ciclo de experimentação não pode ser fechado, realisticamente, em apenas uma visitação ao aquário, assim, o aquário uma vez

instalado na escola, mesmo sendo apenas um recorte de um aquário público, por ser parte do quotidiano do/a aluno/a, permite-lhes um maior período de contato com ele e possibilita o desenvolvimento de novas alternativas de aprendizagem.

Kisiel (2010) estudou a parceria entre um aquário público e uma escola de mais de 500 estudantes na Califórnia (EUA), em que os aquários eram usados como ferramenta para incrementar a educação científica desses/as alunos/as, assim como para melhorar a sua relação com o meio ambiente aquático. O projeto foi conduzido por dois anos sendo que os/as professores/as (da escola) conectavam os conteúdos com os aquários e os instrutores (do aquário) baseavam a visitação e palestras/aulas nos conteúdos escolares. Um consenso entre os envolvidos na educação foi de que os aquários frequentemente aumentavam o interesse dos estudantes durantes as lições. Outro ponto positivo do uso de aquários levantado pelo investigador foi o facto dos professores perceberam como é necessário a prática na aprendizagem das ciências, tendo esses/as professores/as reexaminado as suas práticas e conhecimentos. Por outro lado, foi entendido que os/as educadores/as necessitam de uma capacitação prévia para correlacionar os assuntos, tendo alguns dificuldades em perceber relações visíveis, mesmo de conteúdos afins.

O que nos parece ao ler o documento 'Construindo um Futuro para a Vida Selvagem - Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a Conservação' da WAZA (2005), é que os Zoos e Aquários ainda estão muito focados apenas na conservação da biodiversidade. No capítulo de Educação e Formação, este documento conclui que o papel educativo dos Zoos e Aquários é concretizar uma educação para a conservação, amiga da corrente conservacionista citada por Sauvé (2005), estando essa visão reducionista da EA longe da que é necessária nos dias atuais. Ao mesmo tempo, também "reconhece a necessidade de melhorar a eficácia da educação para a conservação através do trabalho em proximidade com outras instituições educativas e organizações, departamentos governamentais e ministérios, e através do seu envolvimento em atividades curriculares e programas educativos de educação formal, planeados para todas as idades e aptidões" (WAZA, 2005, p. 62). Penning et al. (2009), com a colaboração do Oceanário de Lisboa, anos após a publicação da 'Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a Conservação' (WAZA, 2005), trazem à tona a discussão de novas visões como o valor socioeconómico dos animais aquáticos, a importância do valor cultural desses e a visão de que através dos aquários pode-se chegar à ações concretas. Além disso, trazem respostas a todas as recomendações feitas na versão original, onde na seção educação, citada em 2005 como

iminentemente conservacionista apesar da visão geral não aparentar, em 2009 já demonstra e apresenta ações com vistas ao conceito de desenvolvimento sustentável, quando essa se preocupa com a política de educação empregada, com os valores 'ecológicos', com a formação e capacitação contínua dos educadores ambientais e apoia a oferta educativa como um dos valores fundamentais do aquário.

O aquarismo têm evoluído muito, permitindo hoje a simulação de ambientes aquáticos diversificados, mesmo de pequeno porte, onde é possível os/as alunos/as observarem processos e fenómenos inacessíveis dentro da sala de aula ou mesmo em livros (Ballantyne, 2004). No entanto, Ballantyne (1998) já tinha alertado para o facto de que para o aquário ser eficaz como ferramenta de educação em ciências ou educação ambiental, os educadores necessitam incorporar alguns dos princípios pedagógicos considerados importantes na educação em ciências e na prática da educação ambiental, sugerindo a abordagem construtivista, onde os/as alunos/as 'constroem' os seus conceitos para entender o mundo. Sob essa ótica, é de suma importância que o educador conheça o conceito inicial do estudante sobre determinado assunto e a partir daí adeqúe o método ou metodologia de ensino. O autor conclui que o aquário e o foco nos seres ali presentes de nada valem para a educação ambiental se não for desenvolvido no/a educando/a o entendimento sobre as relações dos seres com os ciclos biogeoquímicos e demais processos.

Enquanto potencialidades, o aquário como ferramenta pedagógica oferece a possibilidade de se trabalhar conteúdos diversos relacionados com o ecossistema aquático, tanto em termo bióticos (diversas populações de animais, plantas e bactérias, sua inter-intra relações) quanto abióticos (água, luz, parâmetros físicos-químicos), simulando um microcosmos, que segundo Odum (1988), num sentido real, é um modelo vivo e funcional da natureza. Estes modelos podem variar desde sistemas parcialmente fechados a sistemas abertos para trocas gasosas com a atmosfera, mas fechados para trocas de nutrientes e organismos. E para alcançar o status de microcosmos, o ambiente do aquário deve ser equilibrado, sendo necessário, segundo Gomes (2000), respeitar alguns princípios básicos, sendo os principais:

- Respeitar as necessidades básicas dos organismos aquáticos (tamanho do aquário, faixas de tolerância dos parâmetros abióticos, compatibilidade inter e intra espécies, etc.);
- Controlar a qualidade da água e fatores físicos-químicos;
- Fornecer uma boa alimentação;

- Entender os processos naturais que ocorrem no aquário.

Assim, respeitar esses princípios está diretamente relacionado com a boa montagem do aquário. Vários autores (Almeida & Suzuki, 2008; Botelho Filho, 1990; Porto, 2010; Vieira, 2007) sugerem como itens componentes do aquário, além da própria caixa de vidro, os seguintes:

- Substrato (cascalho) com granulação média, como meio de fixação de plantas aquáticas, meio biológico para crescimento de bactérias desnitrificantes[10] e ainda como elemento inerente ao comportamento de diversos organismos;
- Decoração, como parte integrante do ecossistema aquático, podendo incluir pedras e/ou troncos;
- Filtragem, comummente abrangendo o processo mecânico (retirada de impurezas) e biológico (biodegradação de compostos orgânicos), realizado através de equipamentos específicos;
- Iluminação artificial, necessária para os processos fotossintéticos, onde a intensidade e duração pode ser controlada de acordo com as espécies vegetais presentes, e também necessária para regular o ciclo circadiano11 dos animais;
- Aquecedor com termóstato, em caso de regiões onde a temperatura do ambiente tenha variações bruscas, é necessário o controle desse parâmetro através desse equipamento específico.

Além desses componentes físicos, também deve compreender-se que os seres vivos que compõem o aquário vão, na maioria das vezes, além da superclasse *Pisces*, outros diversos seres micro e macroscópicos habitam o aquário tais como (Fabichak & Fabichak, 1985):

- Gastrópodes aquáticos dos gêneros Planorbis, Physella, Pomacea, Neritina e Melanoides;
- Crustáceos decápodes de diversos gêneros, sendo os mais divulgados atualmente os Caridina;
- Macrófitas aquáticas, tanto submersas quanto parcialmente, além das flutuantes;

[10] Bactérias responsáveis pelo degradação da amônia (tóxica para peixes) até nitrato (não tóxico para peixes), seguindo o ciclo do nitrogênio em ambientes aquáticos, associado a duas classes de bactérias, *Nitrossomonas* que oxidam amônia a nitrito e *Nitrobacter*, que oxidam nitrito a nitrato (Pereira, & Mercante, 2005), mas que atualmente já se sabe ser também processado por uma única bactéria denominada *Anammox* (van Kessel et. al., 2015)

[11] Os ritmos biológicos tem sido categorizados de acordo com sua periodicidade, sendo o ciclo circadiano considerado o mais importante fator ambiental sincronizador dos ritmos biológicos e presente nos mais variados grupos de vertebrados e invertebrados (Vera, Cairns, Sánchez-Vázquez, & Migaud, 2009).

- Bactérias de diversas classes (Pseudomonas, Flavobacterium, Vibrio), sendo a parte invisível do equilíbrio biológico do ecossistema aquático.

Baseado na literatura científica apresentada até aqui, apesar da carência de associações do aquário com investigações educacionais, podemos considerar a Figura 7 como uma representação cientificamente aceite do aquário, reservando as devidas proporções artísticas do/a aluno/a, em que consideremos as variações preservando a verdade.

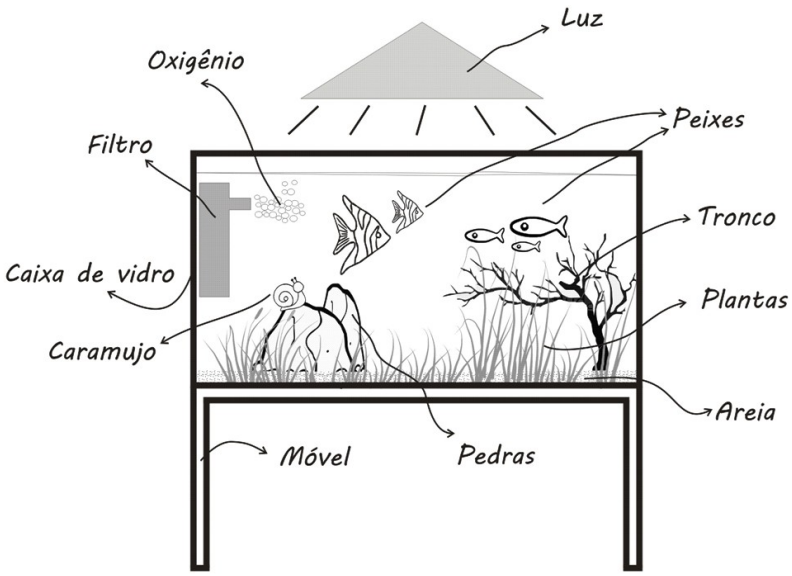



Figura 7

*Representação cientificamente aceite do aquário baseado na literatura*

Assim, para manter o ambiente do aquário propício para a vida aquática e correlacionando-o com o ambiente natural, são necessários cuidados na manutenção. Diversos autores (Botelho Filho, 1990; Cruz, 2011; Gomes, 2000; Kingsley, 1998) sugerem os principais cuidados seguintes na manutenção do aquário:

- Alimentar diariamente os animais com ração adequada a cada hábito alimentar, em quantidades suficiente para o consumo imediato;
- Observar diariamente o comportamento dos peixes, para procurar alguma irregularidade a fim de prevenção;
- Realizar semanalmente testes dos parâmetros físico-químicos à água, principalmente o pH, Amônia e Nitrito, complementando com Dureza carbonatada e eventualmente Nitrato;

- Efetuar quinzenalmente Trocas Parciais de Água (TPA) em cerca de 20% do volume total, observando os parâmetros da água nova, principalmente os níveis de cloro (se for usado a de abastecimento público) e pH;
- Trocar mensalmente o elemento filtrante, principalmente os meios de filtragem química (carvão ativado, meios adsorventes), realizando no ato a limpeza do meio de filtragem mecânica; e
- De acordo com a necessidade, realizar a poda das plantas aquáticas, evitando grande sombreamento e eventual mortalidade de outras macrófitas.

O aquário no contexto escolar é um apoio visual concreto que contribui para que os/as jovens construam uma imagem mental, uma ideia, do objeto de estudo pelas suas semelhanças com os aspetos da realidade do objeto investigado, permitindo estudar as relações entre os elementos bióticos e abióticos (Porto, 2010). Assim, acreditamos no potencial do aquarismo para o ensino sobre ecossistemas aquáticos e problemas ambientais, dando um novo sentido à prática, contribuindo para a formação de um ser humano mais preocupado com as causas ambientais e com a sustentabilidade do meio no qual está inserido, além de ensinar conteúdos de ciências, motivar para a participação e o entendimento, e, igualmente, para a discussão crítica do modelo social existente.

## 2.4 Formação de professores/as de ciências em educação ambiental para a sustentabilidade

A formação do/a professor/a segundo Mendes (2011), baseada nos pensamento de Zabalza, associa-se ao "trabalhar sobre si próprio, livremente imaginado, procurado e realizado através de meios que são oferecidos ou procurados" (p. 50). Essa formação é essencial também para a prática da educação ambiental. Quando se adiciona à prática a necessidade de uma visão crítica e reflexiva, essa formação carrega consigo a exigência por parte dos/as educadores/as de igual exigência na formação (Mendes, 2011). Nesse processo de formação de professores/as, Fenstermacher (1978, 1986, como citado em Shulman, 2005, p. 17) defende que "não é doutrinar ou treinar professores/as para agir de formas prescritas, mas educá-los/as para raciocinar bem sobre o que ensinar e realizar o seu trabalho com competência". Então, como questiona entrelinhas Molero (1999), como cobrar de um/a professor/a que ensine o que não sabe? Esse 'não saber' está relacionado com os diversos conhecimentos de base que um/a professor/a deve ter para ser um bom profissional.

Ademais, como querer que os/as futuros/as docentes formem cidadãos/cidadãs emancipados/as se esses mesmos/as professores/as não o são? Pelo contrário, o/a educador/a peca pelo facto de ser simplesmente um elo de transferência de conteúdo, por vezes, inclusive, conteúdos discrepantes em relação ao que é necessário para expressar bem o seu papel de cidadão/cidadã que promove a sustentabilidade ambiental e social. Freire (2005) defende que a formação atual do/a futuro/a formador/a depende da forma dele/a compreender e viver o processo de formação, levando-nos a ter preocupações sobre as formas como vem sendo conduzido esse processo, sabedores de que esse processo será determinante para a prática da EA ou EDS. No pior dos casos, o processo formativo pode levar o/a docente a usar uma metodologia de educação tradicional de forma dominadora. Para além da formação inicial, Tardif (2000) lembra da necessidade da formação contínua e continuada para acompanhar a evolução e progressão das teorias, práticas e conhecimentos profissionais, afirmando a necessidade dos/as profissionais da educação, mesmo após os estudos universitários iniciais, de auto-formar-se e reciclar-se. Assim, neste subcapítulo trazemos para a discussão a formação inicial e contínua de professores/as no Brasil em educação ambiental para a sustentabilidade (2.4.1.), as concepções dos/as professores/as sobre ambiente, sustentabilidade e EA (2.4.2.) e os conhecimentos e competências profissionais dos/as docentes (2.4.3.).

### *2.4.1. Formação inicial e contínua de professores/as no Brasil em educação ambiental para a sustentabilidade*

A formação do/a professor/a na prática da EA é de inquestionável importância. Freire (2005) cita a via de mão dupla que é o ensinar, estando o/a formador/a no papel de sujeito que também precisa formar-se continuamente, sendo assim capaz de emancipar o/a educando/a. Pensando assim, iniciamos aqui um passeio sobre o tipo de formação (inicial e/ou contínua) que temos e a que queremos ter.

Antes de prosseguir apenas pincelemos, como bem nos lembra Imbernón e Cauduro (2013), a diferença entre desenvolvimento profissional e a formação docente, pois muitas vezes essas são confundidas. Na sua perspetiva, nem sempre a formação docente é a única forma de desenvolvimento profissional de professores/as, pois o seu desenvolvimento profissional também ocorre através de outros fatores como o salário, estrutura, níveis de decisões, carreira, clima, legislação de trabalho, etc. Assim, o desenvolvimento profissional vai além da formação, pois depende de um espaço onde possa ser exercido.

A proposta de formação de professores/as foi estabelecida no Brasil a partir da Lei de Diretrizes Básicas (Lei nº 9394/96), atualizada em 1999 e disciplinada por meio das Resoluções CNE/CP nº 1/2002 e nº 2/2002, propondo as licenciaturas como berço de formação inicial "de professores para a atuação multidisciplinar na educação infantil, nos anos iniciais do ensino fundamental e nas modalidades do ensino fundamental especializadas em jovens e adultos, indígenas, portadores de necessidades especiais de aprendizagem" (Filho et al., 2000, p.19). Dessa forma, é posto às Instituições de Ensino Superior o ônus (ou melhor dito, bônus) da formação inicial de professores/as via licenciaturas, mas, como bem observa Imbernón e Cauduro (2013) novamente, "essa separação entre licenciatura e bacharelado enquanto formação, no Brasil, ainda está muito aquém do que deveria ser" (p. 28).

No que tange à formação contínua, Chimentão (2009) entende-a como um processo permanente de aprimoramento dos saberes necessários à atividade profissional, que se segue à formação inicial, objetivando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, alertando, no entanto, para o facto de que essa formação não substitui uma boa formação inicial. O autor conclui que esse tipo de formação contribui sensivelmente para a melhoria da competência do/a professor/a e o/a extrai do modelo tradicional de ensino, já ultrapassado.

Posto isso, vemos que o modelo de ensino tradicional, ainda notório no Brasil, se resume à cena em que o/a aluno/a é um/a mero/a receptor/a no processo de ensino e aprendizagem, acolhendo conteúdos formatados através de aulas expositivas, dificultando a discussão de suas dúvidas e o revelar de suas reflexões com relação ao conteúdo ministrado, os quais, inclusive, nem sempre são atualizados. Sendo esse modelo ultrapassado, busca-se sempre o aprimoramento no processo educativo, relembrando que a educação é tida como um processo contínuo de aprendizagem teórica e prática que se adquire pela vivência, experiência e imitação de exemplos, não apenas pela educação formal, já que essa é apenas um dos canais de educação (Marques & Dias, 2013). Guimarães (2004b) critica a educação tradicional por essa basear-se na visão mecanicista da ciência cartesiana, a qual simplifica e reduz os fenómenos complexos da realidade. O autor vê como único caminho a prática crítica dos educadores ambientais, onde (Guimarães, 2004b, pp. 46-47)

> [...] essa educação em construção em um movimento contra-hegemônico é crítica ao paradigma cientificista-mecanicista que informa a sociedade moderna urbano-industrial; critica o seu modelo de desenvolvimento, o seu modo de produção, com suas múltiplas determinações da realidade social, que se concretiza na proposta de uma modernização que é conservadora – porque muda (moderniza) para

> manter a situação atual (*status quo*) – e que promove, ainda, de acordo com sua racionalidade, o direcionamento para uma compreensão única de mundo, criando sentidos, como, por exemplo, sobre o desenvolvimento sustentável – o que caracteriza a noção de sustentabilidade como um campo de disputa.

Macedo (2007) ao analisar as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior (Brasil, 2002), percebe inicialmente que apesar das pressões de eficiência social moverem a formação de professores para o ensino fundamental para o nível superior, ainda é insistente essa formação ter-se mantido preponderantemente em nível médio no Brasil. A passagem do ensino normal para o nível superior sempre envolveu um discurso de que o aumento da formação geraria uma melhoria na qualidade do profissional formado, a despeito da experiência americana observada por Labaree (1998, como citado em Macedo, 2007), mas que mais foi visto como uma busca individual por maior status no mercado consumidor, onde a formação passou a ser vista como uma moeda de troca. A autora ainda ressalta que as diretrizes rumam para um currículo baseado em competências (melhor descrito na seção 2.4.3.), associado à ideia de avaliação, tendo como reflexo mais imediato a subordinação das instituições de ensino aos poderes constituídos. Na sua perspetiva, "o fundamento básico das soluções pedagógicas mágicas propostas pelas diretrizes para a formação de professores para o ensino básico configuram, na realidade, uma reforma de natureza política orientada fundamentalmente pelo mercado e pelo consumo" (Macedo, 2007, p. 14). Assim, na visão da autora, a formação com vistas à profissionalização tem inspirado as políticas educacionais no Brasil, onde há uma reverência à transmissão de conteúdos pré formatados, ao invés de uma formação de sujeitos comprometidos com a transformação social.

Destarte, a educação vem tomando o seu papel transformador, aliado ao potencial emancipador, através de perspetivas como a de Saviani (2007), estando baseada na pedagogia histórico-crítica, a qual afirma ser tarefa da educação alcançar (p. 9):

- A identificação das formas mais desenvolvidas em que se expressa o saber objetivo produzido historicamente, reconhecendo as condições de sua produção, compreendendo as suas principais manifestações, bem como as tendências atuais de transformação;
- A conversão do saber objetivo em saber escolar, de modo que se torne assimilável pelos/as alunos/as no espaço e tempo escolares;
- O provimento dos meios necessários para que os/as alunos/as não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas apreendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação.

A concepção da educação, com a vertente 'ambiental' mais recente, e ainda mais recente com a visão da educação ambiental *para a* 'sustentabilidade', requer constante reconstrução da formação de professores mediante a configuração social. Portanto Tristão (2004) considera que a EA está intrinsecamente relacionada com a formação humana trabalhando relações existentes entre os sujeitos (sociais), entre esses e o ambiente, inclusive económico, e também considera os aspetos históricos (culturais) envolvidos. Daí a autora repassa à formação competente de professores/as a responsabilidade de lidar como a crise socioambiental e a necessidade da transformação dessa realidade, sob a tutela da interdisciplinaridade.

Deste modo, perguntamo-nos se a formação inicial dos/as futuros/as professores/as, e mesmo a continuada, está realmente capacitando-os/as para desenvolver a EA de forma contextualizada, crítica e transformadora, tida por importantes autores, como já referido, como a que melhor forma cidadãos/cidadãs. Diversos são os documentos que trazem aportes legais que regulamentam a EA no ensino, rasamente comentados no capítulo I, e aqui melhor sumarizados no Quadro 6, mas nossa preocupação vai além, na efetivação desse processo, visto ainda mais crítico do ponto de vista prático. Jacobi (2003) já relatava, às vezes a EA expressa-se mediante atividades localizadas e pontuais, e ainda distantes da realidade social do/a aluno/a.

Sobrinho e Zanon (2015) determinaram através de evidências que a formação docente, relativa à educação ambiental, deve ser fortalecida através de politicas públicas, não só de professores/as, mas também de gestores, e deve ser uma atividade permanente, envolvendo também reflexão sobre a prática. Se não for assim, a escola, através do/a professor/a, não contribui para a construção do conhecimento dos/as alunos/as, pois o/a docente será apenas um/a reprodutor/a de informações dos livros e da internet, simplesmente transmitindo-as, o que não faz mais sentido no mundo atual, embora esteja fortemente presente (Chimentão, 2009).

Os objetivos da formação de professores/a em EA, de acordo com Sato (2001), devem focar-se na preparação de docentes voltados/as para as exigências formativas de qualquer docente, no entanto, adicionando-se as relacionadas com a complexidade diferencial da área de conhecimento. A autora também defende que há controvérsias sobre a inserção da EA no ensino superior, tirando educação ambiental da formação inicial e pondo-a como um aprofundamento necessário na formação contínua. Esta sugestão gera-nos a seguinte pergunta: teria o/a recém professor/a realmente a condição de praticar uma formação continuada antes de colocar o "pé no chão da escola"?

Quadro 6

*Principais documentos legais na dimensão formal da EA no Brasil*

| Documento | Súmula |
|---|---|
| Constituição Federal do Brasil, 1988 | Incumbe ao Poder Público promover a EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, com vias a *assegurar a efetividade o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado*. |
| Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 1996 | A EA será considerada na concepção dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica, implicando desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do quotidiano da vida, da escola e da sociedade. |
| Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, 1997 | Entre as orientações aos professores, estabelecem que alguns temas especiais devem ser discutidos pelo conjunto das disciplinas da escolar, não constituindo-se em disciplinas específicas, como o *meio ambiente*. |
| Política Nacional de Educação Ambiental, PRONEA, 1999 | Nela são definidos os princípios relativos à EA que deverão ser seguidos em todo o país, corroborando as anteriores, estendendo a EA como uma prática educativa integrada, envolvendo todos os professores, que deverão ser treinados para incluir o tema nos diversos assuntos tratados em sala de aula. |
| Programa Nacional de Educação Ambiental, ProNEA, 1999 | Ação no intuito de integrar as informações sobre educação ambiental no país, assim irradiando a EA, inclusive com a implantação de cursos de EA à distancia para gestores, professores e técnicos. |
| Decreto nº 4281/2002, PNEA | Cria o órgão gestor do PNEA responsável pela coordenação da Política Nacional de Educação Ambiental, ampliando à ação dos programas de educação ambiental integrados à todos os níveis e modalidades de ensino. |
| Comissão Intersetorial de Educação Ambiental, CISEA, 2003 | Criado no intuito de promover uma instância para um processo coordenado de consultas e deliberações internamente a esse Ministério, e contribuindo para a transversalidade interna e a sinergia das ações em educação ambiental desenvolvidas pelas suas secretarias e seus órgãos vinculados. |
| Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, SECAD, 2004 | Permitiu à CGEA maior enraizamento no MEC e junto às redes estaduais e municipais de ensino, passando a atuar de forma integrada a áreas de Diversidade, Educação Escolar Indígena e Educação no Campo, conferindo assim maior visibilidade à EA e oportunizando sua vocação de transversalidade. |
| Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, 2010 | Estabelecem a relevância e a obrigatoriedade da EA, expondo nos princípios a promoção da formação inicial e continuada englobando o meio ambiente, com uma visão crítica e transformadora dos desafios ambientais, em razão de uma cidadania planetária. |
| Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, 2012 | Indicam uma atualização dos avanços que ocorreram na área, ampliando o leque de objetivos, dentre os quais estimular a reflexão crítica, orientar os cursos de formação de docentes e avaliar os projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino |

Medina (2001) vê um problema na abordagem da EA na formação continuada, pois sendo essa conduzida por entidades diversas, assim também as interpretações e objetivos são diversos, navegando desde o conservacionismo radical até posturas meramente economistas e tecnicistas.

De toda a forma, Medina (2001) não invalida tais ações, entendendo apenas que a Coordenação-Geral de Educação Ambiental (COEA) deva definir as diretrizes orientadoras para os processos de capacitação dos professores e responsabilizar-se pela formação de multiplicadores em Educação Ambiental formal. Além disso, ainda há a necessidade de um acompanhamento do processo de formação, pois sem ele não se pode avaliar.

Nesse processo de formação de professores/as, olhando sob o prisma da educação ambiental para a sustentabilidade, Krasilchik (2008) traz-nos um termo importante que está presente nas discussões dos educadores, a 'alfabetização biológica', referindo-se a um processo contínuo de construção de conhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem nas sociedades contemporâneas. Um dos modelos desse conceito discutido por Krasilchik (2008), é dividido em níveis de alfabetização biológica (p. 12):

1. Nominal - quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico.
2. Funcional - quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam o seu significado.
3. Estrutural - quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos.
4. Multidimensional - quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais.

Desse modo, independente da área de atuação do educador, considerando-se a inter e transdisciplinaridade, almeja-se uma alfabetização mais próxima da multidimensional, uma vez que a macrotendência crítica citada por Layrargues e Lima (2014) parece-nos a mais próxima da promoção da cidadania.

As licenciaturas são cursos que pela legislação têm como objetivo formar professores para a educação básica, educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino profissionalizante, educação de jovens e adultos e educação especial (Gatti, 2010), sendo esses os meios mais próximos dos meios para atingir-se um leque maior de cidadãos e cidadãs via ensino formal, mesmo concordando-se que a Educação Ambiental vai além da formação inicial. Para Costa (2001) é evidente o enorme abismo que separa o interesse do/a professor/a na EA

e a efetiva inserção desta nas suas práticas pedagógicas. Diversos nomes de referência na área da educação (Braga, 1988; Candau, 1987; Marques, 1992) já discutiram sobre os currículos das licenciaturas, identificando inúmeros problemas associados, voltados para todo o processo formativo, assim empurrando-nos a pensar e discutir alternativas que venham a contribuir para a formação de professores, tanto na formação inicial como contínua. Neste contexto, Lima (2015) sugere o uso de metodologias participativas voltadas para as questões socioambientais, auxiliando o docente na implantação de práticas que, segundo Oliveira (2012, como citado em Lima, 2015) "são as mais propícias ao fazer educativo ambiental em sua apropriação do sentido crítico pela práxis" (p. 62).

Essa necessidade de formação continuada, fundamenta-se em três aspetos principais (Candau, 1997):

i. A escola, como fonte produtora da necessidade real do professor, inserido no quotidiano escolar;
ii. A valorização do saber docente, onde esse saber curricular é acrescido do saber da experiência, levando à necessária evolução da *práxis*; e
iii. O ciclo de vida dos professores, onde a construção na prática pedagógica deve ser valorizada e resgatada.

A questão colocada por Compiani (2001) é a dualidade entre os modelos de educadores. Na sua perspetiva por um lado temos a corrente técnico-especialista em que os formadores professores "acreditam que as informações geradas por investigações podem ser formuladas como conjuntos de regras técnicas do tipo meios fins, orientadas para dirigir o exercício profissional do docente" (p. 45), dominante no processo de formação inicial e contínua. Por outro lado, sugere a corrente do profissional reflexivo, na qual o/a professor/a melhora a capacidade para a transferência crítica, ao propiciar quadros detalhados e entendimentos interpretativos das similaridades e diferenças dos vários contextos, além de propiciar uma maior liberdade metodológica, que permite o direito de mudar as estratégias em face de novas circunstâncias.

Medina (2002) defende que determinadas caraterísticas são importantes para a formação de um/a professor/a em educação ambiental (Quadro 7), concluindo que a prática docente do/a professor/a em Educação Ambiental reflete-se na reconstrução do processo educativo, hierarquizado em três níveis: 1) Justificação ética e política; 2) Baseado na teoria e na prática; e 3) Ação docente. Na sua opinião, é esse o caminho para que o/a futuro/a docente

"possa determinar a coerência teórico-prática de suas ações pedagógicas e os caminhos metodológicos que assegurem a transformação de suas posturas educativas" (Medina, 2002, p. 60).

Quadro 7

*Características necessárias para o desenvolvimento da formação em EA)*

| Características identificadas para a formação em educação ambiental | | |
|---|---|---|
| Físico-emocionais | Sociopsicológicas | Pessoal-intelectuais |
| - Auto estima<br>- Aceitação de si mesmo e dos outros<br>- Confiança em sim mesmo<br>- Gosto pelo novo<br>- Experimentação<br>- Criatividade<br>- Pouca resistência a mudanças | - Boas relações sociais e de amizade<br>- Companheirismo<br>- Capacidade para interações sociais e intelectuais<br>- Trabalho de equipe<br>- Cooperação<br>- Solidariedade<br>- Aceitação das diferenças<br>- Capacidade de negociações e consensos | - Prazer na estimulação intelectual<br>- Aceitação e busca de novos conhecimentos<br>- Gosto pelos desafios teóricos-práticos<br>- Busca de experiencias estéticas e éticas<br>- Capacidade técnica de inovação pedagógica e metodológica |

Fonte: Medina, 2002

Diversos autores convergem enquanto defendem que a avaliação do processo de formação de professores/as em EA ainda precisa ser repensada no Brasil, acreditando ser necessário ir além das abordagens quantitativas, integrando dados qualitativos, e sensibilizando para integrar essa avaliação no programa específico da concepção da formação, pois é um erro recorrente querer avaliar um processo tendo como premissa a visão calcada em uma corrente específica enquanto o projeto educativo está baseado noutra (Brasil, 2001).

### *2.4.2. Concepções dos/as professores/as sobre ambiente, sustentabilidade e educação ambiental*

Quando falamos em formação de professores/as em EA, é lícito entendermos quais são as concepções dos/as professores/as sobre temas diretamente relacionados com ela e que fundamentam a sua formação. A diferença nas concepções varia conforme alguns fatores que podem ser trabalhados na própria formação (cognição, motivação), ou ser inerentes ao quotidiano do/a professor/a, por exemplo, muitas vezes os/as que moram em regiões rurais têm concepções diferentes sobre meio ambiente do que os moram em áreas urbanas (Diegues, 1997). As concepções sobre esses conceitos e como eles são concebidos pelos futuros/as professores/as em formação, possibilitam uma diversidade de interpretações políticas, didáticas e metodológicas, sendo essas concepções uma premissa, no Brasil, para o entendimento das

representações sociais, principalmente dos educadores, para direcionar as ações e os programas de educação ambiental (Reigota, 2007).

Dessa forma levantamos algumas possibilidades conceituais baseadas em pesquisadores, inicialmente revendo as que se referem ao ambiente. Reigota (2007, 2009) categorizou as concepções sobre o meio ambiente em três possibilidades distintas: i) *naturalista*, onde o meio ambiente evidencia-se como intocável; ii) *antropocêntrico*, o ser humano é central e usuário dos recursos naturais; e iii) *globalizante*, considera-se as relações recíprocas entre natureza e sociedade. No contexto latino-americano essa tipologia é muito bem aceite e estudada, considerando-se de fácil aplicação. Entretanto alguns autores sugerem variâncias a esta categorização. Fernandes, Cunha, e Júnior (2003), eximem a categoria globalizante e dividem a naturalista em: a) Biológica; b) Biológica-Física; c) Biológica-Física-Social (essa última aproximando-se à categoria globalizante).

Sauvé (1996, 2005) estudando diversos educadores ambientais expande as tipologias sobre o ambiente na Educação Ambiental, enumerando-as diversas possibilidades de interpretação, listadas no Quadro 8.

Santos e Rocha (2015) estudando outros diversos pesquisadores propõem um leque de categorias ainda maior, mesmo algumas diferindo apenas na nomenclatura, sendo essas divididas em:

> *Idealista*: elabora um visão de "mãe natureza", excluindo o/a homem/mulher do processo e embutindo uma dualidade homem *versus* natureza;
>
> *Utilitarista*: De leitura genérica antropocêntrica, interpreta a natureza fornecedora de recursos para a vida do homem;
>
> *Abrangente*: define o meio ambiente de forma mais ampliada e complexa, incluindo o resultado das atividades humanas nos aspetos naturais, aproximando-se do conceito globalizante;
>
> *Reducionista*: Traz a ideia do meio ambiente como aspetos físicos (água, ar, solo), excluindo o social e derivações. No entanto não enaltece a natureza;
>
> *Socioambiental*: Desenvolve uma abordagem histórico-cultural, impetrando um entendimento de que o/a homem/mulher interfere no meio natural através da apropriação numa linha temporal, na qual muitas vezes esse surge como destruidor e responsável pela degradação ambiental. (p.4)

Em busca de compreender a atual concepção sobre meio ambiente buscamos estudos recentes de diversos pesquisadores, em diversas regiões do Brasil. Bezerra e Gonçalves (2007) estudando os/as professores/as de uma escola agrotécnica federal de Pernambuco – Brasil, atuantes em diversos cursos, sobre as suas concepções acerca do conceito de meio ambiente,

observaram que quase metade (47%) possuía uma visão naturalista, seguidos de uma visão antropocêntrica (25%), contra uma baixa associação à desejável visão globalizante (25%), mostrando uma ideia restrita da concepção de meio ambiente, limitando a atuação do professor no tema transversal 'meio ambiente' e ainda prendendo-os ao livro didático como fonte de informação. Os autores concluem que o conceito do meio ambiente tido pela maioria dos/as professores/as, seja naturalista ou antropocêntrica, cerceia uma ação efetiva, haja vista a deficiente compreensão da complexidade necessária à transformação social, sugerindo a necessidade urgente de uma formação em educação ambiental para sanar a formação deficitária.

Quadro 8

*Tipos de visões acerca do ambiente dentro da Educação Ambiental*

| Ambiente... | Tipo de relação | Principais caraterísticas |
|---|---|---|
| Como natureza | Para ser apreciada, respeitada, preservada | A natureza como "pura", original, natureza-como-catedral ou como útero |
| Como recurso | Para ser gerida | Nossa herança biofísica, mantenedora da qualidade de vida |
| Como problema | Para ser resolvida | O suporte à vida ameaçado com poluição e degradação |
| Como lugar para viver | Para conhecer e aprender sobre, para planejar, para se cuidar | nosso ambiente de vida quotidiana com as suas componentes culturais, tecnológicas e históricas |
| Como biosfera | em que todos nós vivemos juntos, inclusive no futuro | "Gaia", objeto da consciência planetária, um mundo de interdependência entre os seres e as coisas |
| Como projeto comunitário | Para ser envolvido | um meio de estar comum; o foco da análise crítica social; uma preocupação política para a comunidade |

Fonte: adaptado de Sauvé, 1996

Na Paraíba – Brasil, Ruffo, Albuquerque, Santana e Abílio (2009) estudando mais de 500 alunos do nível médio de escolas públicas durante os anos de 2008 e 2009, e levando em consideração as categorias de análise sugeridas por Sauvé (1997, 2005), identificaram que a maioria dos/as alunos/as possuía uma visão de meio ambiente 'Como Lugar Para Viver/Meio de Vida' (29,7%), seguido de 'Como natureza' (21%). Segundo os autores esses resultados sugerem que "o conceito de meio ambiente e educação ambiental não são bem trabalhados em sala de aula" (...) "faz-se necessário e urgente desenvolver nas escolas do ensino básico ações que valorizem e evidenciem aspetos sócio–ambiental–cultural local, na busca da formação de sujeitos críticos e reflexivos da sua reeducação ambiental e do seu papel na sociedade" (Ruffo et al., 2009, pp. 11-12). Corroborando esses resultados, Guerra e Abílio (2006, como citado por

Ruffo et al., 2009) também averiguaram que a maioria dos educandos percebem o meio ambiente 'Como Lugar Para Viver/Meio de Vida', seguidos de uma visão Naturalista.

Ainda no Nordeste do Brasil, Santos e Rocha (2015) estudando a realidade da Bahia, identificaram que mais da metade (57%) dos alunos do ensino médio de uma escola possuem uma visão utilitarista do meio ambiente, ou seja, percebem o meio ambiente apenas como um meio de suporte à vida humana, desconsiderando os diversos aspetos que envolvem o campo da educação ambiental e da sustentabilidade, ditas importantes pelos autores.

No Sudeste, região já relatada aqui como a detentora da maioria dos projetos e pesquisas em EA do Brasil (ver secção 2.2.3. e 2.3.1.), Rodrigues e Malafaia (2010) investigando o mesmo tema em escolas de Minas Gerais – Brasil, perceberam que os alunos jovens e adultos (PROEJA[12]) possuem uma visão 'reducionista' do meio ambiente, longe também da visão crítica desejável para a educação ambiental que se almeja.

Garrido e Meirelles (2011) estudando os alunos do ensino fundamental de uma escola municipal do Rio de janeiro – Brasil apontaram que os alunos tinham uma visão 'naturalista' de meio ambiente. Os autores se preocupam-se então com a necessidade de mudanças de conceito, sabendo que não devem ser consideradas certas ou erradas, mas ressaltando que a percepção socioambiental deve atender as demandas da formação com vista na sustentabilidade. Mais tarde, as mesmas autoras (Garrido & Meirelles, 2014) utilizando como instrumentos de coleta de dados a elaboração de desenhos, entrevistas e análise de gravuras, observaram no estudo que as crianças do ensino fundamental têm uma visão 'naturalista' do meio ambiente, dentro da classificação de Reigota (2007, 2009), mas que quando são desafiados por imagens em gravuras que lhes permitem associações com problemas diversos, apresentam percepção mais complexa da realidade do ambiente que os cerca.

No Centro-Oeste do Brasil, Aires e Bastos (2011) estudando os alunos da Educação Básica de Palmas - Tocantins, tanto da rede pública quanto privada, concluem que no geral, a representação 'preservacionista' é aquela que predomina, ou seja, a compreensão de meio ambiente como sinônimo de natureza/vida. Os autores atribuem essa concepção às práticas pedagógicas de EA, voltadas para a vertente conservacionista em que ocorre a transmissão de conceitos específicos e naturais, incapaz de desencadear reflexões e ações que levem o aluno/a a compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas.

[12] PROEJA é uma modalidade de educação profissional integrada à educação básica para Jovens e Adultos tanto para formação inicial e contínua de trabalhadores, quanto para educação profissional técnica de nível médio, baseado no Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006.

No Sul, Caldeira, Nunes e Morales (2013) estudando uma escola municipal do Paraná – Brasil, tanto com professores de áreas diversas (História, Geografia, Ciências, Português, Matemática e Artes) quanto com a gestão escolar, identificaram, baseados em Sauvé (2005) e Reigota (2009), uma diversidade de concepções de meio ambiente, percebendo "o quanto o campo da Educação Ambiental é heterogêneo, indicando múltiplos olhares e, por conseguinte diferentes práticas pedagógicas em relação ao ambiente" (p. 12). Na sua opinião essas concepções respaldam na prática pedagógica docente, urgindo mudanças (por exemplo, de uma vertente tradicional para a crítica) que não são um processo imediato, mesmo que o professor tenha consciência delas, tendo em vista que estão ancoradas em aspetos pessoais e epistemológicos.

Em um estudo mais abrangente, envolvendo 111 profissionais da educação de 60 instituições de ensino (públicos e privadas), Fernandes, Cunha e Júnior (2003) enquadraram a maioria das concepções acerca de meio ambiente na categoria 'antropocêntrica', considerando as respostas "como expressão de um padrão mental profundamente interiorizado e típico no mundo ocidental, onde o homem considera-se o centro do mundo" (Fernandes et al., 2003, p.3). Os autores alertam que essa visão não é própria dos/as professores/as, mas também está incorporada na comunidade escolar como um todo, Diretores/as, Orientadores/as, incluindo os/as alunos/as. Finalizando as considerações, os autores concluem que a concepção 'integradora' sobre meio ambiente, a mais avançada, foi mais presente entre os profissionais da zona urbana do que da zona rural, indicando uma melhor formação daqueles.

Ainda sobre as concepções de meio ambiente, embora fugindo um pouco do ensino formal, consideramos importantes pincelar que os espaços não formais de educação, como por exemplo zoológicos e aquários públicos, também são importantes na formação do sujeito crítico, inclusive dentro da área sustentável quando se pensa sobre o meio ambiente. Assim trazemos o estudo de Fonseca e Oliveira (2011), que mostrou que os educadores ambientais do Zoológico de Goiânia – Brasil corroboram com as caraterísticas presentes na concepção naturalista e preservacionista de meio ambiente, não existindo dessa forma a possibilidade das atividades de EA do referido Zoológico contribuírem para a formação do sujeito ecológico, embasado na corrente crítica. Esse autores ainda concluem que "aos educadores ambientais ainda são muitos os obstáculos a serem superados, pois a urgência da crise ambiental traz consigo a necessidade de uma nova postura diante dos factos que estão postos como realidade objetiva" (Fonseca & Oliveira, 2011, p. 244).

Observando esses recentes trabalhos representativos de diferentes regiões do Brasil e considerando a concepção de Meio Ambiente desejável sob o viés da sustentabilidade, sendo essa para além dos elementos naturais, também os criados pelo homem, o social, que englobam valores culturais, morais e individuais, assim como as relações entre as pessoas e entre essas e a natureza, podemos afirmar, concordando com as investigações, que a dimensão naturalista, ou reducionista, é marcante no processo de EA no Brasil.

Isto posto, a concepção de EA tida pelos/as professores/as será em grande parte reflexo da concepção de meio ambiente apreendida na formação inicial ou contínua, de toda forma sendo necessário um revisão e averiguação, contínua a sua evolução.

As classificações que envolvem o entendimento de EA estão estritamente relacionado com o conceito de meio ambiente e com os paradigmas de onde essas partem, inclusive evoluindo com o passar do tempo. Sato (1997) após vasta revisão de literatura apresenta uma tabela pontuando as principais classificações existentes até então (Quadro 9). A autora concorda com o abandono dos modelos tradicionais em busca de modelos que envolvam a pedagogia crítica, a qual lhe parece a junção de alguns parâmetros elaborados nos diversos modelos existentes.

Quadro 9

*Paradigmas privilegiados na EA*

| Autores | Classificações Utilizadas | Paradigma Privilegiado |
|---|---|---|
| MEC, 1996 | Tradicional, Renovada, Tecnicista e Crítica | Crítico |
| Mininni, 1994 | Tradicional, Comportamentalista, Humanista, Sociocultural, Histórico-Crítica e Cognitivista | Cognitivista |
| Sato, 1992 | Utilitária, Pós-Positivista, Humanística e Libertadora | Libertador |
| Sauvé, 1996 | Racional, Humanística e Inventiva | Inventivo |
| Robottom e Hart, 1993 | Positivista, Pós-Positivista, Interpretativa e Crítica | Crítico |

Fonte: Sato, 1997

Medina (2002) relata que nos levantamentos feitos na I Conferencia Nacional de Educação Ambiental, em 1997, mais de um quarto das abordagens pedagógicas dos projetos de EA vigentes no Brasil tinham vertente ecológica-preservacionistas, onde apenas 9% dos entrevistados conheciam e utilizavam os parâmetros referenciais nacionais e internacionais, tais como a Conferencia de Tbilisi (1977), o Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis (1992), a Agenda 21, capítulo 36 (1992) ou mesmo o ProNEA (1994). A autora em um momento anterior

(Medina, 1996) defende que a EA pode ser vista sob três perspectivas emergentes: i) teoria crítica, supressora da visão técnica e instrumental; ii) complexa da realidade do conhecimento e dos processos de ensino-aprendizagem; e iii) construtivismo, como processo individual e social de construção de conhecimentos e significados.

Fernandes, Cunha e Júnior (2003) em seu estudo mais recente, baseado em diversos autores, reduzem as possibilidades de concepções de EA a três categorias: i) Tradicional; ii) Resolução de problemas; iii) Integradora. Neste estudo a maioria dos profissionais investigados (60%) aplicam a EA tradicional, envolta no antropocentrismo e restrita ao conceito do meio ambiente como 'natureza'. Os autores verificam que apenas 14% dos profissionais entrevistados apresentam uma concepção de EA mais abrangente (Integradora), com valorização das ideias de respeito pelo meio ambiental natural e social. Neste sentido, salientam que é necessário uma melhor formação inicial e contínua dos profissionais estudados.

Pinto, Spazziani e Talamoni (2015) referem em seu estudo que os/as futuros/as professores/as, atuais alunos do curso de Pedagogia de uma universidade de São Paulo – Brasil, na maioria, relacionam a EA com a ideia de conscientização ambiental, o que contradiz a ideia dos autores que relacionam a EA com a mudança de visão do mundo, de superação de paradigmas, da busca por ser um cidadão/cidadã ativo/a, acreditando, baseados em Guimarães (1995), que só há realmente uma conscientização (consciência + ação), quando exteriorizam o pensar em forma de ação. Os autores também estudaram se os/as futuros/as professores/as estariam preparados para ensinar EA nas escolas de maneira a possibilitar que os/as alunos/as se tornassem cidadãos/cidadãs críticos/as, obtendo apenas metade de respostas convincentes sobre métodos e metodologias críticas e transformadoras. A outra metade claramente está presa ao ensino tradicional, pouco crítico, também não citando a interdisciplinaridade e a articulação entre a teoria e prática. Assim, concluem que o curso de pedagogia em questão precisa desenvolver melhor os conteúdos ambientais, assim como preparar melhor o/a professor/a para a formação de um sujeito que compreenda a relação existente entre homem, natureza e sociedade.

Alguns autores ainda preferem reduzir a categorização proposta para o conceito de EA, haja vista que algumas propostas descritas em estudos internacionais confundem os/as entrevistados/as ou mesmo os/as investigadores/as nacionais, restringindo assim, ainda mais, essas categorias, como é o caso de Bezerra e Gonçalves (2007). Esses autores dividem as concepções de EA em Tradicional e Genérica. No seu estudo com professores de uma Escola

Técnica Federal do Nordeste, observam que 64% dos professores seguem uma tendência tradicional de EA, onde as principais atividades (44%) realizadas no contexto da EA atêm-se à sensibilização, através de palestras, debates, gincanas, seminários e textos de conscientização.

Outros trabalhos percebem ainda que algumas investigações baseadas em entrevistas, por vezes, não reproduzem a prática da EA nas escolas, existindo uma contradição forte entre a teoria fundamentadora e a prática através das ações. Um exemplo desses trabalhos é o de Loureiro, Amorim, Azevedo e Cossío (2007) que analisam as medidas adotadas por 110 mil escolas brasileiras, no período de 2001-2004, em relação ao descarte do lixo. O seu estudo mostrou que quase metade (41,3%) ainda queimavam o lixo, inclusive tendo havido um aumento quando se comparava 2004 a 2001, gerando profundas preocupações e evidenciando uma possível desvinculação teórico-prática, pois as propostas de EA falavam também, em grande parte e vinculando à ideia de sustentabilidade, de reutilização e reciclagem, mas apenas 5% das escolas a praticavam, sendo isso mais notório nas escolas do Sul do Brasil.

Falando-se em sustentabilidade, termo bem discutido previamente (ver seção 2.2.3. e 2.3.1.) à luz de diversos autores (Barbieri & Da Silva, 2011; Bifani, 1999; Freitas, 2006a; Leff, 2011; Matta & Schmidt, 2014; Mézáros, 2007; Rodriguéz, 2006), merece destaque o facto de que as concepções de sustentabilidade são prontamente associadas ao meio ambiente (sustentabilidade ambiental). Este facto é visto nos apelos de empresas ditas 'sustentáveis', que utilizam o jargão 'amiga do meio ambiente', vão além, englobando outras formas de sustentabilidade que devem ser reconhecidas (sustentabilidade social, económica, cultural, espacial).

Assim, Reigota (2007) pontua que sustentabilidade é um termo controverso, por vezes confundido com a noção de desenvolvimento sustentável, e que muitas vezes é dado como sendo uma definição amplamente conhecida e de senso comum. Mas não é isso que se observa. Ainda que muito discutido a nível internacional, pouco se tem estudado a nível do Brasil as concepções sobre sustentabilidade dos professores que praticam EA.

Todavia, Araújo e Bizzo (2005) estudando o discurso sobre sustentabilidade em algumas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo (USP), perceberam que há uma abordagem acerca do conceito, que varia sutilmente de acordo com o viés da disciplina, afirmando que (p. 4):

> No que diz respeito aos valores incutidos que visam a sustentabilidade, enquanto a disciplina que discute o ambiente natural transmite valores de preservação ambiental e manejo dos recursos naturais, a que

> discute o ambiente humano busca introduzir a problemática do crescimento populacional e analisar os impactos ambientais decorrente da ação humana. As ações desenvolvidas sinalizam a introdução de como gerir os bens naturais, reduzir os impactos provocados pelo homem, a utilizar os bens, sem depredação, mas não os envolve com resolução de problemas concretos. Apesar de tratarem de aspetos ambientais diferenciados, tem como propósito inserir na formação dos licenciandos, uma nova ética ambiental.

No mesmo sentido, Guimarães e Tomazello (2003) estudando a noção sobre sustentabilidade de formandos em Biologia em dois anos consecutivos (2001 e 2002), verificaram uma enorme lacuna na conceituação do termo sustentabilidade na formação inicial desses futuros professores. A grande maioria dos alunos (84%), em 2001, não debateram o assunto, mesmo que de forma superficial, em nenhuma disciplina do curso e, em 2002, 40% também confirmaram não discutir conceitos de sustentabilidade, quiçá as bases na qual essa se sustenta. Ainda sugerem que o aluno saiu, de maneira geral, com uma visão ingênua e ambígua de sustentabilidade, pois, ao mesmo tempo em que aceitam a existência de limites ao modo de vida da sociedade capitalista que não seja compatível com os princípios ecológicos, ainda mantêm a crença no crescimento econômico ilimitado.

O que se aproxima do senso comum é o facto da sustentabilidade, dentro do contexto do desenvolvimento sustentável, estar relacionado ao tripé sociedade, economia, meio ambiente.

### *2.4.3. Conhecimento e competências profissionais dos/as professores/as*

No contexto da formação de professores/as, Puentes, Aquino e Neto (2009) baseados na preocupação de Gauthier (1998) sobre a acusação de a educação não vir cumprindo seu papel, estudaram o leque de conhecimentos base (*Knowledge base*) para o ensino, classificando-os em 'conhecimentos', 'saberes' ou 'competências' necessárias à profissão docente, assentes em diversos pesquisadores da área. Os autores firmando-se nas terminologias utilizadas pelos pesquisadores estudados concluem que essas têm, muitas vezes, sentidos diferente, sendo um complemento do outro e vice-versa. Na sua visão, sumariamente, "a profissionalização da docência compõe-se de três ingredientes fundamentais, mas não suficientes: de saber, de saber-fazer e de saber-ser, apresentado na forma de saberes, conhecimento ou de competências" (Puentes et al., 2009, p. 182).

Vamos então refletir sobre os três termos acima comentados, tentando traçar relações a fim de entender o cerne da questão: o que é necessário para um/a professor/a ser considerado/a um/a bom/boa professor/a?

Iniciando pelo termo 'Conhecimentos', Shulman (2005) ao estudar quais são e de onde surgem esses conhecimentos base para o ensino, percebe primeiramente que essa necessidade advém da instância social, e consequentemente política, de aumentar a exigência na formação dos/as professores/as e prolongar o período de prática. Esse processo de ensino pressupõe que o/a professor/a sabe algo que os outros (alunos/as) não compreendem. Em sua visão, o conhecimento é "aquilo que os professores deveriam saber, fazer, compreender ou professorar para converter o ensino em algo mais que uma forma de trabalho individual e para que seja considerada uma profissão prestigiada" (Shulman, 2005, p. 5). Para tal o/a professor/a deve compreender aquilo que o/a aluno/a deve aprender e como se deve ensinar. Dessa forma é necessário perceber quais são os conhecimentos base que um professor deve possuir. De acordo com Shulman (2005) esses conhecimento devem ser:

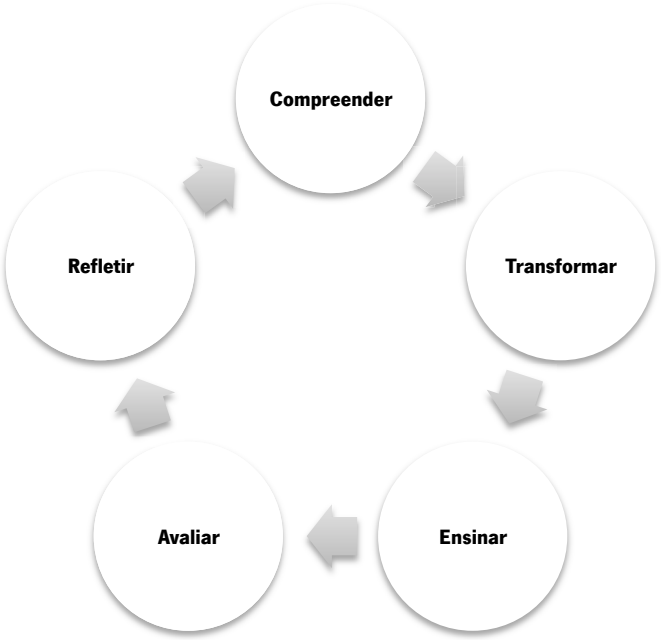
1. Conhecimento do conteúdo a lecionar-se;
2. Conhecimento didático geral, tendo em conta especialmente aqueles princípios e estratégias de gestão e organização da classe que transcende o âmbito do assunto;
3. Conhecimento do currículo, com um domínio especial dos materiais e programas que servem como 'ferramenta para o oficio' do docente;
4. Conhecimento didático do conteúdo, principal ligação entre a matéria e a pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos mestres, sua própria forma especial de compreensão profissional;
5. Conhecimento dos alunos, de suas caraterísticas e da aprendizagem, onde o acompanhamento do indivíduo é tão importante quanto o do grupo;
6. Conhecimento dos contextos educativos, que abraçam desde o funcionamento de um grupo ou de uma classe, à gestão e admiração escolar, até às caraterísticas da comunidade e cultura; e
7. Conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educativos, seus fundamentes filosóficos e históricos (p. 11).

Dentre esses, o 'Conhecimento didático do conteúdo' é considerado de destaque, podendo distinguir-se um especialista na área de um saber pedagógico. O autor ainda ressalta que os estudos didáticos nas décadas anteriores pouco contribuíram para o efetivo desenvolvimento de metodologias e solução das dificuldades encontradas no ensino, sendo necessário dar maior atenção a essas questões, movidas para o rumo de uma reforma na educação. O autor reforça acreditar que aprender um assunto, muitas vezes, não é um fim em si, mas sim um veículo para outros fins.

Como fontes para obter tais conhecimentos, Shulman (2005, p.11) enumera e aborda quatro fontes principais, a saber:

> *Formação académica* na disciplina a ensinar, apoiar-se na vasta bibliografia existente em cada área do saber, onde o/a professor/a deve conhecer a fundo a matéria específica e compreende-la a ponto de flexibilizar explicações alternativas considerando a diversidade de alunos/as;
> *Estrutura e materiais didáticos*, considerando que os/as professores/as devem 'conhecer o território', têm que estar familiarizados com os instrumentos, respaldados em bibliografias específicas, além de conhecerem as circunstâncias contextuais que facilitarão, ou não, o uso de ferramentas de ensino;
> *Literatura educativa especializada*, que incluem conclusões e métodos de investigação empírica nas áreas de docência, aprendizagem e desenvolvimento humano, assim como também os fundamentos normativos, filosóficos e éticos da educação;
> *A sabedoria outorgada pela prática*, que gera, no viés de investigação, amplas codificações representativas da prática de professores competentes, derivadas do labor.

Diante disso, uma vez tendo os conhecimentos base adquirido através de alguma(s) das fontes descritas acima, Shulman (2005) sugere um ciclo de atividades através do qual a ação pedagógica possa ser efetivada (Figura 8). Estas fases ou passos a seguir não são fixos, pois dependem do nível de ensino. Assim, a formação docente deveria proporcionar aos/às futuros/as professores/as as formas de compreensão e destrezas para avançarem no ato completo da pedagogia, descritas no modelo pedagógico de raciocínio e ação.




Fonte: adaptado de Shulman (2005)

Figura 8

*Modelo pedagógico de raciocínio e ação*

Na mesma linha, García (1992) considerou também o termo 'Conhecimento' ao abordar o que os/as professores/as deveriam compreender sobre a docência no processo de ensino-aprendizagem, tendo como componentes integrantes dos conhecimentos profissionais dos/as professores/as o: 1) *conhecimento pedagógico geral,* aspetos relacionados com o ensino e a aprendizagem como os princípios gerais de ensino, o conhecimento, as crenças, as habilidades, gestão da turma, processos de planificação, avaliação, etc.; 2) *conhecimento do conteúdo*, claramente necessário para o bom desempenho do professor, sem o qual afeta o discurso em classe, a forma de utilizar o livro, a forma de questionar, a motivação dos alunos e a sua própria motivação; 3) *conhecimento do contexto*, aludindo ao termo 'dimensão ecológica do conhecimento' de Yinger (1991), em que o lugar onde o/a professor/a ensina deve ser conhecido culturalmente, fisicamente, socialmente, historicamente, assim contextualizando o conhecimento; 4) *conhecimento didático do conteúdo*, com o papel principal de conectar a planificação ao efetivo ato de ensinar, corroborando com o modelo pedagógico de raciocínio e ação de Shulman (2005), ao incluir a compreensão, transformação e o processo de ensino, seguido de avaliação de todo o processo e reflexão acerca de sua atuação.

Entrando na área do termo 'Saberes', Freire (1996, como citado em Puentes, Aquino, & Neto, 2009) enumera dez saberes indispensáveis à pratica docente de educadores/as críticos/as, progressistas, sendo: 1) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção, uma vez que a simples transferência pode hoje ser feito por outros meios (TICs, por exemplo); 2) ensinar exige rigorosidade metódica, não no sentido autoritário, mas instigando a sua curiosidade, e a sua capacidade crítica; 3) ensinar exige pesquisa, refletindo inclusive sobre a própria ação de ensinar e nos meios acessórios; 4) ensinar exige respeito pelos saberes dos educandos, sabedor que os novos saberes são construções fundamentadas nos prévios, onde através da discussão há um relacionamento com o ensino; 5) ensinar exige criticidade, no sentido amplo da questão, saindo de pensamentos formatados para busca de pensamentos gerais; 6) ensinar exige estética e ética, pensando que a criticidade não pode ferir direitos éticos e morais inerentes e diversos do educando; 7) ensinar exige a corporificação das palavras pelo exemplo, pois as atitudes têm que condizer com as falas; 8) ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição de qualquer forma de discriminação, pois a formação é contínua, inclusive dentro da prática; 9) ensinar exige reflexão crítica sobre a prática, sem a qual é difícil perceber e incorporar o novo; 10) ensinar exige o reconhecimento e a assunção da identidade cultural, sumamente importante para a motivação.

Dando reforço aos saberes, Tardif (2000) agrupa os conhecimentos, competências e habilidades dentro desse 'Saberes', que os/as professores/as utilizam efetivamente no seu trabalho diário. Entretanto, antes de tudo, esclarece que esses saberes requerem sempre uma parcela de improvisação e de adaptação a novas circunstâncias impostas, que exigem do profissional reflexões e discernimento, demonstrando assim que o esforço em enumerar esses saberes é válido, mas não calafetado e normativo. Outro ponto posto pelo autor, concordando também com Shulman (2005), é que os pesquisadores em educação se interessam muito mais pelo que os professores deveriam 'ser', 'fazer' e 'saber' do que pelo que eles 'são', 'fazem' e 'sabem' realmente, colocando em xeque as formas em que as pesquisas contribuem efetivamente para a evolução da educação. Ou seja, os pesquisadores passeiam em campos teóricos muitas vezes sem pisarem no campo prático, efetivamente.

Desse modo, Tardif (2000) enumera as caraterísticas dos saberes profissionais como sendo:

i. *temporais*, no sentido dos professores em formação ou mesmo formados trazerem consigo uma história pretérita, até mesmo antes de começarem a trabalhar ou formar-se. Na formação inicial não se consegue abalar essas crenças. Também temporais no sentido de que os primeiros anos de docência são decisivos na aquisição de sentimento de competência e, por fim, temporais pois "são utilizados e desenvolvem-se no âmbito de uma carreira, isto é, de um processo de vida profissional de longa duração" (Tardif, 2000, p. 14);
ii. *plurais e heterogéneos*, provindo de diversas fontes, culturais e escolares, sendo ecléticos e sincréticos. Além de que para o efetivo alcance dos objetivos são necessários diferentes tipos de conhecimento, competências ou aptidão, seja para controlar um grupo de alunos, seja para dividir a atenção para diferentes grupos, ou mesmo para personificar a compreensão e aprendizagem dos/as alunos/as; e
iii. *personificados e situados*, as emoções, poderes e pensamentos são contextualizados no meio em que eles/as se inserem. Além de personalizados esses saberes são situados por ganhar diferentes sentidos em diferentes situação a partir do/a mesmo/a ator/atriz.

Assim, Tardif (2000) conclui sobre os saberes profissionais dos/as professores/as em geral, comparando-os com os conhecimentos dos/as professores/as universitários/as, que é preciso quebrar a lógica disciplinar universitária nos cursos de formação, pois esses

conhecimentos proposicionais constituem "uma falsa representação dos saberes profissionais a respeito de sua prática" (Tardif, 2000, p. 19).

No âmbito das 'Competências', segundo Pereira (2013), o conceito base pode ser pensado sob quatro dimensões: mobilização, ação, hábito e avaliação. Tendo em atenção essas dimensões podem ser evidenciadas duas abordagens: a abordagem tradicional e a abordagem focada em resultados (Gonçalves, 2010, como citado em Pereira, 2013). A abordagem tradicional é entendida como as qualidades ou atributos individuais fundamentais ao desempenho superior da tarefa por valorização dos processos de aprendizagem. Na abordagem focada em resultados as competências são vistas como "resultado qualificado (competente) do desempenho" (Cabral-Cardoso, Estêvão, & Silva, 2006, como citado em Pereira, 2013). Pereira (2013) ainda cita Ceitil (2007) no que se refere aos comportamentos específicos que um/a professor/a deve possuir, embasados em cinco componentes essenciais, sendo:

> *Saber*: Conjunto de conhecimentos que permitam ao titular da função realizar os comportamentos associados às competências;
> *Saber-fazer*: Conjunto de habilidades que fazem com que a pessoa seja capaz de aplicar os conhecimentos que possui na solução de problemas que surjam no contexto do seu trabalho;
> *Saber-estar*: Mais do que desempenhar as tarefas de modo eficiente e eficaz, importa que o comportamento do indivíduo se adeqúe às normas e regras da organização, em geral e do seu grupo de trabalho, em particular;
> *Querer-fazer*: O titular deverá querer realizar e desenvolver os comportamentos que compõem as competências;
> *Poder-fazer*: A organização deve dispor dos meios e recursos necessários que possibilitem o desempenho dos comportamentos associados às competências. (Ceitil, 2007, p. 110)

Legitimando a ideia de competências, Esteves (2009) estudando as visões em profissionais tidos como excelentes, discutiu à luz de pesquisadores, se essas seriam inatas, aprendidas ou ambas as coisas. A título de conhecimento, a autora refere dez competências ensinadas pelo programa de aperfeiçoamento dos professores e professoras de Genebra, para lecionarem no ensino fundamental, sendo essas (Perrenoud, 2000, como citado em Esteves, 2009, pp. 41-42):

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem;
2. Administrar a progressão das aprendizagens;
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação;
4. Envolver os alunos na sua aprendizagem e no seu trabalho;

5. Trabalhar em equipa;
6. Participar na administração da escola;
7. Informar e envolver os pais;
8. Utilizar novas tecnologias;
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão;
10. Administrar a sua própria formação contínua.

De acordo com Esteves (2009), esse conjunto de qualidades tornaria os profissionais competentes para além das caraterísticas científico-técnicas inerentes à ação. Assim, na sua perspetiva, para falar em competências é necessário esclarecer que a formação baseada nas competências não desconsidera ou subjuga o conhecimento em prol da mera aprendizagem ou treino de 'performances', num sentido utilitário imediato. Nesse sentido defende, fundamentada que outros autores, que "o conhecimento profissional é ou pode ser fundamentado e resultado do exercício de competências, seja para os que se preparam para a profissão, seja para os profissionais já em exercício" (Esteves, 2009, p. 43). Dada a complexidade da profissão docente, chamada de "plurais e heterogéneas" por Tardif (2000), Esteves (2009) traz, baseada nas competências inerentes aos profissionais que sabem gerir profissões complexas, e na linha de pensamento de um conjunto mais restrito de competências, baseado em Le Boterf (1997), seis competências que são: i) Saber agir com pertinência; ii) Saber mobilizar num dado contexto; iii) Saber combinar; iv) Saber transpor; v) Saber aprender e saber aprender a aprender; vi) Saber empenhar-se. Essas competências giram em torno do saber, da ação e do contexto da ação, por isso

> na formação docente os conhecimentos, as capacidades, os saberes-fazer, as habilidades ou *skills*, as motivações, ainda que sendo elementos constitutivos das competências efetivas, não se confundem com estas, por faltar a situação contextualizada onde a sua mobilização em rede seja de facto feita. (Esteves, 2009, p. 44)

Tais competências aproximam-se das componentes essenciais listadas por Ceitil (2007), que nos parecem associar-se mais a docentes não universitários. Zabalza (2006 cit. em Puentes et al., 2009) listou as dez competências que a seguir se referem para os professores universitários, que não se afastam muito das competências anteriormente referidas para os/as docentes dos outros níveis de ensino: 1) planejar o processo de ensino-aprendizagem; 2) selecionar e preparar os conteúdos disciplinares; 3) oferecer informações e explicações compreensíveis e bem organizadas (competência comunicativa); 4) manejo das novas

tecnologias; 5) conceber a metodologia e organizar as atividades; 6) comunicar-se e relacionar-se com os alunos; 7) tutoria; 8) avaliar; 9) refletir; e 10) identificar-se com a instituição e trabalhar em equipe.

Ferrández-Berrueco e Sánchez-Tarazaga (2014) estudaram os/as professores/as da Universidade Jame I, em Castellón, a fim de entender a importância dada por eles/as às competências no processo de ensino e aprendizagem. Observaram que os/as docentes dão importância às competências, mas dão mais ênfase às referentes ao âmbito pessoal/individual, sendo a mais valorizada o 'saber transmitir os conhecimentos'. Os autores associam este resultado ao modelo tradicional de ensino que forma um especialista na matéria, indo de encontro ao primeiro postulado de Freire (1996) de que ensinar não é apenas transferir conhecimento. Os autores ainda objetivaram traçar um perfil da importância que esses docentes davam às competências, concluindo que há forte presença de perfis médios e baixos, o que pode "ser consequência, ao menos em parte, de que a formação que recebem os docentes do secundário não está adequada" (Ferrández-Berrueco & Sánchez-Tarazaga, 2014, p. 14).

Desse modo, olhando para a formação de professores num contexto geral, percebemos que (mas nem somente) sob a ótica da educação ambiental e da sustentabilidade, muitos programas de formação, inicial ou mesmo contínua, omitem diversos aspetos necessários para a boa condução do exercício docente, nomeados saberes, conhecimento ou competências, reforçando Esteves (2009, p. 47)

> a quase unanimidade de declarações quanto à intenção de formar profissionais reflexivos tem, depois, pouca tradução ao nível das estratégias e métodos usados na formação, levando a presumir que, na melhor das hipóteses, a reflexividade de que se fala não ultrapassará a área das competências dos professores como um técnico que aplica conhecimento que outros produziram.

# CAPÍTULO III

# METODOLOGIA

## 3.1. Introdução

Nesta secção, após esta breve introdução (3.1.), é feita a fundamentação metodológica do estudo (3.2.), e logo em seguida apresentado o desenho geral da investigação (3.3.). Posteriormente são descritos os dois estudos realizados. O primeiramente o estudo versa sobre a evolução do conhecimento e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as de Biologia durante uma oficina de formação em Educação Ambiental orientada para a ação com utilização do aquarismo (3.4.). O segundo estudo refere-se à evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental de alunos/as do ensino médio, ensinados/as pelos/as futuros/as professores/as de Biologia em formação (3.5.).

Imerso em cada secção, são descritas as populações e as amostras de conveniência (McMillan & Schumacher, 2010) e os critérios que conduziram à seleção destas amostras (3.4.1. e 3.5.1.), é justificada a opção pelas técnicas de recolha de dados (3.4.2. e 3.5.2.), descrevem-se os instrumentos utilizados e as suas formas de validação (3.4.3. e 3.5.3.) e descrevem-se o plano de recolha de dados (3.4.5 e 3.5.4.) e de tratamento de dados realizados (3.4.6 e 3.5.5.). No estudo 1 ainda caraterizamos a metodologia da ação de formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia (3.4.4.).

## 3.2. Fundamentação metodológica

Quando se pensa em investigação, inclusive no campo da educação, por um lado, estamos tão familiarizados com o termo que acabamos por não nos dar conta da sua importância para a sociedade, isto é, observamos que as pesquisas tão valorizadas no meio académico por vezes estão distantes das questões reais postas pela sociedade. Por outro lado, ainda devemos considerar, como bem nos lembra Creswell (2012), que a investigação não é apenas um conjunto de passos a se seguir para alcançar um objetivo inicialmente formulado, mas também

deve contribuir efetivamente para: a) aumentar o conhecimento sobre determinado tema; b) melhorar a prática; c) subsidiar debates políticos. Para o autor, o fundamento da investigação no campo da educação gira em torno dos seis passos seguintes, que podem ser revistos: 1) identificar o problema de estudo; 2) rever a literatura; 3) especificar o propósito do estudo; 4) coletar os dados; 5) analisar e interpretar os dados; 6) reportar e avaliar a investigação. Dentre esses, neste subcapítulo será fundamentado o desenho de investigação e coleta de dados, justificando os pressupostos em que assenta esta investigação.

Pensando no conceber de uma investigação em ciências sociais, Coutinho (2014) reforça a necessidade de dois requisitos base, a cientificidade – pautada pela sistematização e rigor – e a multiplicidade, em que diferentes abordagens e/ou paradigmas podem ser seguidos, dos quais ela relata três consensuais e possíveis, 'positivista', 'interpretativo' e 'sociocrítico'. A autora, citando diversos investigadores, afirma que o paradigma positivista também denominado quantitativo, empírico-analítico, racionalista ou empiricista baseia-se na metodologia experimental, onde o/a investigador/a levanta hipóteses e as testa, sob rigoroso controle. No entanto, questiona a possibilidade real de quantificar, generalizar e prever os fenómenos sociais a partir dessa única concepção, não o considerando possível. Apoiada por outros investigadores ruma historicamente para um pós-positivismo que "passa de um realismo dito 'ingénuo' para um versão hoje designada por realismo crítico" (Guba, 1990, cit. em Coutinho, 2014, p.190). Vilaça (2006) afirma a esse respeito que nessa perspetiva positivista inicial a investigação fica privada do saber pessoal e cultural do 'objeto' investigado e ainda é alterada pela visão conceitual do investigador. Assim, na sua perspetiva, o paradigma interpretativo toma força, pois nesse paradigma o investigador não orienta a pesquisa só para confirmar hipóteses, mas para compreender o processo a partir de diferentes perspetivas (fenomenológicas / interacionismo simbólico / etnometodologia). Dessa forma, o investigador interpretativo "tenta reconstruir o mundo vivencial dos participantes, mas sem dúvida, não deixa de se apropriar dele e de o reinterpretar em função do marco de compreensão do investigador" (Vilaça, 2006, p. 277). Dando continuidade, Coutinho (2014) descreve o paradigma sociocrítico, também chamado de emancipatório, referindo que tem como inovação a introdução da ideologia no processo de produção de conhecimento científico. Na sua opinião, apesar de ter semelhanças com o paradigma qualitativo, a ideologia fornece maior capacidade de intervenção.

Assim, descendo dos paradigmas para as metodologias de investigação, pensa-se inicialmente nos dois grandes grupos de investigadores e nas formas de obter dados: aqueles

que utilizam metodologias de investigação quantitativas e os que utilizam metodologias de investigação qualitativas. Por um lado, o termo 'quantitativo' refere-se geralmente a variáveis numéricas e suas relações, em busca de respostas para as questões de pesquisa, por outro lado, o termo 'qualitativo' lida com questões de interpretação, significado e realidade contextualizada (Newman et al., 2003).

Assim, Tomal (2003, 2010) contribui para esta clarificação trazendo-nos a descrição das caraterísticas de investigações quantitativas e qualitativas (Quadro 10).

Quadro 10

*Características de investigações quantitativas e qualitativas*

| Quantitativa | Qualitativa |
|---|---|
| - Usa dados numéricos<br>- Assume uma realidade objetiva<br>- Constrói uma hipótese e usa variáveis<br>- Estuda o comportamento em ambiente naturais e artificial<br>- Usa análise estatística para analisar os dados e chegar a conclusões<br>- Aceita ou rejeita a hipótese | - Estuda o campo natural do assunto<br>- Assume que o pesquisador está envolvido no estudo de alguma forma<br>- Assume que cada estudo é independente por si só e emergente<br>- Estuda as teorias e concepções que frequentemente são derivadas durante a pesquisa<br>- Uma hipótese nem sempre é formulada, mas sim uma hipótese é provável<br>- Faz descrições narrativas nas conclusões |

Fonte: Tomal, 2010

Olhando historicamente, Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007) lembram-nos que o debate sobre a verdade singular, baseada na visão de Sócrates e Platão, *versus* a verdade relativa, defendida pelos Sofistas, ainda é mediada pela visão múltipla de Aristóteles, perdurando nos dias atuais através das diferentes visões dos três principais paradigmas para investigações em ciências sociais, quantitativo, qualitativo e misto. Assim, os autores posicionam as 'investigações mistas' entre os extremos das pesquisas quantitativas e qualitativas, afirmando que a investigação mista tenta respeitar ambas as visões, mas orienta-se em busca de uma solução mediática para a maioria dos problemas de investigação, sendo um novo movimento ou novo paradigma. Assim uma definição geral de investigação de métodos mistos (Mixed Method Research [MMR]), segundo Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007), seria:

> Um tipo de investigação em que o pesquisador ou equipe de pesquisadores combina elementos de abordagens qualitativa e quantitativa (por exemplo, o uso de pontos de vista, recolha de dados, análise e técnicas de inferência qualitativo e quantitativo) para grandes efeitos de amplitude e profundidade de compreensão e corroboração. (p.123)

Mesmo dentro da MMR, a qual ainda ganha outras nomenclaturas dadas por diferentes pesquisadores, os autores citam subtipos que variam desde a MMR qualitativa dominante (QUAL+quan) até à MMR quantitativa dominante (qual+QUAN), tendo como ponto de equilíbrio a MMR 'pura', equilíbrio entre metodologias quantitativas e qualitativas.

Johnson e Onwuegbuzie (2004) corroboram a ideia de que na MMR o investigador combina as técnicas, métodos, metodologias e paradigmas quantitativos e qualitativos, em um único estudo, buscando legitimar também o uso de diferentes abordagens para responder às questões de investigação. Os autores contribuem para a desmistificação da investigação quantitativa e qualitativa, atribuindo à primeira o foco na dedução, confirmação, testagem de hipóteses e análises estatísticas, enquanto na segunda colocam o foco na indução, descoberta e exploração, tornando-se a própria investigação o 'primeiro' instrumento de coleta de dados.

Pensando em instrumentos de coleta como uma técnica simples usada para coletar dados empírico em investigações sociais e comportamentais, Johnson e Turner (2003) enumeram como principais instrumentos os seguintes: a) questionários; b) entrevistas; c) grupos focais; d) testes; e) observação; f) dados secundários. No entanto, lembram que esses métodos podem coletar dados tanto quantitativos, qualitativos ou mistos. Utilizar um único instrumento que obtenha dados quantitativos e qualitativos é considerado intra-método ou também chamado de 'triangulação de dados' (Denzin, 1989), como acontece, por exemplo quando se utiliza um questionário com questões abertas e fechadas. Ao invés, coletar dados, por exemplo, quantitativos através de diferentes métodos (questionário e entrevista), carateriza uma matriz inter-método. Assim, Johnson e Turner (2003) afirmam que em muitos casos, misturar abordagens qualitativas e quantitativas através de diferentes métodos de coleta, resulta numa precisão melhor e mais completa na descrição do fenómeno observado. Johnson e Onwuegbuzie (2004) ainda alertam para o facto de que para potencializar a MMR tem que se observar a dimensão de ordem em que as análises quantitativa - qualitativa (quant - quali) são trabalhadas, podendo ser trabalhadas sequencialmente ou concomitantemente, dando-se mais enfâse a alguma das abordagens, o que, por vezes, ainda pode emergir durante o estudo, a partir das informações e/ou dados levantados. A figura 9 exemplifica as possibilidades, de 'modelo-misto', isto é, da mistura de abordagens quantitativas e qualitativas entre si, ou lado a lado, durante os estágios do processo de investigação e, 'método-misto', quando se inclui uma fase quantitativa e uma fase qualitativa durante o estudo global, mas no fim os resultados são integrados (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

| Decisão Ênfase paradigma | | Decisão de ordem: Concomitante | Decisão de ordem: Sequencial |
|---|---|---|---|
| | *status* equitativo | QUAL + QUAN | QUAL > QUAN<br>QUAN > QUAL |
| | *status* dominante | QUAL + quan<br>QUAN + qual | QUAL > quan<br>qual > QUAN<br>QUAN > qual<br>quan > QUAL |

Fonte: Johnson & Onwuegbuzie, 2004

Figura 9

*Possibilidades de MMR*

Assim, consideramos que o desenho de investigação misto se aproxima mais da validade científica desejada na nossa investigação, sendo escolhido para a realização deste estudo, tendo como principal finalidade ou justificativa a complementaridade de métodos e de tratamento quantitativo e qualitativo de resultados, isto é, neste estudo procurou-se a elaboração, aprimoramento da ilustração e clarificação dos resultados de um método com os resultados de outro método (Greene, Caracelli, & Graham, 1989; Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Temos também a consciência da importância das técnicas e instrumentos de recolha de dados dentro da MMR. Assim recorremos às técnicas de questionário, entrevistas semi-estruturadas, observações, diário de bordo, áudio, notas de campo e vídeo-gravação.

O desenho do primeiro estudo tem caraterísticas do desenho de modelo-misto e do desenho de método-misto, uma opção frequente, tal como refere Johnson e Onwuegbuzie (2004). Na realidade, como estava interessado em analisar a evolução dos conhecimentos e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as em Biologia durante a formação, optei por aplicar uma entrevista semiestruturada no início e no fim da formação e, para comparar melhor os resultados do grupo no início e no final da formação, quantifiquei as categorias emergentes resultantes da análise qualitativa dos dados. Este é o desenho de modelo-misto sequencial baseado numa investigação qualitativa que recolhe dados qualitativos, mas os analisa quantitativamente. No entanto, para compreender melhor o processo de evolução que originou os resultados finais, optei por juntar um desenho de método-misto, que incluiu a recolha de dados qualitativos através do diário de bordo do formador/investigador e do material produzido pelos/as formandos/as, tendo sido os resultados obtidos por estes processos integrados complementarmente (não triangulados) nos resultados quantitativos obtidos durante a interpretação dos resultados do estudo. Verificou-se que, por vezes, os resultados quantitativos e

qualitativos clarificaram, ilustraram e reforçaram as descobertas corroborando-as, podendo ser mantida uma maior confiança nas conclusões, e, outras vezes, expandiram o próprio conhecimento sobre o que se estava a estudar (Onwuegbuzie & Leech, 2004). É ainda importante acrescentar que a entrevista inicial foi, simultaneamente, muito importante, porque permitiu fazer o levantamento do diagnóstico de necessidades de formação, que levou à necessária readaptação da formação contínua, inicialmente planificada e validada, como sugere Ghiglione e Matalon (1997), por dois especialistas em educação em ciências e ambiental. Da mesma forma, a entrevista final foi muito útil na identificação das necessidades de formação que estes/as professores/as ainda têm para o futuro.

O segundo estudo, centrado na aprendizagem dos/as alunos/as, seguiu o mesmo tipo de desenho de investigação. No entanto, a entrevista foi substituída por um questionário fundamentalmente com questões abertas, que desempenhou as mesmas funções da entrevista e, além do diário do formador/investigador, ainda se recolheram dados em cada sessão na escola através do diário dos/as futuros/as professores/as de Biologia e do material produzido por eles e pelos/as alunos/as na escola.

Dessa forma, após fundamentarmos a metodologia utilizada nessa investigação, sigamos para aprofundar os detalhes metodológicos.

### 3.3. Desenho geral da investigação

Partindo do problema de investigação "Quais são os efeitos da formação de futuros/as licenciados/as em Biologia centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável, no desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências profissionais para o desenvolvimento da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio?", foram desenvolvidos dois estudos complementares (Figura 10).

*Estudo 1.* O primeiro estudo foi planificado para responder à primeira questão de investigação: "Como evoluíram o conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação?".

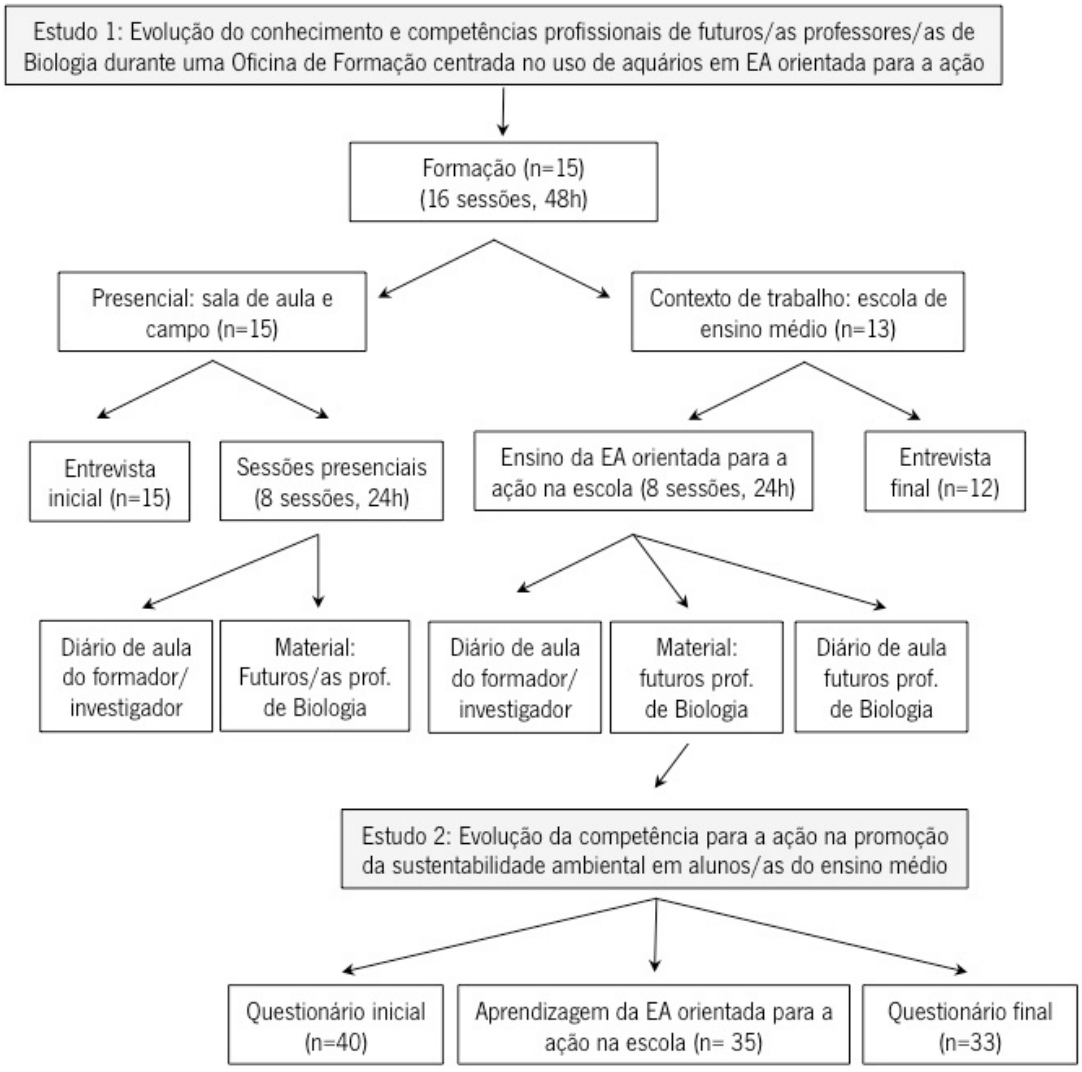



Figura 10

*Desenho global da investigação*

Neste sentido foi planificado um desenho de investigação com caraterísticas mistas de modelo-misto e método misto (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Para responder a essa questão, planificou-se, implementou-se e avaliou-se uma formação, na modalidade de oficina de formação (24 horas presenciais (8 sessões) na universidade e 24 horas (8 sessões) em contexto de trabalho) para os/as futuros professores de Biologia que iriam fazer parte deste estudo (n=15) (ver secção 3.4.). Neste estudo, os dados foram recolhidos aplicando uma entrevista inicial aos/às futuros/as professores/as de Biologia sobre as suas concepções acerca: i) da educação ambiental para a sustentabilidade e suas relações com as práticas que consideram mais eficazes no ensino médio; ii) do conhecimento orientado para a ação ambiental sustentável; iii) dos princípios básicos da montagem de um aquário e suas relações com a competência para a

ação na sustentabilidade da água. Esta entrevista ainda recolheu dados sobre a sua percepção acerca dos comportamentos dos/as alunos/as e da comunidade onde lecionam em relação à promoção da sustentabilidade do meio. No final da formação foi aplicada a mesma entrevista para se complementar os dados recolhidos pelos meios a seguir indicados ao longo do processo de formação, e avaliar a evolução dos/as futuros/as professores/as nas áreas já referidas. Nesta entrevista final ainda se recolheram dados para caraterizar a percepção dos participantes sobre: i) o seu desenvolvimento profissional durante a formação; ii) os efeitos da realização do projeto orientado para a ação ambiental no desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as do ensino médio. Durante o processo de formação foram recolhidos dados sobre os mesmos aspetos através dos diários de bordo do formador/ investigador e dos/as futuros/as professores/as de Biologia e ainda materiais produzidos pelos/as futuros/as professores/as de Biologia em formação.

Em síntese, a entrevista inicial realizada aos/às futuros/as professores/as de Biologia em formação, alunos/as de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB, por um lado, funcionou do ponto de vista pedagógico como uma reflexão inicial individual que lhes permitiu tomarem consciência das suas concepções e percepções iniciais sobre as áreas acima referidas. Por outro lado, os dados recolhidos nesta fase do estudo serviram para o investigador planificar a formação para capacitar estes/as futuros/as professores/as de Biologia em educação orientada para a ação ambiental sustentável, com utilização do aquarismo. Os dados recolhidos com os diferentes instrumentos não foram usados para fazer a sua triangulação, mas para recolher dados que se complementassem.

*Estudo 2*. O segundo estudo, planificado também como um desenho de investigação com caraterísticas mistas de modelo-misto e método misto, procurou responder à segunda questão de investigação já referida no capítulo I: "Como evolui a competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio, durante a implementação pelos futuros/as professores/as de Biologia de projetos centrados no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação?". Este estudo, focado nos/as alunos/as, consistiu, do ponto de vista pedagógico, na participação desses/as num projeto de Educação Ambiental orientado para a ação ambiental sustentável, com utilização do aquarismo (ver secção 3.5.). A avaliação do desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as foi feita através de um questionário inicial e final, e do uso dos mesmos instrumentos acima referidos utilizados durante o processo de ensino, para os complementar. O primeiro

questionário visou recolher dados sobre as concepções dos/as alunos/as acerca: i) do conhecimento orientado para a ação ambiental sustentável; ii) dos princípios básicos da montagem de um aquário e suas relações com a competência para a ação na sustentabilidade da água. Com este instrumento também se recolheram dados sobre a sua percepção acerca: i) dos seus comportamentos e dos comportamentos da sociedade em relação à promoção da sustentabilidade ambiental do meio onde vivem; ii) das suas práticas pessoais com aquários. No final do projeto educativo foi aplicado o mesmo questionário para se complementar os dados recolhidos pelos meios já indicados ao longo do processo de formação e avaliar a sua evolução nas áreas já referidas. No questionário final ainda se recolheram dados para caraterizar a percepção dos participantes sobre a sustentabilidade do uso do aquário montado na escola no futuro.

Em síntese, os dados recolhidos no primeiro questionário serviram, tal como as entrevistas do primeiro estudo, por um lado, para uma primeira reflexão dos/as alunos/as sobre as suas concepções e percepções sobre as áreas em estudo. Por outro lado, estes resultados foram apresentados e discutidos na formação dos/as futuros/as professores/as já referidos/as, que também os usaram como base para a planificação da formação dos seus alunos/as na escola. Tal como no primeiro estudo, os dados recolhidos com os diferentes instrumentos visaram complementar a informação para analisar a evolução dos/as alunos/as ao longo do projeto.

*Considerações éticas.* Este estudo seguiu a ética na pesquisa com seres humanos, sendo no Brasil regido atualmente pela Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, a qual considera o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos/às participantes nas pesquisas científicas envolvendo seres humanos, tanto no que se refere à saúde física quanto mental. Dessa forma, o projeto de investigação, foi protocolado junto do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob número CAAE 32887214.5.0000.0056, o qual demonstrou o desejo de inquirir pessoas, sendo aprovado via parecer consubstanciado de número 726.732 (Anexo 1), autorizando-nos a selecionar os indivíduos para participar nas entrevistas, questionários e na formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia e dos/as alunos/as do ensino médio no projeto educativo na comunidade escolar, condicionados pela aceitação dos participantes mediante o termo de consentimento livre e esclarecido dos/as futuros/as professores/as de Biologia (Anexo 2.1), pais/mães/encarregados de educação (Anexo 2.2) e alunos/as do ensino médio (Anexo 2.3),

respeitando também o pedido de autorização à escola e a sua anuência via gestão escolar (Anexo 3). Na concepção do projeto garantimos o anonimato dos participantes a fim de minimizar qualquer desconforto com os questionamentos. Também clarificamos que os benefícios da participação seriam principalmente a aprendizagem adquirida.

Uma vez posto o desenho geral de investigação, torna-se necessário especificar a caraterização da amostra, os instrumentos utlizados, a forma de recolha de dados, assim como o seu tratamento, o que faremos a seguir para cada estudo.

*Credibilidade do estudo*. A credibilidade é um fator essencial em qualquer investigação, em ciências sociais não poderia ser diferente, mas que é nomeadamente importante em pesquisa qualitativa (Patton, 1990). A credibilidade deste estudo foi baseada: i) na não obrigatoriedade de participar na investigação, envolvendo apenas as pessoas que estão realmente dispostos e preparados a fornecer dados; ii) na forma da aplicação dos instrumentos de recolha de dados, permitindo ao investigador desenvolver manobras confrontando respostas prévias nas entrevistas, ou desenvolvendo um questionário validado por outros investigadores e ajustado à realidade investigativa, tanto com questões fechadas quanto abertas; iii) na interatividade empática desenvolvida com os participantes e o uso de técnicas de escuta ativa que permitiram compreender em profundidade a realidade dos/as entrevistados/as ou dos/as questionados/as, num ambiente descontraído.

*Validade e confiabilidade do estudo*. A investigação em ciências sociais, principalmente a aproximada do método qualitativo, é um tema que gera discussões sobre validade e confiabilidade. Macedo, Galef e Pimentel (2009) lembram que "o rigor da pesquisa qualitativa diz respeito à qualidade de rigor do pesquisador (...) [onde] o rigor, a rigor, é um comportamento atitudinal de quem faz qualquer coisa com arte" (p. 44). Para além disso, consideramos reflexões recomendadas por diversos autores (Johnson & Christensen, 2014; Johnson & Turner, 2003; Leech, 2012; Newman, Ridenour, Newman, & DeMarco Jr, 2003), levando-nos a utilizar os seguintes critérios, para atender à validade e confiabilidade deste estudo: i) reflexão sobre o processo investigativo; ii) conformidade entre as questões investigativas e os métodos utilizados; ii) boa seleção de uma amostra de participantes que interesse ao problema em estudo; e iii) os dados foram analisados e relatados ao nível do grupo; iv) utilizar diferentes instrumentos de recolha de dados.

## 3.4. Estudo 1: Evolução do conhecimento e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as de Biologia durante uma oficina de formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação

### *3.4.1. Seleção e caraterização da amostra de futuros/as professores/as*

Para entender como evolui o conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia foi necessário focar a amostragem na população do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB, possuidor de 235 alunos/as efetivamente matriculados no segundo semestre de 2014, estreitando mais ainda o foco nos/as estudantes que já tinham algum contato com alunos/as do ensino básico. Assim, a seleção da amostra para melhor entender o fenómeno estudado foi intencional (Creswell, 2012; Gall, Borg, & Gall, 1996; Patton, 1990), uma vez que foram selecionados/as os/as alunos/as membros integrantes do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência (PIBID), pois esses/as já tinham experimentado de alguma forma a docência através do programa. Foram convidados todos/as os/as alunos/as nessas condições e 15 aceitaram fazer parte deste estudo (Tabela 1).

Tabela 1
*Caracterização dos futuros/as professores/as de Biologia investigados/as (n=15)*

| Característica | | | | f | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Sexo | | Homem | | 3 | 20.0 |
| | | Mulher | | 12 | 80.0 |
| Idade | | 17-20 | | 2 | 13.3 |
| | M=23 | 21-24 | | 7 | 46.7 |
| | Max=32 | 25-28 | | 4 | 26.7 |
| | Min=19 | 29-32 | | 1 | 6.7 |
| | DP=4.16 | 33-36 | | 1 | 6.7 |
| Semestre cursando | | 3º | 15 | 3 | 20.0 |
| | | 4º | | 1 | 6.7 |
| | | 5º | | 5 | 33.3 |
| | | 6º | | 1 | 6.7 |
| | | 7º | | 1 | 6.7 |
| | | 8º | | 2 | 13.3 |
| | | 9º | | 1 | 6.7 |
| | | 10º | | 1 | 6.7 |

A maior parte dos participantes era do sexo feminino (80%) e tinha uma média de 23 anos de idade (mínimo= 19; máximo=32; DP=4.16). Mais de metade (60%) estava na primeira metade do curso de licenciatura (1º ao 5º semestre), previsto no plano pedagógico do curso para oito semestres. Como a amostra neste estudo é pequena, a heterogeneidade pode ser um

problema, já que os casos individuais podem ser muito diferentes uns dos outros. Desse modo, alguns autores (Creswell, 2008, 2012; Johnson & Christensen, 2014; Patton, 1990) sugerem a estratégia de amostragem de variação máxima, em que qualquer padrão comum emergente pode vir a ter um interesse e um valor individual a ser considerado, o que aconteceu neste estudo.

A ideia na pesquisa qualitativa não é a de generalizar a partir da amostra, mas sim entender a fundo o fenómeno estudado com o desenvolvimento do entendimento a partir do indivíduo, assim, quanto maior a amostra, menos detalhes podem emergir de um único indivíduo (Creswell & Clark, 2011).

### *3.4.2. Métodos e técnicas de recolha de dados*

A metodologia mista requer pensar previamente nas etapas que nos conduzem à recolha dos dados, as quais devem ser norteadas a partir das questões investigativas, já referidas, levando-nos a formular estratégias de formulação de questões adequadas à técnica e instrumentos de recolha. Dentre os possíveis métodos para a investigação qualitativa, podemos listar: i) técnica de observação; ii) técnica de conversação, narração (entrevistas, grupos de discussão); iii) investigação de documentos; iv) materiais audiovisuais (Bogdan, Biklen, Alvarez, Vasco, Dos Santos, & Baptista, 1994; Creswell, 2012; Johnson & Christensen 2014; Patton, 1990).

Nesse primeiro estudo, decorrido no contexto de uma ação de formação, selecionamos como métodos de recolha dos dados entrevistas (inicial e final), materiais produzidos pelos/as formandos/as e diários de bordo do investigador e dos/as futuros/as professores/as de Biologia. A escolha da entrevista como técnica de coleta de dados deu-se pela vantagem desta oferecer informações ricas acerca do que os/as inquiridos/as sabem, creem, sentem, esperam e desejam (Creswell, 2003, 2012). Além disso, permitem-nos observar temas emergentes e compreender melhor no futuro a evolução do conhecimento e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as de Biologia em entrevista subsequente (Newman, Ridenour, Newman, & DeMarco Jr., 2003). Dentro do rol de possibilidades de entrevista optámos pela entrevista pessoal (*one-on-one*), onde o/a participante não hesita em falar e compartilhar ideias, sentindo-se mais confortável do que em entrevistas em grupo (Creswell, 2012).

Com vista a otimizar a eficiência da entrevista como instrumento de recolha de dados, seguiu-se as orientações de Johnson e Christensen (2014), sendo essas:

1. Ter certeza que todos os entrevistadores estão bem treinados;

2. Fazer a lição de casa sobre os entrevistados, conhecendo assim um pouco sobre as pessoas que serão entrevistadas;
3. Estabelecer uma conexão e confiança com o/a entrevistado/a;
4. Ser empático e manter-se neutro em relação ao conteúdo dito pelo/a entrevistado/a;
5. Usar gentilmente acenos de cabeça e verbalizar "Um-hum" para demonstrar seu interesse no que o/a entrevistado/a diz;
6. Ser reflexivo (i.e., monitorar a si mesmo);
7. Ter certeza que o/a entrevistado/a está falando mais que você;
8. Ser sensível ao género, idade e diferenças culturais entre você e o/a entrevistado/a;
9. Ter certeza de que o/a entrevistado/a entendeu exatamente o que você esta perguntando;
10. Fornecer tempo suficiente para que o/a entrevistado/a responda cada questão;
11. Manter o controle da entrevista e manter o/a entrevistado/a focado/a;
12. Utilizar exemplos e questões sequenciais para obter respostas claras e completas;
13. Manter o respeito pelo tempo valioso dos/as entrevistados/as;
14. Comummente você deve gravar a entrevista;
15. Após completar a entrevista, cheque suas anotações para a qualidade e completude. (p.204)

Estudou-se também as sugestões de condução de entrevista recomendados por Creswell (2012), adicionando-se às anteriores as seguintes preocupações:

16. Tomar breves notas durante a entrevista;
17. Escolher um lugar tranquilo e adequado para a realização da entrevista; e
18. Usar 'certificações' para aprofundar o assunto. (pp. 220-221)

Como desvantagem dessa técnica pode ocorrer que o entrevistador filtre as respostas do entrevistado a partir de seu ponto de vista (Creswell, 2012). Para vencer essa questão optamos pela gravação das entrevistas e posterior transcrição na íntegra. Nesse caso o mesmo autor relata que a presença de gravador de áudio também pode inibir alguns entrevistados/as, deixando-os/as desconfortáveis, onde após a permissão de gravação, o gravador não ficou à vista, logo constantemente causando inibição. Por fim, ainda como desvantagem, a entrevista como método de coleta de dados pode conduzir o/a entrevistado/a a responder o que ele/a acha que o entrevistador quer ouvir, não o que ele/a realmente pensa/sente, o que foi minimizado com o treinamento do entrevistador, esclarecendo previamente na entrevista o desejo por respostas honestas.

Da mesma forma, ao usar diários de bordo para coletar dados, pretendemos entender a evolução do conhecimento e competências profissionais dos futuros/as professores/as. Segundo Zabalza (2004) os diários de aula ou diários de bordo "são os documentos em que

professores e professoras anotam as suas impressões sobre o que vai acontecendo nas suas aulas" (p.15). Dessa forma, os diários apresentam-se como fontes de dados ricos para entendermos a evolução de factos e fenómenos. Para além de um método de coleta de dados, Zabalza (2004) ainda refere o poder que os diários têm no desenvolvimento pessoal e profissional dos/as professores/as, pois o/a professor/a ao refletir sobre a prática (ação) pode voltar atrás e aperceber-se, de forma afastada, dos problemas que emergiram na prática, e, assim, refletir sobre a ação e sobre a própria reflexão na ação. Assim, nesta investigação foram solicitados diários aos/às futuros/as professores/as após cada sessão da formação no contexto da escola, melhor descrito na seção 3.4.4. Os itens de orientação do diário de bordo foram construídos numa sessão presencial, durante a formação com os/as futuros/as professores/as.

### *3.4.3. Instrumentos utilizados*

*3.4.3.1. Entrevistas à futuros/as professores/as de Biologia*

Sendo o primeiro instrumento utilizado a entrevista, prevista a aplicação no início e final da investigação, elaborou-se o protocolo de entrevista a seguir, com pequenas diferenças no início (Anexo 4) e no fim (Anexo 6) da formação, enumerando as questões a serem indagadas relacionadas aos objetivos de investigação. O protocolo tinha uma sequência de temas a tratar-se, com perguntas abertas, possibilitando o aprofundamento do tema através de questões âncora, mas com possibilidade de ampliação. As perguntas foram formuladas de maneira a extrair ao máximo do entrevistado, aumentando a riqueza de detalhes, como por exemplo, 'Alguma vez utilizaram aquários no âmbito da EA? Se não: Porquê?; Se sim: como?'. Durante a entrevista houve a liberdade do entrevistador alterar a sequência prevista a partir das respostas dos/as inquiridos/as, permitindo uma maior fluidez das narrativas.

A parte da entrevista que levantava dados pessoais do/a entrevistado/a foi convertida num pequeno questionário estruturado (Anexo 5), preenchido após a entrevista inicial. A entrevista aplicada no final da investigação seguiu o modelo semiestruturado, com diferenças no que se refere às perguntas sobre o desenvolvimento profissional durante a formação e sobre os efeitos da realização do projeto orientado para a ação ambiental na escola no desenvolvimento do desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as do ensino médio (Anexo 6), inexistentes na primeira entrevista.

Antes mesmo da efetiva aplicação do instrumento, seguindo as recomendações de Creswell (2002) e McMillan e Schumacher (2001), procedeu-se à validação da entrevista de

duas formas. Primeiro consultamos três especialistas sobre a validade do conteúdo, relacionado aos objetivos, e após a aprovação partimos para a segunda validação, aplicando-a a alunos/as do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB que não fizeram posteriormente parte do estudo. Esse ínterim permitiu-nos reformular questões em que os/as entrevistados/as entendiam mal o que estava realmente sendo inquirido, além de que possibilitou que o entrevistador treinasse a técnica. Esta validação não alterou muito o protocolo original. A segunda validação findou em agosto de 2014, sendo feita com uma consulta final aos três especialistas já referidos. A matriz de objetivos e questões da versão final das entrevistas em função das dimensões a serem investigadas está descrita no quadro 11.

Além das questões pontuadas na matriz apresentada, também perguntámos ao/à entrevistado/a se desejava acrescentar algo à entrevista que tivesse sido abordado. Para terminar, pedimos um feedback sobre como se sentiu durante a entrevista.

*3.4.3.2. Diários de bordo*

Sabe-se que os diários de bordo servem tanto como recursos dialéticos reflexivos como elementos através dos quais pode investigar-se de forma mista o pensamento dos/as professores/as (Zabalza, 2004).

A opção pelos diários nesta investigação como uma metodologia de investigação qualitativa baseia-se em três ideias centrais de Zabalza (2004): a formação é uma atividade profissional reflexiva; a perspetiva que os/as profissionais têm de que o seu trabalho auto-esclarece-se na sua própria verbalização (oral/escrita); ao escrever o diário o/a profissional conhece-se a si próprio e aos seus problemas. Segundo este autor, ao escreverem o diário os/as que escrevem tornam-se em parte investigadores/as, fornecendo o ponto de vista de quem está inserido no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, os diários como instrumento de coleta de dados tornam-se importantes elementos textuais passíveis de técnica de análise de conteúdo, abordado na seção 3.4.6.

Para assim serem considerados, os diários de bordo, também chamados diários de aula, devem conter aspetos não apenas informativos ou descritivos, deve ir expressar também o sentimento do/a professor/a no seu quotidiano, não apenas escolar, mas até de vida profissional além escola, possibilitando a melhora na formação docente (Zabalza, 2004).

Quadro 11

*Matriz das dimensões, objetivos e questões das entrevistas a futuros/as professores/as de Biologia*

| Dimensões | Objetivos específicos | Ent. inicial | Ent. final |
|---|---|---|---|
| Dados pessoais do/a futuro professor/a de Biologia | ✓ Identificar as caraterísticas socioeconômicas do/a futuro professor/a | 12.1/12.2/12.3 /12.4/12.5 | _____ |
| | ✓ Caraterizar a formação pessoal em EA durante a licenciatura em Biologia | 1.1/1.2/1.3/ 1.3.1 | _____ |
| Educação ambiental para a sustentabilidade e sua relação com as práticas que consideram mais eficazes no ensino médio | ✓ Caraterizar as concepções de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre: | | |
| | - educação ambiental (EA) e desenvolvimento sustentável | 2.1 | 2.1 |
| | - educação ambiental para a sustentabilidade | 2.2 | 2.3 |
| | - a relação entre a EA e a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) | 2.3 | 2.2 |
| | ✓ Caraterizar as concepções sobre a implementação da EA no ensino médio | 2.4/2.4.1/2.4.2 /2.4.3/2.4.4 | 2.4/2.4.1/2.4.2 /2.4.3/2.4.4 |
| | ✓ Caraterizar as concepções sobre a aprendizagem orientada para a ação em EA no ensino médio | 2.4.4 a , b | 2.4.4 a , b |
| | ✓ Identificar os fatores facilitadores e barreiras na implementação da aprendizagem orientada para a ação em EA no ensino médio | 2.4.4 c | 2.4.4 c |
| | ✓ Identificar as vantagens e desvantagens encontradas na implementação da aprendizagem orientada para a ação em EA no ensino médio | _____ | 2.4.4. d |
| | ✓ Caraterizar as concepções sobre o uso do aquário como instrumento pedagógico de suporte à EA orientada para a ação ambiental | 2.4.5 | 2.4.5 |
| | ✓ Identificar as concepções sobre a relevância da Biologia no Ensino médio para a EA | 2.4.9 | 2.4.9 |
| | ✓ Identificar as concepções sobre o perfil do professor de biologia para fazer EA | 2.4.10 | 2.4.10 |
| | ✓ Identificar as concepções sobre a formação que deve possuir o professor de biologia para implementar a EA orientada para a ação ambiental, com o uso de aquários | 2.4.11 | 2.4.11 |
| Comportamentos dos/as alunos/as e da comunidade onde lecionam em relação à promoção da sustentabilidade do meio | ✓ Identificar a percepção de futuros/as licenciados/as de Biologia em relação ao comportamento dos/as alunos/as do ensino médio para a sustentabilidade ambiental do meio onde lecionam | 9.1 | 9.1 |
| | ✓ Identificar as percepções dos/as futuros licenciados/as de Biologia sobre os comportamentos da sociedade onde lecionam em relação à sustentabilidade ambiental | 10.1/10.2 | 10.1/10.2 |
| Conhecimento orientado para a ação ambiental sustentável dos futuros/as professores/as de Biologia no meio onde lecionam | ✓ Caraterizar as concepções de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre os seguintes conceitos básicos relacionados com a sustentabilidade ambiental que irão ensinar aos/às alunos/as do ensino médio: | | |
| | - meio ambiente | 3.1 | 3.1 |
| | - desenvolvimento sustentável | 3.2 | 3.2 |
| | - ecossistema | 3.3 | 3.3 |

Quadro 11

*Matriz das dimensões, objetivos e questões das entrevistas a futuros/as professores/as de Biologia (continuação)*

| Dimensões | | Objetivos específicos | Ent. inicial | Ent. final |
|---|---|---|---|---|
| Conhecimento orientado para a ação ambiental sustentável dos futuros/as professores/as de Biologia no meio onde lecionam | ✓ | fatores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático | 3.4 | 3.4 |
| | ✓ | fatores bióticos que podem ser observados num ecossistema aquático | 3.5 | 3.5 |
| | ✓ | - reutilização, reciclagem e recuperação de resíduos sólidos urbanos | 9.2 | 9.2 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre os seres vivos existente na mata ciliar e nos rios da região onde lecionam | 4 | 4 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre os problemas ambientais mais frequentes na cidade onde lecionam e nos locais à sua volta | 5/10.3 | 5/10.3 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre as consequências dos problemas ambientais mais frequentes na cidade onde lecionam e nos locais à sua volta | 7/10.5 | 7/10.5 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre as causas dos problemas ambientais mais frequentes na cidade onde lecionam e nos locais à sua volta | 6/10.4 | 6/10.4 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre as estratégias a utilizar para ajudar a resolver os problemas ambientais mais frequentes na cidade onde lecionam e nos locais à sua volta | 8/9.3/9.4/9.5/ 10.6 | 8/9.3/ 9.4/9.5/ 10.6 |
| Conhecimento dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre os princípios básicos da montagem de um aquário e suas relações com a competência para a ação na sustentabilidade da água | ✓ | Caraterizar as concepções de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre: | | |
| | | - a montagens de um aquário | 2.4.6 | 2.4.6 |
| | | - os cuidados a ter com a água de um aquário | 2.4.7 | 2.4.7 |
| | ✓ | Caraterizar as concepções de futuros/as licenciados/as de Biologia sobre o contributo das aprendizagens sobre o aquário para o desenvolvimento da competência nos/as alunos/as para identificarem e resolverem problemas nos rios da região onde leciona | 2.4.8 | 2.4.8 |
| Desenvolvimento profissional durante a formação | ✓ | Caraterizar a percepção sobre o seu desenvolvimento profissional durante a formação | _____ | 1.1/ 1.2/ 1.3/ 1.4/ 1.5/ 1.6/ 1.7 |
| Efeitos do projeto educativo no desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as | ✓ | Caraterizar a percepção sobre os efeitos da realização do projeto orientado para a ação ambiental no desenvolvimento da competência para a ação dos/as alunos/as do ensino médio | _____ | 11.1/ 11.2/ 11.3/ 11.4/ 11.5/ 11.6 |

De acordo com Zabalza (1994), o modo como o/a professor/a encara a tarefa de escrever o diário leva à categorização de três tipos de diários de bordo:

- *Diário como organizador estrutural da aula:* são os diários que se apresentam como mera especificação do horário ou da organização e sequência das atividades que vão realizar-se na aula;
- *Diário como descrição das tarefas:* são os diários em que o foco principal de atenção se centra nas tarefas que os/as professores/as e alunos/as realizam na aula. Uns apresentam e descrevem as tarefas de uma forma muito minuciosa, enquanto que outros/as simplesmente as identificam. Por vezes, a narração inclui os elementos do discurso do/a professor/a subjacente às tarefas (por que é que as fazem, o que é que se pretende com elas, etc.)
- *Diário como expressão das caraterísticas dos/as alunos/as e dos/as próprios/as professores/as (diários expressivos e auto-expressivos):* centram a sua atenção nos sujeitos que participam no processo didático. São muito descritivos a respeito das caraterísticas dos/as alunos/as (refere constantemente o nome de alunos/as, o que cada um/a deles/as faz, como vão progredindo, como o/a professor/a interage com eles/as e os/as vê, etc.), incluem com frequência referências ao/à próprio/a professor/a, como se sente, como atua, etc. O fator pessoal predomina sobre o fator tarefa.

O tipo de diário mais útil para a reflexão é o diário misto, entre a descrição das tarefas e expressivo, sendo esse mais completo e contribuindo melhor para o entendimento do pensamento do/a professor/a.

### *3.4.4. Caraterização da metodologia da ação de formação*

Pensando-se na metodologia de implementação da ação de formação para os/as futuros/as professores/as, buscamos seguir as recomendações de Scoullos e Malotidi (2004) no que se refere à metodologia e métodos, primando por uma planificação ajustada aos objetivos da investigação (ver Capítulo I, secção 1.3.) e de possível execução, focando na metodologia orientada para a ação de Jensen (ver Capítulo II, secção 2.3.2.).

Apesar da obrigatoriedade legal, imposta pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012a), em incluir em todas as Licenciaturas atividades curriculares e/ou disciplina ou projetos interdisciplinares de EA, compreendendo conhecimentos

específicos para a práxis pedagógica, sobre legislação e gestão ambientais, o que se observa a partir de recentes pesquisas (i.e. Brandalise, Da Silva, Ribeiro, & Bertolini, 2015; Layrargues & Lima, 2014; Oliveira & Carvalho, 2012) é que ainda não há cumprimento adequado dessas Diretrizes.

A carência na formação inicial de futuros/as profissionais, o que inclui os/as futuros/as professores/as, é marcante, assim como a eficácia da implementação efetiva da EA no currículo escolar, refletindo na formação de cidadãos/cidadãs. Reafirmamos que também é um dos objetivos específicos de nossa investigação (ver Capítulo I, seção 1.3., objetivo 1.1.) perceber essa necessidade de formação no contexto da EA. Collere (2005) evidencia que as principais dificuldades dos/as professores/as na formação no Brasil são devidas aos seguintes fatores:

> i. à falta de oportunidade para aprofundamento a respeito da Educação Ambiental, desconhecendo leituras especializadas na temática, pois apontam como maior fonte de pesquisa oficial apenas os PCN's;
> ii. não serem beneficiados pelos propósitos dos organismos internacionais e nacionais, que muito falam sobre o assunto, mas não conseguem estabelecer estratégias que façam chegar a EA à prática do quotidiano das escolas;
> iii. encontrarem dificuldades em inovar nas suas práticas, porque essas iniciativas emperram no próprio sistema educacional, pois o currículo não permite que eles saiam do tradicional e criem formas específicas de trabalhar o tema;
> iv. não conseguem desenvolver os projetos de EA de maneira interdisciplinar, mesmo trabalhando em conjunto;
> v. não receberem as informações dos eventos de EA organizados pela Secretaria de Educação e de Meio Ambiente municipais, dos quais os coordenadores participam com o compromisso de repassar aos professores. (p. 81)

No Brasil, além da PNEA e da DCN EA, já citadas, outros programas específicos vêm sendo desenvolvidos pelo Governo Federal com vistas a fomentar a inserção da EA nas escolas, onde citamos o Programa Escolas Sustentáveis e o Programa Mais Educação, ambos destinando recursos financeiros às escolas públicas a fim de promover a sustentabilidade socioambiental. Apesar do esforço, quando se volta o olhar para a formação inicial do/a futuro/a professor/a no Brasil, não se encontram orientações sobre a inclusão do desenvolvimento sustentável e/ou outras linhas norteadoras como sustentabilidade, as quais se percebem claramente em documentos internacionais (DEDS, ONU, CEE). Assim, para a construção da planificação seguimos os seguintes princípios:

- Partimos da ideia sugerida por diversos autores (i.e. Jensen, 1994a, 1994b; Jensen & Schnack, 1997; Scoullos & Malotidi, 2004; Vilaça, 2008) de que qualquer formação em EA/EDS requer o envolvimento pessoal dos participantes, com o comprometimento não só individual, mas também coletivo;
- Consideramos na formação os objetivos desejáveis alinhando com os métodos e caraterísticas das atividades, respeitando os fatores limitantes (tempo disponível e materiais) e atentando ao saber inicial dos envolvidos mensurado a partir da entrevista inicial (Scoullos & Malotidi, 2004);
- Segundo Ziaka, Souchon e Robichon (2003) a formação no contexto da EA deve utilizar-se "materiais didáticos já disponíveis e considerados eficazes, assim como as experiências significativas já coroadas de sucesso, desenvolvidas e implantadas, especificamente para a Educação Ambiental, em todo mundo" (p. 94). Dessa forma utilizamos na formação algumas atividades de McKeown et al. (2006), adaptando-as, para alcançar nossos objetivos;
- O documento final do Plano de Implantação da DEDS sugere que as atitudes e métodos que o/a educador/a emprega devem refletir os valores do desenvolvimento sustentável (respeito pela dignidade e direitos humanos, presente e futuro; respeito e cuidado pela grande comunidade da vida; respeito pela diversidade cultural), assim como ajustar-se às normas mais elevadas da prática pedagógica (UNESCO, 2005), sendo esses considerados;
- Shulman (2005) sugere que os/as professores/as detêm um conjunto de conhecimentos, os quais devem ser identificados e possivelmente ser trabalhados para que compreendam aquilo que deve aprender e como deve ensinar-se, sendo determinante essa percepção;
- Como afirma Tozoni-Reis (2008), a formação de educadores/as ambientais pode ser sistematizada numa perspetiva de mudança paradigmática, uma vez que no Brasil ainda se apoia no ensino tradicional, distante dos referenciais críticos, emancipatórios e transformadores que pressupõem uma educação ambiental desejável;
- A formação em EA para o DS deve fomentar nos/as futuros/as professores/as uma visão crítica (Brasil, 2012a; Layrargues & Lima, 2014; Pinto, Spazziani, & Talamoni, 2015; Sato, 2001; Schnack, 1997; Sobrinho & Zanon, 2015) e proporcionarem a

capacidade de agirem com consciência e competência frente às questões ambientais, tanto a nível pessoal como comunitário (Jensen, 2002; Jensen & Schnack, 1997; Vilaça & Jensen, 2010, 2011);

- A metodologia IVAM (Investigação, Visão, Ação & Mudança) de Jensen (1997), sugerida por Vilaça (2006), foi abordada na formação dos/as futuros/as professores/as para junto ao aquarismo fomentar a competência par a ação nos/as alunos/as do ensino médio;
- Consideramos o que a UNESCO reconhece como barreiras e desafios à implementação da EDS, ajustando a formação dos/as docentes às primeiras necessidade a contemplar numa educação de qualidade, e tomando algumas atividades referidas no *Education for Sustainable Development Toolkit* (McKeown et al., 2006), adaptando-as aos nossos objetivos da formação.

De modo a promover a reconstrução de conceitos e aquisição de novos conhecimentos profissionais, alinhando a percepção inicial dos/as futuros/as professores/as ao conhecimento desejável para implantar na escola uma EDS de qualidade, elaboramos a formação dividida em duas modalidades, presencial e no contexto da escola de ensino médio (Figura 11). Também subdividimos cada modalidade em sessões, respeitando a disponibilidade de tempo dos/as formandos/as, assim como o projeto pedagógico da escola alvo.

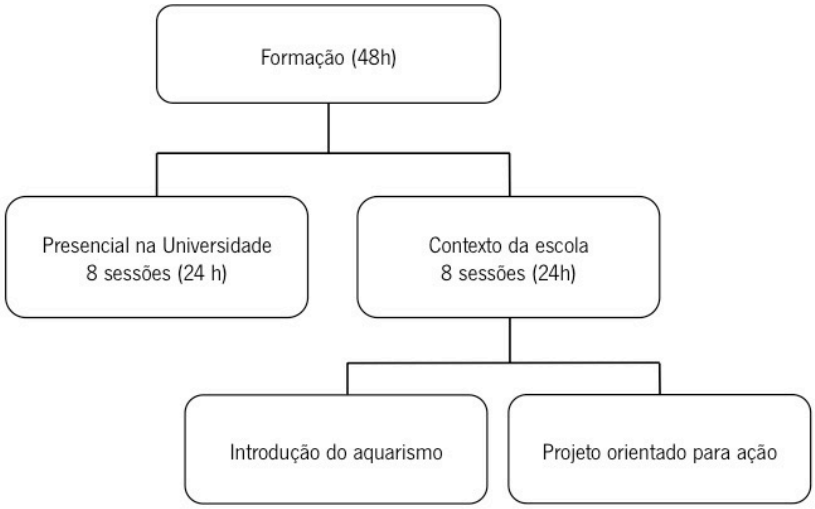



Figura 11

*Desenho global do processo de formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia em educação orientada para a ação ambiental sustentável*

A metodologia de ensino orientada para a ação, norte geral da formação, presume que o problema identificado seja resolvido ou ao menos minimizado, ao promover a mudança no estilo

de vida ou condições de vida individuais e/ou da sociedade (Jensen, 1997). Os componentes utilizados para definir e operacionalizar o conceito de competência para a ação fundamentam-se na compreensão e conhecimento, compromisso, visões e ações (Jensen, 1995, 1997). De acordo com Jensen e Schnack (1997), o ensino orientado para a ação inclui a capacidade de agir agora e no futuro, de forma a que o/a aluno/a seja responsável pelas suas ações.

A formação presencial foi organizada em 8 sessões, totalizando 24 horas, realizadas no mês de março de 2015 na própria Universidade, em laboratório didático com condições de infraestrutura e recursos audiovisuais, a fim de abrigar os formandos e possibilitar a formação. A planificação apresentada no quadro 12 sumariza a modalidade presencial, apresentando para cada sessão os seus objetivos, assim como o conteúdo geral abordado, a metodologia de ensino utilizada e a(s) atividade(s) desenvolvidas que se encontram no Apêndice 1. As sessões dividiram-se em teóricas (T), atividades práticas de caneta e papel (P) e atividade de campo (AC). Seguimos as recomendações de Scoullos e Malotidi (2004) que sugerem que para atingir diferentes objetivos devemos utilizar diferentes metodologias e métodos, logo também diferentes atividades.

*Primeira sessão presencial (SP1*). Realizou-se a fase de recepção dos/as participantes/as, apresentado o programa de formação e contextualizando-o como parte integrante de uma investigação educacional. Em seguida questionaram-se os/as formandos/as sobre alguns temas relacionados com a educação ambiental (meio ambiente, ecossistemas, DS, fatores ambientais, mata ciliar, etc.) explorando-se imagens e conceitos-chave (PowerPoint nº 1 e vídeo). Posteriormente realizou-se uma discussão em pequenos grupos sobre a política dos 4R's, uma vez que no Brasil é mais comum a política dos 3R's, finalizando com um *brainstorming* sobre as principais espécies vegetais da mata ciliar e animais aquáticos que ocorrem na região do Recôncavo da Bahia, Brasil, como podemos observar na figura 12.

Figura 12

*Sessão introdutória da formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia no contexto da educação ambiental*

Quadro 12

*Planificação da formação aos/as futuros/as professores de Biologia*

| Sessão | Tipo | Objetivos | Estratégia | Horas |
|---|---|---|---|---|
| 1 | T | ✓ Compreender os conceitos ecológicos necessários ao desenvolvimento do projeto de investigação | ✓ Discussão em turma, com auxílio de imagens e conceitos-chave, sobre os conceitos de:<br>- Meio ambiente, desenvolvimento sustentável, ecossistema, fatores bióticos e abiótico *(PowerPoint nº 1 e Vídeos)*<br>- EA e EDS *(PowerPoint nº 1)*<br>- Mata ciliar e organismos aquáticos regionais (*PowerPoint nº 2*)<br>✓ Discussão em pequenos grupos sobre a política dos 4R's, com partilha final das conclusões dos grupos em turma. | 2 |
| 2 | TP | ✓ Compreender diferenças e semelhanças entre EA, EDS e EA para a sustentabilidade<br>✓ Compreender as diferentes perspetivas sobre o conceito de desenvolvimento sustentável<br>✓ Aplicar a inter-relação entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável | ✓ Apresentação à turma de conceitos, histórico e correntes em EA, EDS e EA para a sustentabilidade<br>✓ Exploração sequencial em pequenos grupos, seguido de apresentação das conclusões dos grupos em turma, dos seguintes jogos didáticos sobre dinâmicas comunitárias para manter a sustentabilidade dos recursos naturais (McKeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystalbrid, 2006):<br>- Gastar ou manter I? O dilema da sustentabilidade *(Atividade nº 1)*<br>- Gastar ou manter I? O dilema da sustentabilidade *(Atividade nº 2)*<br>- Há ligações entre a sociedade, ambiente e economia (S.A.E.)? *(Atividade nº 3)* | 3 |
| 3 | TP | ✓ Aplicar técnicas para criar objetivos de sustentabilidade para a comunidade<br>✓ Desenvolver a capacidade de refletir criticamente<br>✓ Aplicar técnicas de escuta ativa<br>✓ Aplicar técnicas de trabalho cooperativo<br>✓ Conhecer técnicas para identificar e hierarquizar os objetivos do grupo | ✓ Discussão em pequenos grupos de um texto sobre como tem sido conceitualizado o desafio global da sustentabilidade, seguido de partilha em turma das conclusões dos grupos *(Atividade nº 4)*<br>✓ Exploração sequencial dos seguintes jogos didáticos, em pequenos grupos, seguido de partilha das conclusões dos grupos em turma, sobre a criação de dinâmicas comunitárias para definir os objetivos de sustentabilidade para a comunidade (McKeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystalbrid, 2006):<br>- Como aprender uns com os outros sobre os objetivos que têm para a comunidade? *(Atividade nº 5)*<br>- Como construir consensos? *(Atividade nº 6)*<br>- Como criar objetivos de sustentabilidade para a comunidade? *(Atividade nº 8)* | 3 |
| 4 | TP | ✓ Aplicar os princípios de sustentabilidade numa comunidade ideal sustentável | ✓ Discussão em pequenos grupos, seguido de partilha em turma, sobre como usar os princípios de sustentabilidade para vislumbrar a comunidade no futuro *(Atividade nº 7)* | 4 |

Quadro 12

*Planificação da formação aos/as futuros/as professores de Biologia (continuação)*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | TP | ✓ Compreender os conceitos de comportamento pró-ambiental, ação ambiental direta e indireta, competência para a ação e educação ambiental orientada para a ação<br>✓ Aplicar técnicas para identificar e hierarquizar os objetivos do grupo<br>✓ Compreender como se planifica uma saída de campo, com integração de atividades de campo e laboratoriais | ✓ Discussão em turma sobre as formas como pode ser operacionalizada a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação? *(Atividade nº 9)*<br>✓ Discussão em pequenos grupos, seguido de partilha em turma, para criação de objetivos de sustentabilidade para a comunidade *(Atividade nº 8)*<br>✓ Elaboração em pequenos grupos, seguido de partilha em turma, de um guia de saída de campo? *(Atividade nº 12)* | |
| 5 | AC | ✓ Aplicar técnicas para identificação de problemas ambientais relacionados com a sustentabilidade da água<br>✓ Desenvolver competências de recolha de dados na saída de campo e laboratório<br>✓ Desenvolver competências para tratamento e discussão dos resultados | ✓ Saída de campo com realização de atividades planificadas na sessão anterior<br>✓ Discussão em pequenos grupos, seguida de partilha em turma das conclusões dos grupos, sobre o que fazer na pós-saída de campo *(Atividade nº 13)* | 3 |
| 6 | TP | ✓ Compreender os conceitos fundamentais relacionados com a utilização do aquário na escola<br>✓ Aplicar os conhecimentos adquiridos na montagem de um aquário | ✓ *Jigsaw* em pequenos grupos, seguido de partilha em turma das conclusões dos grupos, sobre as formas como pode ser utilizado o aquário na escola para promover o desenvolvimento da competência para a ação de alunos/as? *(Atividade nº 10)*<br>✓ Montagem em turma de um aquário, utilizando o protocolo laboratorial 'Como montar um aquário?' *(Atividade nº 11)* | 3 |
| 7 | TP | ✓ Compreender como se planifica um projeto de EA orientado para a ação com a utilização do aquarismo | ✓ Discussão em pequenos grupos, seguido de partilha em turma das conclusões dos grupos, sobre como planear a intervenção de cada grupo com os alunos/as do ensino médio *(Atividade nº 14)* | 3 |

Quadro 12

*Planificação da formação aos/as futuros/as professores de Biologia (continuação)*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | TP | ✓ Analisar as potencialidades da utilização de diários de bordo pelo/a professor/ formador como instrumento de recolha de dados e de reflexão sobre a prática | ✓ Leitura em pequenos grupos, seguida de partilha em turma, sobre os diários de bordo como instrumentos de (auto)supervisão das práticas | |
| 8 | TP | ✓ Aplicar o conhecimento adquirido na planificação do projeto de EA a ser desenvolvido com a turma do ensino médio | ✓ Apresentação e discussão dos resultados dos questionários aplicados aos/às alunos/as e das implicações dos resultados para a planificação do projeto educativo<br>✓ Planificação, em pequenos grupos, do Projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação' *(Atividade nº 15)* | 3 |
| | | Total | | 24 |

*Nota: T – Teórica; P – Atividades práticas em papel; PP – PowerPoint; AC – Atividade de campo*

*Segunda sessão presencial (SP2).* Após a recepção dos participantes, discutiram-se os conceitos de EA, EDS e EAS a partir das perspetivas de diferentes autores (Philippi Júnior & Pelicioni, 2005; Leff, 2011; Luzzi, 2005; Reigota, 2009; UNESCO-UNEP, 1975; UNESCO, 1992, 1997, 2005, 2012; WCED, 1987), nomeando diferenças e historiando a evolução a nível do mundo e do Brasil. Discutiu-se a importância da educação ambiental no contexto escolar e no contexto formativo do/a professor/a. Em sequência aplicaram-se duas atividades (At1 e At2) em forma de jogo (McKeown et al., 2006), com o objetivo de que os/as participantes compreendessem o conceito de DS. Para terminar realizou-se a última atividade (At3), também em formato de jogo (McKeown et al., 2006), levando à operacionalização das três dimensões do DS (sociedade, economia, ambiente).

*Terceira sessão presencial (SP3).* Utilizamos o trabalho em pequenos grupos de discussão para realizarmos três atividades (At4, At5 e At6) que visaram desenvolver a capacidade dos/as formandos para refletir criticamente sobre a sustentabilidade ambiental, aplicar técnicas de escuta ativa e aprender técnicas para identificar e hierarquizar os objetivos do grupo para manter a sustentabilidade da sua comunidade simulada (Figura 13).

Figura 13

*Atividade prática de caneta e papel (P)*

Alguns documentos internacionais serviram de base para as leituras, como a publicação *Our Common Future* (WCED, 1988) e o Plano internacional de implementação da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2005), além de renomados autores na área (Breiting, 2009; Fien & Tilbury, 2002; Gladwin, Kennelly, & Krause, 1995; McKeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystalbrid, 2006). Ao final da sessão iniciamos uma atividade (At8) para conhecer os objetivos de sustentabilidade do grupo em formação.

*Quarta sessão presencial (SP4)*. Encorajaram-se os participantes, através de pequenos grupos de discussão (At7), a pensarem em maneiras de tornar a comunidade à sua volta mais sustentável, desenvolvendo assim visões individuais que foram depois partilhadas em turma. Essa sessão foi a mais longa da formação, para que essa sequência de atividades fosse realizada num mesmo momento. Na sequência trouxemos, através de outra atividade (At9), artigos de renomados investigadores da área da educação para a sustentabilidade, especificamente textos relacionados com a pergunta "Como pode ser operacionalizada a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação?" com o objetivo de provocar discussões acerca do tema. Os autores utilizados foram Jensen, Schnack, Mogensen e Mayer, em artigos individuais e em conjunto, os quais guiam as investigações em EA utilizando projetos orientados para a ação. Ainda na mesma atividade, sobre a operacionalização da segunda parte da formação, as sessões no contexto da escola, apresentamos um guia de ação passível de ajuste e modificação a partir da autonomia dos/as futuros/as professores/as, autonomia essa que Freire (1996) já elencava como aspeto importante na formação docente e Zabalza (2003) também afirmava ser de extrema necessidade na formação universitária. Dando seguimento à sessão, concluímos a atividade 8 (At8) iniciada na sessão anterior (SP3), em que os/as formandos/as trouxeram o questionário preenchido e suas visões por escrito. Estas visões foram o ponto central da reunião comunitária simulada, na qual foram elencadas as visões

prioritárias para a comunidade, exercitando a capacidade de consensos e executabilidade das possíveis ações. Por último, fechamos a sessão com uma atividade (At12) para discutir a importância das saídas de campo como parte integrante da metodologia orientada para a ação. Reforçou-se a discussão da At9 sobre as diferenças entre as atividades levantadas por Jensen e Schnack (1997), a importância de focar as atividades na resolução de problemas, assim como de envolver os/as alunos/as na planificação das saídas de campo para um efetivo aproveitamento da mesma. No final elaborou-se o guia da saída de campo a ser utilizado na sessão seguinte. O local definido foi a própria Universidade, nomeadamente um manancial com nascente, o qual é explorado para diversos fins, inclusive aulas práticas, mas que sabidamente é um foco de preocupações quanto à sua conservação. Reforçamos que a escolha partiu dos/as próprios/as formandos/as a partir das questões ambientais levantadas no entorno da comunidade. Logo após foram formulados os objetivos, planificadas as atividades e as formas de coleta de dados. Também se fizeram previsões para os resultados que se esperavam encontrar.

*Quinta sessão presencial (SP5)*. Realizou-se a saída de campo, focada no guia preparado, com o objetivo de praticar parte da metodologia orientada para a ação ambiental sustentável. Os/As futuros/as professores/as foram orientados/as a iniciar a observação do ambiente natural mesmo antes da chegada ao local escolhido (açude Cascalheiras, UFRB, Cruz das Almas, Bahia, Brasil), para observarem que os ecossistemas estão interligados e são interdependentes. Assim sendo, foi preciso pensar também no entorno e no espaço mais amplo que cerca as reservas e também os corpos d'água (Waldman, 1991). Foram realizados registos fotográficos, anotações em papel de observações gerais e mensuração de parâmetros físico-químico da água (Figura 14), nomeadamente pH, amônia, nitrito, nitrato, salinidade, turbidez e cor, seguindo o protocolo recomendado por Parron, Muniz e Pereira (2011), para posterior análise e discussão, assim como para classificar o manancial seguindo a indicação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 2005a).

No decorrer da sessão realizamos a atividade 13 (At13), que orientou os/as formandos/as sobre a metodologia para tratar os dados coletados numa saída de campo, a fim de alcançar os objetivos inicialmente definidos. Para tanto, exercitou-se identificar os problemas que existem e que colocam em perigo a qualidade ambiental do manancial investigado. Posteriormente, identificaram-se as consequências desse status ambiental e como afeta a sociedade do entorno, seguindo-se uma discussão sobre as causas possíveis, diretas e indiretas, do status ambiental do ecossistema aquático ali observado e mensurado. Além disso planificou-

se como seria a discussão acerca das soluções para reverter/melhorar a situação encontrada, pensando-se já na perspectiva da formação no contexto escolar, onde o/a aluno/a do ensino médio será o/a formando/a e os/as futuros/as professores/as os/as formadores/as.

Figura 14

*Sessão com realização de atividade de campo (AC) planificada previamente*

Na discussão, o investigador/formador atuou como moderador-especialista na área ambiental sob as consequências identificadas e as que os/as formandos/as sugeriram como possíveis, mesmo sem ser aparentes. Também questionou os/as formandos/as sobre as causas que identificaram como visíveis (lixo, desmatamento, erosão) ou não (contaminação do solo, uso irregular da água, poluição da água), orientando-os/as, por fim, sobre as sugestões para ações exequíveis para reverter ou melhorar a situação encontrada. No final da sessão reforçou-se que esta saída de campo serviria como modelo para a aplicação da investigação no contexto escolar.

*Sexta sessão presencial (SP6).* Iniciamos a sessão ainda sob comentários da saída de campo, demonstrando, também, o papel motivador de atividades que fujam do contexto de sala de aula. Sobre este aspeto, Jensen (1994b, 1995) afirmava que as atividades motivadoras promovem a aquisição do conhecimento útil na preparação do/a formando/a para experiências de ação dirigidas para a solução do problema identificado. A atividade 10 (At10) introduziu o aquário no contexto da metodologia orientada para a ação sustentável. Nesta atividade os/as formandos/as através da técnica de aprendizagem cooperativa *Jigsaw* puderam incrementar os seus conhecimentos iniciais e relacioná-los com o potencial educativo e motivador do

aquarismo [13]. O autor da técnica alerta que para o método ser eficaz no aprendizagem cooperativa é necessário que a participação de cada grupo seja intensa e focada nos objetivos (Aronson, 2002). Esta recomendação foi seguida por nós dando tempo suficiente para a leitura, em grupo, dos textos construídos sobre quatro subtemas indagativos: i) Como pode ser utilizado o aquário na escola como suporte à educação orientada para a ação ambiental sustentável?; ii) Como se monta um aquário?; iii) O que pode observar-se no aquário montado sobre o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos?; iv) Quais são os problemas ambientais que podem surgir nos ecossistemas aquáticos, as consequências desses problemas e as causas que os provocam? Esses textos foram construídos pelo investigador após a revisão de literatura sobre cada assunto. Foi distribuído um texto diferente a cada elemento do grupo. Os/as formandos/as que abordaram o mesmo subtema nos diferentes grupos reuniram-se num grupo de peritos para aprofundar a sua matéria e preparar as suas apresentações, da forma que preferiram, para depois apresentarem no grupo de origem o que aprenderam. Foi designado um mediador em cada subgrupo. Os peritos regressaram ao grupo inicial e fizeram uma exposição das suas conclusões. O mediador incentivou os elementos do grupo a colocarem questões de clarificação. O formador acompanhou os trabalhos e verificou se tudo corria normalmente. Quando foi necessário fez intervenções nos grupos através do mediador. No final da atividade, o formador apresentou aos/às formandos/as algumas questões abordadas na entrevista inicial (questões 2.4.5., 2.4.6., 2.4.7.) para que confrontassem o que tinham respondido com o conhecimento atual obtido com essa atividade (At10). Ainda nesta sessão realizou-se a aplicação prática do conhecimento sobre a montagem do aquário e os cuidados necessários. O investigador iniciou a atividade (At11) com uma breve discussão teórica sobre o ecossistema aquático e os fatores bióticos e abióticos que o envolvem, resgatando os conhecimentos anteriormente adquiridos pelos/as formandos/as, concatenando as respostas às perguntas feitas com a experiência docente que iriam viver a seguir na escola. Reiteramos que durante todo o processo formativo a autonomia dos/as formandos/as foi incentivada, e, em alguns momentos, essa autonomia destacava-se, como se evidencia na figura dessa atividade (Figura 15) em que o investigador apenas acompanhou e monitorou.

[13] Segundo o dicionário Priberam (consulta on-line em 2015), o aquarismo é definido com a técnica ou prática de criação de organismos aquáticos ornamentais em aquários, sendo o/a mantenedor/a chamado de aquarista.

Figura 15

*Atividade prática com a montagem de um aquário e introdução de espécies vegetais*

Após a montagem do aquário concluímos a sessão com uma tempestade de ideias acerca de questão 2.4.8., indagada na entrevista inicial, que abordava as possíveis formas de se explorar pedagogicamente o aquário, para conseguir apoiar os/as adolescentes em diversas aprendizagens relacionadas com o tema e a competência para a ação ambiental sustentável.

*Sétima sessão presencial (SP7).* O tema central foi planear a intervenção com os/as alunos/as do ensino médio, enaltecendo a educação ambiental para a sustentabilidade, utilizando os conceitos, metodologias e aprendizagens adquiridos na formação presencial e tomando o aquário como ferramenta de ensino e motivação para os/as alunos/as. A atividade 14 (At14) serviu como orientadora para o desenvolvimento da sessão, partindo-se do conhecimento inicial dos/as alunos/as do ensino médio sobre o tema a ser investigado, coletado através de um questionário (ver secção 3.5.3.). A linha orientadora da atividade foi o resgate do conhecimento adquirido na atividade 9, como a competência para a ação e os objetivos da metodologia IVAM, o tempo disponível oferecido pela direção da escola para desenvolver a investigação, e os fatores facilitadores e barreiras a serem ultrapassados. Ainda na mesma atividade, o investigador, através do método de discussão em pequenos grupos baseadas em leituras, abordou o tema diários de bordo de forma a conceituá-lo como instrumento de (auto)supervisão da prática, mas, também, como instrumento de recolha de dados da investigação. Foi utilizado um recorte do livro de Zabalza (1994). Por fim, analisamos conjuntamente um fragmento de diário de bordo, enaltecendo o modelo misto como instrumento de recolha de dados e traçamos linhas norteadoras da planificação final do projeto de investigação, sendo esse concluído numa sessão final, à posteriori.

*Oitava sessão presencial (SP8).* Sendo assim, na última sessão da formação presencial, concluímos a planificação do projeto de investigação no contexto da escola (At15), nomeado 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação'. A implementação e

avaliação deste projeto foi a segunda parte da formação no contexto de trabalho, onde os/as formandos desenvolveram o seu trabalho sob a supervisão do formador/investigador. A planificação do projeto foi feita para oito sessões, com a disponibilidade de datas dadas pela direção da escola, definindo os meses de abril (dia 11, 18 e 25), maio (dia 16, 23 e 30) e junho (dia 06 e 12) de 2015 como o período de aplicação, com frequência mensal variável, mas sempre aos sábados, turno matutino.

*Observações finais.* Durante o processo de formação presencial houve o acompanhamento da assiduidade dos/as formandos/as, tendo uma presença média de 73% nas sessões. O investigador teve o cuidado de disponibilizar de forma digital todo o material de cada sessão, garantindo assim que os/as faltosos/as pudessem ter acesso ao conteúdo da sessão em falta. No decorrer da formação presencial houve duas desistências. No final da formação presencial os/as futuros/as professores/as tinham o material pedagógico necessário para iniciar a segunda parte da formação, no contexto da escola, com alunos/as do ensino médio, tendo como objetivo o desenvolvimento da sua competência para contribuírem para resolver ou prevenir problemas que afetam a água potável.

Como consequência, a formação continuou durante três meses no contexto da escola, com a implementação do projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação' em duas turmas do ensino médio, previamente selecionadas (ver secção 3.5.1.), com a supervisão do investigador. É de destacar-se que as sessões foram realizados em horário extra aula, já que o planificação da escola para o ano letivo estava em andamento e a sobrecarga de conteúdos do ensino médio não permitiu inserir o projeto em substituição do horário de aulas da disciplina de Biologia, como previamente estava planejado. De toda forma, a professora responsável pela disciplina de Biologia acompanhou o projeto de investigação, apoiada pela direção da escola.

### *3.4.5. Recolha de dados*

As entrevistas iniciais aos/às futuros/as professores/as de Biologia foram aplicadas em fevereiro de 2015, seguindo um cronograma definido a partir da disponibilidade dos/as entrevistados/as. Durante a aplicação das entrevistas seguiram-se as orientações de Johnson e Christensen (2014) sobre a maximização da eficiência da entrevista como instrumento de coleta de dados, tanto no momento inicial, quanto no momento final. Observou-se que na segunda entrevista o/a entrevistado/a sentia-se mais confortável. O local escolhido para as entrevistas foi

a própria Universidade, local de estudo dos/as futuros/as professores/as de Biologia, numa sala separada e reservada, garantindo ausência de interferências acústicas. Iniciou-se a entrevista com um *briefing* onde o investigador apresentou uma súmula do projeto de investigação, inclusive os principais objetivos, destacando o desenho central do projeto e garantindo o anonimato das informações prestadas via quaisquer método de recolha de dados. O entrevistador explicou que para entender todo o processo seriam aplicadas duas entrevistas, inicial e final, além do que o/a entrevistado/a participaria de uma formação presencial e no contexto da escola. Em seguida pediu-se permissão para gravar a entrevista, informando que seria para posterior transcrição e análise. No decorrer da recolha de dados o entrevistador seguiu o protocolo da entrevista permitindo-se adaptá-lo ao contexto da entrevista para haver uma narração rica e fomentar a expressão do/a entrevistado/a. As recolhas de dados levaram em média 50 minutos. No final terminamos com um *debriefing,* pedindo um feedback da entrevista, permitindo ao/à entrevistado/a completar a entrevista com as observações que desejasse e expressar o que sentiu ao participar na entrevista. Como já referido, no final da primeira entrevista solicitou-se ao/à entrevistado/a para preencher um breve questionário com dados pessoais e socioeconómicos.

Os diários de bordo durante o estudo 1 foram preenchidos pelo investigador durante a formação presencial e no contexto de trabalho. Como já referido (ver secção 3.4.3.2.) foi pedido a cada formando/a que elaborasse um diário de bordo semiestruturado por cada sessão de trabalho que realizaram com os/as alunos/as na escola (contexto da escola, estudo 2), sendo esse enviado por meio digital ao investigador, preferencialmente antes da sessão seguinte.

Para completar as recolha de dados, foram guardados todos os documentos produzidos pelos formandos e formandas e pelos seus alunos/as. No final da formação, julho de 2015, foi realizada a entrevista final para complementar a recolha de dados, contando essa com 12 formandos/as entrevistados/as, devido às duas desistências já relatadas.

Os resultados recolhidos foram analisados qualitativamente recorrendo à elaboração quer de categorias indutivas, quer dedutivas (orientadas pela teoria), melhor descritas na secção a seguir.

### *3.4.6. Tratamento de dados*

Para o tratamento dos dados utilizou-se diferentes métodos para cada instrumento de recolha. Para as entrevistas procedeu-se a análise de conteúdo, agregando um conjunto de técnicas de

análise que se destinaram a compreender a comunicação, prezando pelo rigor e ancorando-se no desejo de descobrir (Bardin, 1977). Para tal fez-se a transcrição na íntegra de todas as entrevistas, pensando-se em captar toda a riqueza da narração e também servir de acervo para futuros estudos complementares sobre a formação docente em nível universitário. Para a transcrição o investigador utilizou a audição simultânea à digitação, enquanto fazia uma primeira leitura para criar à posteriori as categorias emergentes.

A criação de categorias torna-se necessária para a organização, codificação e compreensão do fenómeno, as quais seguem atributos definidos 'à priori' ou 'à posteriori', dependendo dos dados analisados. Exemplos de categorias 'à priori' são as categorias relacionadas com a literatura científica, como conceitos, enquanto as categorias 'à posteriori' são aquelas que emergem da experiência ou percepção do investigado, dependendo dos objetivos do estudo. Para tal seguimos as indicações de Bardin (1977, 2014), que explica que a análise segue três etapas: i) pré-análise; ii) exploração do material; e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na pré-análise foi feita, durante a transcrição das entrevistas, uma leitura flutuante como primeiro contato com o texto, e, numa segunda leitura foram sendo encontrados padrões de respostas dentro das unidades de registo (parágrafos), que construíram as categorias de codificação.

Após a exploração do material, aplicando-se a codificação, decomposição ou enumeração (Bardin, 2014), passou-se para uma análise quantitativa, recorrendo ao programa Microsoft Excel for Mac 2011, onde se descreveram as frequências e percentagem de resposta para essas mesmas categorias. Para algumas categorias de análise, quando se referia a conceitos científicos, utilizamos a categorização de outros estudos (Gandra, 2001; Neves, 2006; Viegas, 2010), optando pelas seguintes categorias:

- Respostas cientificamente aceites (CA) – quando as ideias científicas na resposta têm por base a meta científica a atingir conforme a revisão de literatura, em alguns casos considerando com percentual igual ou acima de 80% de acertos (ex.: itens a compor um aquário);
- Respostas incompletas (Inc) – tendo apenas algumas ideias necessárias para as respostas cientificamente aceites, mas excluindo as cientificamente não aceites. Se a resposta contiver aspetos cientificamente aceites e simultaneamente não aceites não foi incluída nesta categoria. Em alguns casos específicos, essa categoria ainda foi subdividida em Incompleta(-) as que continham de 20% a 49% de respostas

cientificamente aceites confrontadas com a literatura especializada, e em Incompleta(+) as que continham de 50% a 79% das respostas cientificamente aceites;

- Respostas cientificamente não aceites (CnA) – Todas as respostas que ou não contenham aspetos cientificamente aceites ou contenham, simultaneamente, aspetos cientificamente aceites e não aceites. Também, em algumas questões, o total de respostas cientificamente aceites estando abaixo de 20% do total de respostas para alcançar a meta científica levou a classificar como resposta CnA;
- Não responde (NR) - As respostas não preenchidas quando fechadas ou que estejam em branco quando abertas, respostas que não são inteligíveis ou compreensíveis e respostas em que apenas repetem a questão.

Para cada um dos itens da entrevista relacionados com o conhecimento ecológico elaborou-se uma resposta considerada a meta científica a atingir no final da aprendizagem do tópico/conceito (Quadro 13), para permitir que a análise das respostas dos/as futuros/as professores/as tivesse em consideração o nível de formulação desejado pelo programa de Biologia. Este nível de formulação do conteúdo define o nível de análise a efetuar para considerar uma resposta cientificamente aceite (CA).

Quadro 13

*Meta científica a atingir pelos/as alunos nos tópicos/conceitos relacionados com o conhecimento ecológico*

| Tópico/conceito | Questão | | Meta a atingir |
|---|---|---|---|
| | Q. inicial | Q. final | |
| Desenvolvimento sustentável | 3.2 | 3.2 | Aproximar-se da definição posta pela WCED (1987), ratificada por outros órgão internacionais em outros momentos |
| Ecossistema | 3.3 | 3.3 | Conceito desejado: O ecossistema é uma unidade de estudo em Ecologia; o ecossistema tem uma parte biótica, viva, representada pela comunidade, e uma parte abiótica, não viva, que inclui todos os fatores físicos e químicos do ambiente, que interagem entre si em determinado espaço, trocando energia de modo equilibrado e interdependente (Silva-Júnior, Sasson, & Caldini-Júnior, 2013) |
| Fatores abióticos | 3.4 | 3.4 | Conceito desejado: São todas as influências que os seres vivos recebem derivadas de aspetos físicos, químicos ou físico-químicos, tais como a luz, a temperatura, o vento, a água, o pH e outros (Silva-Júnior et al., 2013) |
| Fatores bióticos | 3.5 | 3.5 | Conceito desejado: todos os seres vivos presentes em um ecossistema, assim como suas relações, intra e inter específicas (Silva-Júnior et al., 2013) |

Para o conhecimento sobre a política dos 4Rs, as respostas consideradas cientificamente aceites estão apresentadas no quadro 14, permitindo que a análise das respostas dos/as futuros/as professores/as fossem enquadradas no nível de formulação desejada pela formação.

Este nível de formulação do conteúdo tomou como base o trabalho de Patrícia, Sofia e Mafalda (2009) para considerar uma resposta cientificamente aceite (CA).

Quadro 14

*Meta científica a atingir pelos/as futuros/as professores/as sobre a política do 4R's*

| Conceito | Questão | | Meta a atingir |
|---|---|---|---|
| | Q. inicial | Q. final | |
| Reutilização | 9.2 | 9.2 | Consiste em utilizar um produto mais do que uma vez para o mesmo fim, evitando assim o seu lançamento ao balde do lixo. Este processo permite minimizar a poluição (Patrícia, Sofia, & Mafalda, 2009) |
| Reciclagem | 9.2 | 9.2 | É um processo que permite transformar materiais já utilizados noutros para nova utilização (Patrícia, Sofia, & Mafalda, 2009) |
| Recuperação | 9.2 | 9.2 | Consiste na recuperação de certos materiais, que ainda estejam em mínimas condições para serem trabalhados e posteriormente utilizados, como os móveis (Patrícia, Sofia, & Mafalda, 2009), mas que também envolve a ideia de recuperação da energia, através de materiais de elevado valor calorífico (Dashöfer, s/d). |

Em seguida apresenta-se o sistema de codificação para os itens do questionário que foram analisados recorrendo a categorias dedutivas. Para a questão "O que é para você o meio ambiente", optamos pela categorização de Reigota (2009), largamente utilizada na formação de futuros/as professores/as de Biologia como bibliografia básica, além do que engloba genericamente as categorias listadas por outros pesquisadores e já referidas no capítulo II (ver secção 2.4.2.). O quadro 15 apresenta essa tipologia de concepções de meio ambiente, bem como a citação de algumas respostas dadas pelos/as inquiridos/as neste estudo, para ilustrar como foi feita a categorização.

Quadro 15

*Tipologia das concepções de meio ambiente e algumas citações dos/as inquiridos/as neste estudo*

| Categorias | Caraterísticas | Citações |
|---|---|---|
| Naturalista | Meio ambiente como sinônimo de natureza intocada, preservada, destacando somente aspetos naturais do meio | "Meio ambiente é o lugar onde existem os seres vivos... e não vivos, existem relações... tendo que ser preservado" (FP6)<br>"É tudo que nos cerca de forma natural, a natureza" (FP8)<br>"É o local da relação dos seres vivos... homem, animal, planta..." (FP7) |
| Antropocêntrica | Coloca o meios ambiente à serviço do ser humano, assim os recursos naturais são vistos de forma utilitarista | "É onde EU estou inserida, é algo que EU necessito para sobreviver; é a base daquilo que NÓS temos" (FP5)<br>"É tudo que NOS envolve, que está a NOSSA volta... que NOS serve" (FP2) |
| Globalizante | Percebe o meio ambiente como local de interação e integração, entre sociedade e natureza, de forma recíproca | "É o conjunto de todos os fatores... bióticos... abióticos... que se relacionam e trocam energia, [...] é onde há interação de tudo" (FP3)<br>"É um local que conjunta relações entre elementos físicos e biológicos, naturais, num indo e vindo constante..." (FP4) |

Para a questão que avalia o que precisa aprender um professor de biologia para fazer educação ambiental, assim como quais foram os conhecimentos e competências aprendidas, optamos por seguir as recomendações categóricas, de Shulman (2005) sobre o conhecimento de base dos/as professores/as para o ensino, e de Tribó-Travería (2008) para competências profissionais docentes, por serem bem referidos entre os/as investigadores em ciências sociais. O quadro 16 lista as categorias já referidas (ver Capítulo II, secção 2.4.3.) e citações de algumas respostas dadas pelos/as inquiridos/as.

No que se refere à questão voltada para o conceito de EA, compreendido antes e depois da formação pelos/as futuros/as professores/as, categorizamos as respostas a partir de três visões distintas e aceites cientificamente, baseado na literatura especializada (Arima et. al., 2005; Reigota, 2009; Sauvé, 2005; Tilbury, 1995), sendo apresentadas no quadro 17.

Ainda como categoria dedutiva, identificada em marcos teóricos, organizou-se a relação entre a EA e a EDS, questionados aos/às futuros/as professores/as, de acordo com a ideia de Hesselink, Kempen e Wals (2000), adaptando-as e chegando às seguintes categorias: i) EAS complementando a EA; ii) EAS substituindo a EA; e iii) EAS como evolução da EA; iv) respostas não esclarecedoras; e v) desconhecem o termo EAS.

O sistema de categorização para as categorias indutivas criadas pelo investigador, quando a resposta dos/as inquiridos não se limita a uma enumeração de consequências e causas do problema ou das estratégias para o eliminar, foi feita a partir da análise do conteúdo, aglutinando ideia similares, mesmo subtilmente, na mesma categoria. Exemplo será posto na apresentação dos resultados, com recortes das entrevistas ou diários de bordo.

Para clarificar as categorias de análise, quando se descrevem os dados colocam-se alguns excertos das respostas dos/as futuros/as professores/as de Biologia. No final do tratamento dos dados em bruto estes apresentam-se no capítulo IV. Todas as categorias e categorização das respostas foram submetidas à apreciação de outra investigadora. Só foram consideradas aquelas em que houve consenso.

No sentido de manter o anonimato dos/as futuros/as professores/as, foi utilizada a notação FP (Futuro/a Professor/a), acrescido de um identificador sequencial condizente com o número de participantes (n= {1,2,3,...,12}) e a observação 'i' para referir a entrevista inicial e 'f' para referir a entrevista final. Já quando referimos algum extracto dos diários de bordo/aula, referimos a notação FP, seguido do identificados sequencial, acrescido do sufixo DB, e

novamente juntado a um identificador que refere a sessão que originou o diário (ex.: FPXDBX = Futuro/a Professor/a X, Diário de Bordo da sessão X).

Quadro 16

*Tipologia das categorias de conhecimento e competências adquiridos e algumas citações exemplificando*

| Categoria | Subcategoria | Citações |
|---|---|---|
| Conhecimento | Conhecimento do conteúdo | "Aprendi conceitos, tinha vários que como professora de Biologia eu não saberia ensinar" (FP6)<br>"É... aprendi sobre a importância da mata ciliar, que até então eu não fazia a mínima ideia... sobre a política dos 4R's, que eu nem sabia do quarto e entendia pouco" (FP12) |
| | Conhecimento didático geral | "Aprendi até o processo [...] de troca com os alunos do ensino médio... se sentir professora, sabe? De atuar... foi uma coisa mais marcante como professor" (FP4)<br>"Eu aprendi algumas estratégias, que eu vou usar enquanto professora" (FP7) |
| | Conhecimento do currículo | Sem citações dos/as inquiridos/as |
| | Conhecimento didático do conteúdo | "Aprendi a conduzir atividades em EA, para fixar melhor o aprendizado" (FP1)<br>"Adorei aprender como ensinar Biologia associando teoria à prática... a fora também como foi aplicado, me serviu de inspiração, digamos assim" (FP2) |
| | Conhecimento do/a aluno/a e suas características | "A capacitação me ajudou bastante em lidar com a turma, o contato com o aluno, respeitar seu saber... achei legal trabalhar na sala com os alunos" (FP1) |
| | Conhecimento dos contextos educativos | "Percebi que é difícil trabalhar com a Direção [da escola]... entendi que não dá pra ir contra, temos que trabalhar em parceria" (FP5)<br>"Compreendi a importância de saber como funciona a organização escolar, a dinâmica da escola" (FP7) |
| | Conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educativos, e seus fundamentos filosóficos e históricos | Sem citações dos/as inquiridos/as |
| Competências | Competências científicas / aprender permanentemente (saber) | "Me sinto mais segura em relação ao conhecimento de meio ambiente... outros conceitos básicos (...) Ensino agora com mais firmeza" (FP12)<br>"A gente pensa que a gente sabe, mas a gente sempre tem algo a aprender" (FP8) |
| | Competências metodológicas / técnicas (saber fazer) | "Hoje me sinto mais segura em trabalhar dessa forma, como nunca tinha trabalhado antes.... é um fator relevante" (FP7)<br>"Se eu pudesse destacar uma delas, frisaria ser a mais importante a questão do ensinar de forma lúdica, [...] eu acho que despertou neles não só conhecimento, mas sentimentos diversos" (FP9) |
| | Competências sociais / participativas (saber estar) | "Percebi que temos muito a aprender tanto com nossos colegas quanto com os alunos" (FP8)<br>"...desenvolvi a questão de lidar com os professores. Eu tinha muito dificuldade com isso (...) então passei a respeitar" (FP3) |
| | Competências pessoais / interpessoais / intrapessoais (saber ser) | "Passei a me avaliar mais... em muitas questões" (FP4)<br>"A gente passou a tomar um posicionamento perante outros.. se posicionar. São coisas que a gente vai enfrentar no dia a dia" (FP6) |

Quadro 17

*Tipologia das categorias de Educação Ambiental e suas caraterísticas*

| Categoria | Subcategoria | Caraterísticas |
|---|---|---|
| Antropocêntrica | Tradicional | Tipo de EA que é regulada pela visão de que o ser humano é superior aos demais ser vivos, tendo o direito de usufruir dos recursos naturais, voltada para a visão utilitarista sobre a natureza |
| | Orientada para a modificação de comportamentos | Visão antropocêntrica, mas que acredita que a mudança de comportamentos leva à resolução das questões ambientais |
| | Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação | Visão que põe o ser humano no centro da educação ambiental, mas conduz o sujeito à resolução das questões ambientais, mesmo que para seu próprio usufruto |
| Ecocêntrica | Tradicional | Tem a finalidade de preservar ou conservar os ecossistemas; evidencia os aspetos naturais |
| | Orientada para a modificação de comportamentos | Vê a natureza como intocada, para isso crê na modificações de comportamento para a manutenção do equilíbrio natural |
| | Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação | Concorda também com a manutenção da qualidade ambiental a partir de práticas conservacionistas, orientando os sujeitos a agir nesse sentido |
| Holística/Susteinocêntrica | Tradicional | Uma educação que busca desenvolver uma visão global, um pensamento cósmico, envolvendo processos históricos, políticos, filosóficos e culturais |
| | Orientada para a modificação de comportamentos | Apega-se á tradicional, mas atua sob o pensamento de mudança de comportamento para alcançar o equilíbrio entre a ação humana e seu reflexo |
| | Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação | Agrupa a EA tradicional, mas sob a perspetiva de conduzir o sujeito de modo a compreender as causas e consequências das questões ambientais, rumando para a solução através de ações pensadas |

## 3.5. Estudo 2: Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio

### *3.5.1. Seleção e caraterização da amostra de alunos/as*

O segundo estudo, visou compreender como evolui a competência para a ação em alunos/as do ensino médio, na promoção da sustentabilidade ambiental. A seleção deste nível de escolaridade fundamenta-se na preocupação de entender a veracidade da prerrogativa levantada pela LDB, de que após essa fase o/a cidadão/cidadã está preparado/a para o exercício da profissão e da cidadania, consolidando no ensino médio a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (Brasil, 1996). O município estudado, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, possui quatro escolas

estaduais que oferecem o ciclo final dos estudos básicos, o ensino médio. Dentre o universo amostral selecionou-se uma escola, justificada pela cooperação técnica que já existe com a UFRB, seguindo o 'engajamento prolongado' sugerido por Guba e Lincoln (1989), a fim de ganhar a compreensão da instituição e determinar uma relação de confiança, desse modo sendo uma seleção intencional. Da mesma forma que no estudo 1, a ideia não é a de generalizar a partir da amostra, mas sim entender a fundo o fenómeno estudado com o desenvolvimento do entendimento a partir do individuo. Tal como já foi referido, também este segundo estudo recebeu autorização do Comitê de Ética em Pesquisa. Desta forma, este estudo foi focado na escola em questão, mais precisamente no ensino médio, tendo a amostra sido constituída pelos alunos/as regularmente matriculados/as, os/as que desejaram participar. A participação voluntária foi uma opção nesta investigação, pois sugere-se nunca dever ser obrigatória ou até mesmo condicionada à concessão de algum benefício explícito (Günther, 2003). Neste estudo, por se tratar de indivíduos menores de idade, foi necessário além do assentimento por parte do/a aluno/a, o consentimento dos pais/mães ou responsáveis por este/a, concomitante com a anuência da direção da escola.

Deste modo, partindo-se da apresentação e aprovação do projeto de investigação à direção da escola, passou-se à apresentação do projeto aos/às alunos/as. Perguntou-se se gostariam de participar no projeto como parte integrante do conteúdo escolar, conforme referido anteriormente, apesar de não integrar a planificação curricular anual da escola. No final, do universo de 70 alunos matriculados, 40 (57%) aceitaram participar preenchendo o termo de consentimento do menor. A tabela 2 abaixo carateriza a amostra, relativamente à idade, sexo e ano letivo.

Tabela 2
*Caracterização da amostra de alunos/as do ensino médio (n=40)*

| Variável | | | f | % |
|---|---|---|---|---|
| Idade | | 16-18 | 25 | 62.5 |
| | M=19 | 19-21 | 10 | 25.0 |
| | Max=36 | 22-24 | 2 | 5.0 |
| | Min=16 | 25-27 | 1 | 2.5 |
| | DP=3,54 | 28-30 | 0 | 0 |
| | | 31-33 | 0 | 0 |
| | | 34-36 | 2 | 5.0 |
| Sexo | | Masculino | 13 | 32.5 |
| | | Feminino | 27 | 67.5 |

Os/As alunos/as investigados/as têm idade compreendida entre 16 e os 36 anos, (média= 19; DP=3,54), idade acima do sugerido pelo ajuste da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei nº 11.274 de 6 de fevereiro de 2006, a qual determina o ingresso no ensino médio aos 15/16 anos e saída aos 17/18 anos de idade. Assim mais da metade (62.5%) dos/as alunos/as investigados encontrava-se dentro da recomendação da LDB, no entanto preocupa-nos os/as demais alunos/as, pois os dados levantados pelo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, mostra que, em 2013, pouco mais da metade dos/as jovens (54%) consegue concluir a etapa final da Educação Básica (ensino médio) na idade considerada adequada (IBGE, 2013). Em relação ao sexo, predominantemente encontramos declarantes do sexo feminino (67.5%), quando comparado com o masculino (32.5%).

Também foi de nosso interesse investigar algumas questões socioeconómicas, como moradia e disponibilidade de alguns equipamentos electrónicos, pois essas informações serão importante para compreender posteriormente alguns comportamentos (Tabela 3).

Tabela 3
*Característica de moradia dos/as alunos/as investigados (n=33)*

| A moradia é... | f | % |
|---|---|---|
| Casa própria | 30 | 90.9 |
| Com água corrente na torneira | 31 | 93.9 |
| Com cisterna de coleta da agua da chuva | 6 | 18.2 |
| Com eletricidade | 31 | 93.9 |
| Em rua calçada ou asfaltada | 15 | 45.5 |
| Em zona rural | 10 | 30.3 |
| Em comunidade indígena | 0 | 0 |
| Em comunidade quilombola[14] | 1 | 3.0 |

Acerca da propriedade do imóvel, 91% morava em casa própria, facto importante quando se pensa que qualquer benfeitoria no imóvel é vista como investimento, por exemplo, concertar um vazamento ou iniciar uma horta familiar é mais propenso em residência própria do que em residência alugada, onde a iminência de mudança é constante.

A grande maioria dispunha de água a partir do abastecimento público (94%), mas ainda se repara em residências onde a fonte de água era proveniente de outras fontes, como por exemplo o rio ou o açude. Esse percentual coincide com as residências possuidoras de energia elétrica, por isso, podemos possivelmente inferir que as residências que não possuem energia

[14] Quilombolas é uma designação comum aos escravos refugiados em quilombos, pequenos vilarejos onde executavam diversos trabalhos braçais (Ferreira, 2010). Atualmente mais de duas mil comunidades quilombolas vivas e atuantes estão espalhadas pelo território brasileiro.

elétrica (6%) são as mesmas em que não a possibilidade de bombeamento de água de poços ou mesmo do rio/açude, tendo que ser trazida água por meio manual ou motor a combustão.

Facto preocupante, sob o ponto de vista da gestão da água, logo da sustentabilidade, é que apenas 18% das residências possuía cisterna de coleta da água da chuva, particularmente sabendo que a região de estudo possui bons índices pluviométricos, o que possibilita o armazenamento das chuvas de forma viável, economizando assim o uso a partir de outras fontes. No Brasil há uma grande mobilização para alcançar a meta de construção de um milhão de cisternas na zona rural do Nordeste (Brasil, 2013b), objetivo associado às metas do milênio (ver Capítulo II, secção 2.2.1.).

Outra questão observada entre os/as alunos/as, é que 30% desses/as morava na zona rural, fora da cidade, o que possivelmente pode influir em seus hábitos e comportamentos, pois o etnoconhecimento[15] advindo do campo é sabidamente diferente do morador urbano, inclusive sobre os hábitos sustentáveis. Da mesma forma há um/a aluno/a (3%) morador de Quilombo, onde novamente apontamos ser uma caraterística notável a preservação dos costumes antigos, inclusive sobre o olhar para com a natureza. Não queremos ainda aqui discutir sobre esses factos, mas voltaremos a falar ao apresentar e discutir os resultados.

Na tabela 4, apresentamos os resultados do questionamento sobre a disponibilidade que o/a aluno/a do ensino médio tem de diferentes equipamentos, o qual também visa subsidiar o entendimento de comportamentos presentes e desenvolvidos com a intervenção.

Tabela 4
*Disponibilidade de equipamentos para uso dos/as alunos/as (n=33)*

| | Quantidade de itens | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | >3 | 0 | 1 | 2 | >3 |
| Item | f | | | | % | | | |
| TV | 1 | 14 | 13 | 5 | 3.0 | 42.4 | 39.4 | 15.2 |
| DVD | 4 | 21 | 7 | 0 | 12.1 | 63.6 | 21.2 | 0 |
| Radio | 7 | 18 | 6 | 1 | 21.2 | 54.5 | 18.2 | 3.0 |
| Computador | 11 | 15 | 2 | 0 | 33.3 | 45.5 | 6.1 | 0 |
| Maquina de lavar roupa | 14 | 13 | 3 | 1 | 42.4 | 39.4 | 9.1 | 3.0 |
| Geladeira | 0 | 28 | 3 | 1 | 0 | 84.8 | 9.1 | 3.0 |
| Telefone fixo | 17 | 12 | 0 | 0 | 51.5 | 36.4 | 0 | 0 |
| Telefone móvel | 1 | 7 | 4 | 20 | 3.0 | 21.2 | 12.1 | 60.6 |
| Acedo à internet | 8 | 16 | 3 | 2 | 24.2 | 48.5 | 9.1 | 6.1 |
| TV por assinatura | 17 | 11 | 1 | 1 | 51.5 | 33.3 | 3.0 | 3.0 |

[15] Etnoconhecimento são saberes, tradições (cultura) passados de geração em geração nas comunidades trad c onais, aprendidos com a vida quotidiana e a interação direta com o meio que os cerca e seus fenômenos naturais (Nascimento, 2013).

É de destacar-se, inicialmente, que uma massiva parcela (96%) tinha disponível pelo menos uma televisão, sendo que mais da metade possuía 2 ou mais TV's (54%) na residência. Da mesma forma, grade parcela possuía aparelho de DVD (85%), que vem sendo substituído na medida que as operadoras de canais fechados (por satélite) barateiam e popularizam os serviços, onde 48% dos/as alunos/as já dispunha em suas residências de TV por assinatura. A rádio, que nos últimos 50 anos vinha sendo o principal meio de telecomunicação, perdeu espaço para outros meios, estando mesmo assim presente em 76% dos lares.

O computador, visto também como importante ferramenta de ensino e aprendizagem, estava disponível em 51% dos lares dos/as alunos/as inquiridos/as, percentual ainda baixo na nossa opinião, talvez motivado pela associação do computador apenas como via de acender a internet, o que hoje é frequentemente feito através de telefones móveis. Falando em telefonia, foi alto o índice de posse de telefones móveis, onde 73% afirmou que na mesma residência existia mais de dois aparelhos. No Brasil há mais telefones móveis do que habitantes, cerca de 1.2 telemóveis per capita (ANATEL, 2015), reflexo claro do consumismo excessivo. Logo, os telefones fixos estão cada vez mais raros, e, neste estudo, apenas 36% das residências possuíam o aparelho.

Sobre outros aparelhos, como maquina de lavar, mais da metade (51%) dos/as alunos/as relatou ter à disposição na residência, equipamento que a cada dia integra mais o quotidiano, uma vez que a mulher, antes vista como 'do lar', ocupa seu papel no mercado de trabalho, valendo-se de aparelhos domésticos a favor da gestão do lar. Este incremento de determinados aparelhos reflete-se diretamente no consumo de água, tema que discutiremos mais à frente. A geladeira também é um eletrodoméstico largamente difundido, facto reforçado pelos/as alunos/as, pois todos dispunham do aparelho no lar. A questão a pensar-se é se há diferentes tecnologias que levam a uma economia dos recursos financeiros e naturais, de forma a que os/as alunos/as desenvolvem essa percepção.

### *3.5.2. Método e técnicas de recolha de dados*

Nesse segundo estudo, considerando-se o tamanho da amostra (Tomal, 2010), os objetivos desejados e as caraterísticas dos/as respondentes (Günther, 2003), o tempo disponível e o background do investigado (McMillan & Schumacher, 2010), optamos pelo inquérito através de questionários. Johnson e Turner (2003) referem os questionários como boas formas de recolher dados a fim de entender fenómenos como atitudes e conhecimento dos/as participantes, além

de ser uma técnica pouco custosa, tanto em termos financeiros como em termos de rápido retorno das respostas. Os mesmos autores afirmam da alta validade dos questionários como meio de recolha de dados quando são bem construídos e bem testados. As fraquezas do questionário foram minimizadas seguindo os princípios recomendados por Johnson e Christensen (2014) na construção do questionário, a saber:

> Princípio 1. Tenha certeza que os itens do questionário concordam com seus objetivos de pesquisa;
> Princípio 2. Entenda seus participantes;
> Princípio 3. Use linguagem natural e familiar;
> Princípio 4. Apresente os itens de forma simplificada, clara e precisa;
> Princípio 5. Não use questões 'implícitas' ou 'carregadas';
> Princípio 6. Evite questões dúbias;
> Princípio 7. Evite duplas negativas;
> Princípio 8. Determine se há necessidade de questões abertas e/ou fechadas;
> Princípio 9. Para questões fechadas use respostas de escolhas múltipla exclusivas e suficientes categorias de resposta;
> Princípio 10. Considere os diferentes tipos de categorias de resposta possíveis para questões fechadas;
> Princípio 11. Use itens múltiplos para medir constructos abstratos;
> Princípio 12. Considere usar múltiplos métodos quando medir constructos abstratos;
> Princípio 13. Tenha cautela se você inverter a redação em alguns dos itens para prevenir conjuntos de resposta em escala de vários itens;
> Princípio 14. Desenvolva um questionário que de seja fácil manuseio pelos participantes;
> Princípio 15. Sempre faça um teste piloto com seu questionário. (p. 172)

Johnson e Turner (2003) reforçam que um questionário misto, em uma investigação de método misto, engloba questões fechadas e abertas, com secções iminentemente quantitativas e outras qualitativas, podendo também no mesmo item incluir subitens abertos em questões fechadas.

Em relação à validação do questionário (Princípio 15), após esse ser construído, passamos por duas etapas. A primeira foi a validação do questionário por duas professoras-pesquisadoras especialistas na área de Educação e Ambiental, e, a segunda, foi a realização de a um teste piloto a um grupo de 12 alunos/as, também do ensino médio, mas que não fizeram parte do projeto de investigação, inclusive sendo esses/as de outra escola pública que não a escola alvo do estudo. O teste piloto foi conduzido em agosto de 2014 e serviu para ajustarmos a linguagem e a apresentação dos itens (Princípios 3 e 4), perceber a compreensão dos/as respondentes em algumas questões mais elaboradas (Princípio 5) e verificar se os itens

apresentados em questões fechadas preenchiam as expectativas dos/as inquiridos/as (Princípio 9), apesar de viabilizarmos a inclusão de outras respostas, de forma aberta. Também foi importante esse momento para conhecermos o tempo médio de resposta do questionário, assim como para nos prepararmos para a aplicação do questionário de forma real. Desse modo, a versão apresentada no Anexo 7, como sendo a versão final, foi antes reformulada incluindo itens de resposta que faltavam em duas questões, corrigindo uma questão com linguagem inapropriada (uso de linguagem excessivamente técnica) e outras duas com linguagem confusa para os/as alunos/as. Além disso, percebemos que algumas imagens utilizadas em questões específicas estavam com baixa resolução, logo não claras para apresentação, sendo retificadas. Esses ajustamentos foram feitos também com o contributo da técnica 'pensando alto' sugerida por Johnson e Christensen (2014). Isto é, solicitamos aos/às alunos/as participantes no teste piloto que no final verbalizassem as suas impressões e percepções sobre os itens questionados e da razão por que escolheram determinadas respostas.

### *3.5.3. Instrumentos utilizados*

#### *3.5.3.1. Questionário para alunos/as do ensino médio*

A intenção do questionário como instrumento de recolha de dados foi subsidiar o alcance dos objetivos do estudo, nomeadamente a segunda questão de investigação elencada no capítulo I, secção 1.3., além de auxiliar na planificação da formação presencial dos/as futuros/as professores/as de Biologia, realizado no estudo 1, preparando-os/as para a formação no contexto da escola.

O questionário foi dividido em três partes, sendo a primeira relacionada com os dados pessoais e perfil socioeconómico, a segunda relacionada com o meio ambiente e desenvolvimento sustentável e a terceira relacionada com o ambiente aquático e aquarismo.

Na primeira parte interrogámos os/as alunos/as, através de questões fechadas, sobre informações que nos permitissem conhecer a realidade social na qual ele/a está inserido/a, como contributo para interpretação do fenómeno observado à luz do contexto, uma vez que o conhecimento da história do sujeito ajuda-nos a entender melhor as suas posturas, comportamentos e crenças (Silva, 2009). Por exemplo, perguntamos na questão 3 se há na residência cisterna de coleta de água da chuva, a qual pode estar relacionada com o entendimento de uma melhor visão de sustentabilidade por parte do/a respondente. Outro exemplo é a questão 7, onde indagamos o grau de instrução da mãe, pois Lins, Salomão, Lins,

Féres-Carneiro e Eberhardt (2015) observaram nos seus estudos, corroborado por outros investigadores (i.e. Borsa & Nunes, 2011; Genesoni & Tallandini, 2009; Vieira et al., 2011) que as mães tem maior participação na educação dos filhos, e o baixo grau de instrução delas interfere na dificuldade em exercer o papel de responsável pela educação formal, sendo assim importante conhecermos essa questão para complementar a nossa análise posterior.

Na segunda parte do questionário as questões foram abertas ou fechadas de acordo com o objetivo a alcançar-se. Optou-se por questões abertas quando não se conhecia a abrangência ou variabilidade das respostas, e por questões fechadas quando a temática, de acordo com a literatura disponível em outras pesquisas, sugere tópicos geralmente mencionados, sendo assim relevante listar opções de respostas significativas (Günther, 2003). Como exemplo de questão semiestruturada podemos citar a questão 9.2., indagando sobre as fontes de informação possíveis sobre o meio ambiente. Nesta questão listamos algumas prováveis, permitimos ainda a inclusão de outras, aumentando assim a taxa de respostas e respeitando os princípios de construção de questionários citados por alguns autores, inclusive Johnson e Christensen (2014). Nessa parte do questionário também utilizamos um recorte de diálogo a fim de averiguar o entendimento e a concordância, ou não, dos/as alunos/as com a política dos 4R's e a sua prática pela comunidade, pois Günther (2003) alerta sobre a necessidade da excelência da transformação dos objetivos desejados em itens (perguntas), mantendo-se o interesse e disposição dos/as respondentes no questionário, o que tem notável influência sobre a participação e taxa de resposta.

A terceira parte do questionário foi organizada de forma que em algumas questões o/a aluno/a pudesse expressar o seu conhecimento a partir do conhecimento informal, tomando-se como estratégia a apresentação de imagens para estimular a taxa de resposta e identificar os diferentes tipos de conhecimento como, por exemplo, as questões 14.4. e 14.5. Nestas questões planeamos identificar o conhecimentos dos/as alunos/as sobre a ocorrência de mata ciliar e organismos aquáticos caraterísticos da região em estudo, assim como dizer o nome comum daquelas espécies.

Este questionário foi submetido à mesma forma de validação com especialistas, já descrita para as entrevistas, e aplicado a um grupo de alunos/as com caraterísticas semelhantes ao grupo que fez parte deste estudo.

No Quadro 18 apresentamos a matriz do questionário, construída com as dimensões de análise, os objetivos específicos relacionados e o conjunto de questões que lhe correspondem.

Quadro 18

*Matriz das dimensões, objetivos e questões do questionário para alunos/as do ensino médio*

| Dimensões | | Objetivos específicos | Quest. Inicial | Quest. final |
|---|---|---|---|---|
| Dados pessoais do/a aluno/a | ✓ | Identificar as caraterísticas demográficas do/a aluno/a | 1 a 8 | 1 e 2 |
| Fontes de informação dos/as alunos/as sobre o meio ambiente | ✓ | Identificar as fontes de informação dos/as alunos/as sobre o meio ambiente | 9.2 | ——— |
| Comportamentos dos/as alunos/as e da sua comunidade em relação à promoção da sustentabilidade do meio onde vivem | ✓ | Identificar os comportamentos de alunos/as em relação à sustentabilidade ambiental do meio onde vivem | 11 | 5 |
| | ✓ | Identificar as percepções dos/as alunos/as sobre os comportamentos da sociedade onde vivem em relação à sustentabilidade ambiental | 12.1/13 | 6.1/7 |
| Conhecimento orientado para a ação ambiental sustentável dos alunos/as no meio onde vivem | ✓ | Caraterizar as concepções dos/as alunos/as sobre os seguintes conceitos básicos relacionados com a sustentabilidade ambiental: | | |
| | | - meio ambiente | 9.1 | 3.1 |
| | | - desenvolvimento sustentável | 10 | 4 |
| | | - ecossistema | 15.1 | 9.1 |
| | | - factores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático | 15.2 | 9.2 |
| | | - factores bióticos que podem ser observados num ecossistema aquático | 15.3 | 9.3 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento dos/as alunos/as sobre os seres vivos existente na mata ciliar e nos rios da sua região | 14.4/14.5 | 8.4/8.5 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento dos/as alunos/as sobre os problemas ambientais mais frequentes na sua cidade e nos locais à sua volta | 9.3 | 3.2 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento dos/as alunos/as sobre as consequências dos problemas ambientais mais frequentes na sua cidade e nos locais à sua volta | 9.4/ 14.2 | 3.3/8.2 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento dos/as alunos/as sobre as causa dos problemas ambientais mais frequentes na sua cidade e nos locais à sua volta | 9.5/ 14.1 | 3.4/8.1 |
| | ✓ | Identificar o conhecimento dos/as alunos/as sobre as estratégias a utilizar para ajudar a resolver os problemas ambientais mais frequentes na sua cidade e nos locais à sua volta | 9.6/ 12.2/ 14.3 | 3.5/6.2/8.3 |
| Conhecimento dos/as alunos/as sobre os princípios básicos da montagem de um aquário e suas relações com a competência para a ação na sustentabilidade da água potável | ✓ | Caraterizar as concepções dos/as alunos/as sobre: | | |
| | | - a montagens de um aquário | 16.1 | 10.1 |
| | | - os cuidados a ter com a água de um aquário | 16.2 | 10.2 |
| | ✓ | Caraterizar as concepções dos/as alunos/as sobre o contributo das aprendizagens sobre o aquário para a sua competência para identificar e resolver problemas nos rios da sua região | 16.3 | 10.3 |
| Prática dos/as alunos/as com aquários | ✓ | Identificar o número de alunos/as que já tiveram contato com o aquarismo | 16.4 | 10.4 |
| | ✓ | Caraterizar os motivos por que mantém no presente um aquário na sua residência | 16.5 | 10.5 |

-

Quadro 18

*Matriz das dimensões, objetivos e questões do questionário para alunos/as do ensino médio (continuação)*

| Dimensões | | Objetivos específicos | Quest. Inicial | Quest. final |
|---|---|---|---|---|
| Prática dos/as alunos/as com aquários | ✓ | Identificar a percepção dos/as alunos/as sobre o local da escola onde poderiam conservar melhor o aquário que vai ser montado | 16.6 | ——— |
| Sustentabilidade do uso do aquário montado na escola | ✓ | Caraterizar a percepção sobre o local onde o aquário foi montado | ——— | 10.6.1. |
| | ✓ | Caraterizar a percepção sobre a utilização do aquário pelos/as professores/as da escola no futuro | ——— | 10.6.2. |

Essa construção do questionário sob o viés dimensional foi importante para melhor estruturar as questões, tornando o questionário de fácil entendimento e utilização por parte dos/as respondentes, pois "uma estrutura bem pensada contribui significativamente para reduzir o esforço  físico/mental do respondente, além de assegurar que todos os temas de interesse do pesquisador sejam ratados numa ordem que sugira uma 'conversa com o objetivo', mantendo-se o interesse do respondente em continuar" (Günther, 2003, p. 6).

*3.5.3.2. Análise documental*

Segundo Bardin (1977) a análise documental é uma técnica utilizada para melhor compreender o conteúdo original de um documento através de formas distintas de representação, servindo de informação complementar para a análise do fenómeno. Assim os documentos elaborados pelos formandos e alunos/as durante o desenvolvimento do projeto foram classificados e analisados para subsidiar a compreensão geral, tendo como vantagem a estabilidade das informações uma vez que a analise documental não altera o ambiente ou os sujeitos.

### *3.5.4. Recolha de dados*

O questionário inicial foi aplicado em fevereiro de 2015, antes do início da formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia no contexto da escola, partindo do pressuposto que um dos objetivos da investigação foi perceber a evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental de alunos/as do ensino médio, a partir do ensino feito pelos/as futuros/as professores/as de Biologia formados numa oficina presencial. O conhecimento inicial dos/as alunos/as de ensino médio não sofreu influências do investigador nem da oferta de muitas informações acerca dos temas extra-projeto, uma vez que se desejou verificar a evolução do conhecimento que adquiriram com o projeto, tal como recomenda Günther (2003).

A aplicação do questionário ocorreu em horário de aula, cedido pela professora de Biologia, superando assim uma das principais dificuldades para esse tipo de técnica de recolha de dados, a baixa taxa de respondentes. Neste caso apenas não preencheram o questionário os/as alunos/as que faltaram à aula. Reforçamos que a verificação da vontade de participar no projeto de investigação, mensurada através do termo de consentimento, precedeu a aplicação do questionário, minimizando, dessa forma, outra fraqueza do instrumento de recolha de dados que seria a baixa taxa de resposta. Verificamos mesmo assim a existência de respostas em branco em alguns questionários, o que pode estar mais relacionado com o desconhecimento do tema tratado do que propriamente com o desinteresse em responder.

Momento antes da aplicação do questionário recomendamos aos/às alunos a leitura do cabeçalho e enunciado do mesmo, a fim de indagarem quaisquer dúvidas sobre a forma de preenchimento, sendo informados que o tempo para resposta não foi pré determinado, por isso poderiam ficar à vontade com o tempo para responder. A aplicação transcorreu satisfatoriamente, sendo que a maioria dos/as respondentes o entregaram dentro da primeira hora de aplicação. Foram respondidos e entregues 40 questionários, dos quais cinco desses estavam em branco, justificado pela desistência dos/as alunos/as correspondentes, respeitando o Termo de Assentimento preenchido, o qual garantia o direito de desistência a qualquer momento.

Durante a formação dos/as futuros/as professores/as de Biologia, no contexto da escola, também foram recolhidos outros dados dos/as alunos/as do ensino médio, nomeadamente os documentos produzidos por estes/as, além de dados indiretos através dos diários de bordo dos/as futuros/as professores/as de Biologia.

No final do projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade orientada para a Ação', coincidente com a oitava sessão no contexto da escola (S8CE), foi aplicado o questionário final (Anexo 8) aos/às alunos/as do ensino médio, como último elemento de recolha de dados para este estudo, sendo recolhido 33 questionários.

### *3.5.5.Tratamento de dados*

Os dados recolhidos através dos questionários foram tratados inicialmente através da análise de conteúdo das respostas abertas, com a formulação de categorias emergentes, similar ao referido anteriormente (ver seção 3.4.6.). Numa segunda etapa, analisou-se quantitativamente essas categorias, recorrendo novamente ao programa Microsoft Excel for Mac 2011, tendo-se referido

a frequência e percentagem de resposta para elas. Para as categorias de análise sobre conhecimentos científicos utilizamos repetidamente referências de outros estudos, tal como já foi narrado no tratamento das entrevistas, sendo essas categorias: Respostas cientificamente aceites (CA), Respostas incompletas (Inc), incluindo quando necessário as duas subcategorias (Inc- ou Inc+), Respostas cientificamente não aceites (CnA) e Não responde (NR).

Diversas categorias dedutivas igualmente já referidas no tratamento da entrevista com os/as futuros/as professores/as repetem-se nos questionários aplicados para os/as alunos/as do ensino médio, assim sendo classificadas as respostas nas mesmas categorias. A exemplo podemos citar o conceito de meio ambiente (Quadro 19), de ecossistema, de fatores abióticos e bióticos, assim como desenvolvimento sustentável. A grande diferença no tratamentos de dados dos questionários revela-se na questão em que se questiona os conhecimento dos/as alunos/as sobre os princípios básicos da montagem de um aquário. Nesta resposta foi analisado um desenho produzido, onde se identificaram as partes componentes do aquário com base na literatura especializada, baseando-se na representação cientificamente aceite apresentada na figura 7 (ver Capítulo II, secção 2.3.3.). Reforçamos que em momento algum foi avaliada a qualidade da expressão artística do/a aluno/a, apenas procurámos ligar o desenho à alternativa escrita, pensando em proporcionar uma melhor expressão.

Quadro 19

*Concepções do termo meio ambiente por alunos/as do ensino médio*

| Categoria | Extracto de fala |
|---|---|
| Naturalista | AEM28f: "É um lugar onde tem ar puro, muitas árvores, muito verde" |
| | AEM7i: "É o conjunto de coisas naturais, ou seja, a natureza em si" |
| Antropocêntrico | AEM31i: "Meio ambiente é todo espaço o qual habitamos e o meio o qual existe vida natural..." |
| | AEM29i: "É onde a gente sobrevive, tirando alimentos, construindo moradias, etc." |
| | AEM17f: "É tudo que está a nossa volta, inclusive a natureza..." |
| | AEM9i: "É o que está ao nosso redor, no dia a dia da gente, que se não cuidarmos pode mudar" |
| Globalizante | AEM32f: "Meio ambiente é todo o globo terrestre, tudo o que temos ao nosso redor; podendo ser natural ou modificado." |
| | AEM30f: "É lugar onde interage fatores abióticos e biótico, seres vivos e não vivos" |
| | AEM27i: "É o local onde tudo funciona com equilíbrio natural, desempenhando uma determinada função" |
| | AEM6f: "O meio ambiente é tudo, não só composto de natureza, mas de nós seres humanos, que devemos viver de modo sustentável" |

As categorias indutivas, para as questões abertas, serão melhor descritas nos resultados, complementando essas categorias incluindo-se recortes das respostas dos/as alunos/as para as exemplificar.

Ainda tivemos o cuidado de, no sentido de manter o anonimato dos/as alunos/as do ensino médio, utilizar a notação AEM (Aluno/a do Ensino Médio), acrescido de um identificador sequencial condizente com o número de participantes no projeto orientado para a ação ambiental sustentável (n= {1,2,3,...,33}). Como foram aplicados dois questionários, assim ainda identificamos se a resposta do/a aluno/a referia-se ao questionário inicial (i) ou final (f). Ou seja, AEMXi = Aluno/a do Ensino Médio X, resposta do questionário inicial.

# CAPÍTULO IV

# APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

## 4.1. Introdução

Neste capitulo apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos durante a investigação, atendendo aos objetivos referidos no Capítulo I (ver secção 1.3.). Este capitulo, divide-se em duas grandes secções. A primeira (4.2.) refere-se ao estudo 1, "Evolução do conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de Formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação ambiental sustentável" e a segunda (4.3.), refere-se ao estudo 2, "Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio

## 4.2. Estudo 1: Evolução do conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de Formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação ambiental sustentável

A Educação ambiental já foi por nós referida (ver Capítulo II, secção 2.2.1.) como estando há décadas presente nos diálogos em diversas instâncias, inicialmente no cenário internacional e mais recentemente no Brasil. Na década de 70, segundo Amaral (2016), o 'Guia curricular de Ciências' do estado de São Paulo já referia, sem deixar margem para dúvidas, a necessidade da abordagem das questões ambientais. De lá para cá muito se tem evoluído na inclusão da EA no contexto da escola. Os/As licenciados/as têm um papel fundamental, inserindo-se dentre esses/as os/as futuros/as professores/as de Biologia, mais especificamente estudados/as nesta investigação.

### *4.2.1. Percepção sobre as necessidades de formação de professores/as de Biologia em EA orientada para a ação ambiental sustentável*

No contexto da formação dos/as professores/as de Biologia, uma questão posta foi a distância entre a proposição de formação e a formação real conseguida. O próprio documento do Ministério da Educação do Brasil, que orienta curricularmente o ensino médio (Brasil, 2006), reconheceu que esse não foi suficiente para definir uma nova organização desse nível de ensino, sugerindo que a educação evolui numa taxa acima do que se discute nos bastidores políticos. Assim, também foi alvo de nossa investigação caraterizar o que os/as formandos/as percebiam sobre a sua própria formação. Do total de entrevistados/as, a grande maioria (92%) afirmou que no final da Licenciatura o/a professor/a de Biologia não possui conhecimento suficiente para a praticar com segurança a EA. O sujeito que afirmou que possui conhecimento (8%), coincide com a única pessoa com formação técnica[16] em EA, prévia ao ingresso no ensino superior.

Esse reconhecimento de carência na formação foi apontado por Guimarães e Inforsato (2012), descobrindo que 67% dos/as professores/as inquiridos/as em Piracicaba (São Paulo – Brasil) afirmou não terem discutido sistematicamente sobre o tema na sua formação inicial, e quando o fizeram, foi baseado apenas num treinamento em proteção ambiental, visão essa, segundo nossa referência citada no capítulo II (ver secção 2.2.3.), muito parecida com a visão reduzida ao ambientalismo (Freitas, 2006b). Corroborando também nosso achado, no contexto dos professores de Biologia que atuam no ensino médio de escolas públicas e privadas localizadas na cidade do Recife (Pernambuco – Brasil), Araújo e De Oliveira (2013) afirmaram veementemente que "os cursos de formação inicial e continuada dos professores de Biologia que atuam no ensino médio, em relação à Educação Ambiental, não contribuem para sua prática docente, ou se o fazem, restringem-se ao estudo de tópicos ecológicos, que não se constituem, necessariamente, em ambientais" (p. 270).

Adentrando o campo dos conhecimento, Shulman (2005) referiu algumas categorias base como sendo próprias para alcançar metas em que os/as alunos/as aprendam a compreender e resolver problemas, além de aprender a pensar criticamente e criativamente. O autor ainda defendeu que aprender um assunto não é um fim, mas um meio para outros fins. Dentre esses conhecimentos necessários, os mais percebidos pelos/as entrevistados/as em

[16] No Brasil existe a modal dade de cursos integrados que se destinam a alunos/as que concluíram o ensino fundamental (8ª série/9° ano) e pretendem conciliar ensino médio com formação profissional, ofertado inclusive por instituições públicas federais, a exemplo os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

nosso estudo foram o 'Conhecimento do conteúdo', com 58% de menções, seguido pelas categorias emparelhadas 'Conhecimento didático geral' (25%), 'Conhecimento do currículo' (25%) e 'Conhecimento didático do conteúdo' (25%) (Tabela 5).

Tabela 5
*O que precisa aprender um professor de biologia para fazer educação ambiental (n=12)*

| O que precisa aprender | Entrevista inicial | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Conhecimento do conteúdo | 7 | 58.3 |
| Conhecimento didático geral | 3 | 25.0 |
| Conhecimento do currículo | 3 | 25.0 |
| Conhecimento didático do conteúdo | 3 | 25.0 |
| Conhecimento dos seus alunos/as e sua caraterísticas | 1 | 8.3 |
| Conhecimento do contexto educativo | 2 | 16.7 |
| Conhecimento dos objetivos | 0 | 0 |
| Nada | 0 | 0 |

Shulman (2005) considerou em especial o 'Conhecimento didático do conteúdo', sendo o pioneiro em reputar esse conhecimento de forma destacada, identificando esse conhecimento com os corpos distintos de conhecimento para o ensino de um tema específico, uma espécie de amálgama entre a matéria e a pedagogia, esfera exclusiva dos/as professores/as.

Esse conhecimento em específico, referido por três entrevistados/as, correlacionou-se com as disciplinas didáticas inerentes aos cursos de licenciatura, mas que segundo o relato da FP7i: "As poucas práticas pedagógicas oferecidas nas disciplinas do curso são teorizadas, apenas idealizadas, mas não são postas em prática. Além de que a carga horária da disciplina específica [EA] é de apenas 34 horas". No relato observámos desconhecimento da ementa curricular, uma vez que a disciplina de EA em questão, desde 2008, configura-se com uma carga horária de 51 horas, presente no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Essa fraqueza foi reforçada pela visão da FP8i que disse não perceber a importância dada à EA pelo órgão colegiado do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB. Talvez isto tenha acontecido, como bem enalteceu Araújo e De Oliveira (2013), pela falta de interdisciplinaridade ou pelo reflexo dessa na fragmentação do conhecimento e metodologias, onde o próprio docente talvez tenha tido uma deficiente formação inicial, e frágil (ou até nula) formação contínua.

Além do mais, essa fraqueza na formação não foi apenas nas Ciências Biológicas, pois Pinto, Spazziani e Talamoni (2015) referiram que o curso de Pedagogia, que deve preparar o/a futuro/a professor/a para levar o/a educando/a a compreender a relação existente entre

homem/mulher, natureza e sociedade, bem como, a sua influência no planeta e como este/a pode agir politicamente e cientificamente no quotidiano para preservar o meio ambiente, não os/as preparou, havendo assim também uma lacuna na formação inicial nesse tipo de licenciatura. Ribeiro, Leite e Neves (2009) corroboraram que as licenciaturas de Matemática e Letras, na realidade de Minas Gerais – Brasil, estão também deixando a desejar na formação em EA necessária para o/a docente a colocar em prática, não estando estas licenciaturas de acordo com o proposto na PNEA (Brasil, 1999).

Os/As futuros/futuras professores/as de Biologia relataram que em suas formações a disciplina que mais tratou a EA foi a 'Ecologia' (42%), até mais do que a própria disciplina curricular 'Educação Ambiental' (33%), talvez porque a oferta dessa seja apenas no 6º semestre, e apenas 41% dos/as inquiridos/as já a tinha cursado efetivamente (Tabela 6).

Tabela 6
*Disciplinas que trataram de EA (n=12)*

| Disciplinas que trataram de EA | Entrevista inicial | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Educação Ambiental | 4 | 33.3 |
| Ecologia | 5 | 41.7 |
| Práticas educacionais em ecologia | 4 | 33.3 |
| Zoologia | 1 | 8.3 |
| Morfologia e anatomia de Angiospermas | 1 | 8.3 |
| Não cursou nenhuma que relacione | 5 | 41.7 |

Além disso, Pasin e Bozelli (2015) ressaltaram ainda que compreenderam que muitos dos/as futuros/as professores/as investigados/as por eles, ao referir o contato com a EA através de algumas disciplinas, faziam uma possível confusão entre a educação ambiental e o ensino de ecologia.

Mesmo assim, tanto a disciplina de Ecologia quanto a de EA, segundo relatos dos/as nossos entrevistados/as, abordaram mais a vertente histórica, como se observa na fala da FP7i: "Na verdade a disciplina foi mais para discutir o lado histórico da EA, [...] discutindo o surgimento, o porquê disso e a origem da EA", o que foi reforçado pelo FP1i: "[...] ele [professor] falou muito sobre o histórico, pactos, protocolo do Quioto, essas coisas assim; mas termos técnicos, definições, não foi abordado bem", demostrando carência no aprofundamento do 'Conhecimento do conteúdo', o que foi apoiado ainda pela fala da FP11i: "[...] foram discutidas coisas bem simplórias... na verdade poucos conhecimentos... assuntos superficiais. Nós falamos de preservação do meio ambiente, que também não é só isso, mas não aprofundou

sobre o que realmente é". Esse desinteresse dos/as alunos/as no contexto histórico da EA foi simbolizado por não ter sido referido por nenhum/a futuro/a professor/a a necessidade de se ter o 'Conhecimento dos objetivos' (ver Tabela 5). Este facto leva-nos a entender que esta lacuna reflete-se negativamente no acervo de conhecimento que o/a professor/a necessita dominar.

Mendes e Vaz (2009) referiram que a *práxis* do/a professor/a, ao longo de sua carreira docente, habilita-o/a a aproximar-se da questão ambiental e a envolver-se com ela de maneira mais completa e eficiente do que na própria formação, chegando até a arriscar e sugerir um repertório de conhecimentos necessário ao/à professor/a para a prática da EA formal, muitos dos quais passam pelo 'Conhecimento didático do conteúdo' referido por Shulman (2005), também envolvendo o 'Conhecimento dos/as seus/suas alunos/as e as suas características' referido por um (8%) de nossos/as investigados/as. Destacamos também que o 'Conhecimento do contexto educativo' teve importantes menções (17%), que envolveu o que precisa aprender um/a professor/a de Biologia para fazer EA, pois, por mais que os/as licenciandos/as tenham tido contato prévio com o funcionamento das turmas e com a comunidade escolar, alguns relataram que essa experiência a ser passada na investigação (por se tratar de um questionamento pretérito à formação) seria determinante para preencher um vazio existente até então em suas formações. Mais à frente discutiremos se essa percepção inicial condiz com a realidade.

### *4.2.2. Evolução do conhecimento sobre o conteúdo ecológico de EA trabalhado na formação*

Sobre o 'Conhecimento do conteúdo', Garcia (1992) salientou que um professor deve possuir os conhecimentos necessários para a disciplina em questão, pois no caso específico da EA, até mesmo a representação da natureza pode ser passada de forma cientificamente não aceite, se não for bem dominada. Dessa forma, investigamos os conhecimentos que considerámos básicos para o/a professor/a de Biologia ter competência profissional para desenvolver com os/as alunos/as do ensino médio um projeto orientado para a ação ambiental, relatando aqui os resultados.

#### *4.2.2.1. Concepções sobre educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade*

Já mencionámos (ver Capítulo II, secção 2.2.3.) que a EA nas últimas décadas vem passando por uma evolução na compreensão do seu conceito, sendo defendidas diferentes perspectivas e

correntes por diferentes pesquisadores/as de renome nacional e internacional. Para além dessas, ainda existem as tendências político-pedagógicas, mas para efeito desta investigação, como já referimos no tratamento de dados, elegemos os conceitos que mais se ajustam à visão da EA para a sustentabilidade. Primeiramente questionamos os/as futuros/as professores/as sobre 'O que é a EA?'. Foi o ecocentrismo que surgiu com maior expressão entre os/as futuros/as professores/as de Biologia por nós investigados/as (50%), seguida pelo Antropocentrismo (25%) e a visão Holística (25%) (Tabela 7).

Tabela 7
*O que é a educação ambiental (n=12)*

| Concepção de educação ambiental e perspetiva pedagógica | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Antropocêntrica | 2 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Tradicional | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Orientada para a modificação de comportamentos | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação (Crítica) | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Ecocêntrica | 6 | 50.0 | 3 | 25.0 |
| Tradicional | 5 | 41.7 | 1 | 8.3 |
| Orientada para a modificação de comportamentos | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação (Crítica) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Holística/Susteinocêntrica | 3 | 25.0 | 5 | 41.7 |
| Tradicional | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Orientada para a modificação de comportamentos | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orientada para o desenvolvimento da competência para a ação (Crítica) | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |

Os resultados assemelharam-se aos encontrados por Bezerra e Gonçalves (2007), que estudaram professores/as já atuantes em Pernambuco (Nordeste do Brasil), tendendo 47% desses a visão naturalista, o que também não difere quando vamos ao Paraná (Sul do Brasil), em que Kus, Guimarães e Teixeira (2012), estudando professores/as de duas escolas públicas, concluíram que "o núcleo central da representação social de meio ambiente dos sujeitos da pesquisa se estrutura e se estabiliza em torno da importância atribuída à preservação dos recursos naturais" (p. 107), inferindo inclusive que a formação destes/as professores/as, como de tantos outros/as, tem um forte apoio num posicionamento menos crítico, menosprezando também a importância às conexões entre as disciplinas. Essa visão de EA, tanto dos/as nossos/as futuros/as professores/as, como de diversos outros/as estudados no Brasil, citados na revisão de literatura, constrói a visão dos alunos/as do ensino básico, discutidos posteriormente no estudo 2.

Considerando agora a entrevista final, após a formação, a concepção Holística/ Susteinocêntrica destacou-se em termos evolutivos, partindo de 25% (entrevista inicial) e alcançando 42% na entrevista final, cooptando pontos percentuais da visão ecocêntrica, que caiu de 50% para 25%. A EA, fundada no eixo ecológico (ecocêntrica) foi a abordagem predominante nas escolas, nomeadamente as que estão sob a tutela da Secretaria Municipal de Ensino de Manaus (AM), prevalecendo as ideias naturalistas, biológicas e conservacionistas, o que percebemos não ser exclusivo dessa região quando olhamos para tantos outros estudos ao redor do Brasil (Gomes, Gomes, Oliveira, Melo & Aguiar, 2015).

Em nosso estudo a visão antropocêntrica ganhou um adepto na perspectiva crítica, que foi a licencianda FP8f. Esta inquirida, apesar de ter colocado o ser humano e a sua apropriação dos recursos naturais no centro da EA, demonstrou criticidade na sua concepção trazendo uma visão consciente das consequências dessa apropriação para com a natureza, referindo a necessidade de ações para contornar essas questões. Esta visão antropocêntrica crítica também foi observada por Gelsleichter e Slonski (2013) em dois professores da educação profissional de Florianópolis (Santa Catarina – Brasil), o que a nosso ver, apesar do avanço, ainda deixa a desejar enquanto visão para a sustentabilidade.

A visão antropocêntrica também foi referida por Fernandes, Cunha e Júnior (2003) como fortemente presente entre os profissionais de educação, não apenas professores/as, mas também outros da comunidade escolar. Também percebemos uma visão antropocêntrica arraigada na população brasileira, pois os resultados da mais recente pesquisa sobre o que pensa o/a brasileiro/a sobre o meio ambiente (Brasil, 2012b) mostrou que a população se preocupava em cuidar do meio ambiente por causa, principalmente, da 'sobrevivência' (65%), colocando o 'futuro melhor' (visão holística, sustentável) bem abaixo (15%). Essa visão antropocêntrica da população brasileira causou-nos apreensão, pois como Dias (2004) referiu, a EA assenta na percepção de como as pessoas se relacionam com o meio.

Quando questionados/as sobre o conceito de EA para a Sustentabilidade, apenas 25% dos/as entrevistados/as deu respostas consideradas cientificamente aceites (CA) (Tabela 8).

Como já referido (ver secção no Capítulo III, secção 3.4.6.) foram consideradas respostas cientificamente aceites as que incluíam conceitos de sustentabilidade na EA praticada, como podemos ver quando os/as futuros/as professores/as afirmaram:

> Uma educação em que equilibramos o tripé economia, meio ambiente e sociedade, ensinando a usar o recurso, mas buscando ao máximo que ele entre num ciclo, permitindo de alguma maneira que ele volte a ser utilizado. (FP3i)
>
> É educar para a sustentabilidade, ou seja, saber usar os recursos... na verdade promover uma compreensão que o uso permita utilizar depois... um ciclo que permita nunca acabar. (FP7i)

Tabela 8
*O que é a educação ambiental para a sustentabilidade (n=12)*

| Concepção de EA para a sustentabilidade | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite | 3 | 25.0 | 6 | 50.0 |
| Incompleta | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| Cientificamente não aceite | 6 | 50.0 | 4 | 33.3 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

No entanto, ressaltamos que uma preocupante parcela (50%) deu respostas cientificamente não aceites (CnA), principalmente por não referir nada sobre sustentabilidade, mantendo a visão da EA meramente ecocêntrica tradicional, como pode perceber-se nas seguintes falas:

> [...] é a educação ligada a um ambiente mais limpo, mais preservado. (FP6i)
>
> [...] é aprender a preservar o seu ambiente, conservarmos melhor. (FP4i)

Analisando a evolução na concepção após a formação, notou-se que as respostas cientificamente aceites dobraram, abarcando 50% dos/as entrevistados/as, tirando-os/as da visão reducionista da EA, que passou para uma visão mais próxima do desejável e os/as levou a praticar uma EA efetiva, que atendeu às necessidades da sociedade atual (Bloise & Franco, 2011; Lima, 2015; Reigota, 2007; Rink & Megid Neto, 2009). A pequena melhora no resultado final justifica-se pois, concordando com Fonseca e Oliveira (2011), mesmo com novas posturas colocadas frente a uma mudança efetiva na forma de praticar a EA, às vezes a formação inicial não é suficiente para compensar a formação básica que aquele/a futuro/a professor/a teve no ensino fundamental e médio, nomeadamente conduzida por professores/as, até então, também praticantes da visão reducionista da EA. Slonski (2011) também apoiou essa percepção, afirmando essa análise ao comparar a visão sobre o meio ambiente dos/as professores/as e de seus/as alunos/as, que andavam de mãos dadas e sob a predominância naturalista.

Também foi de nosso intento perceber como a participação no projeto alterou a visão que os/as futuros/as professores/as tinham sobre a relação entre a EA e EAS. Percebeu-se que

foi influenciada pela Oficina de Formação, pois quando se comparou o entendimento que esses/as inquiridos/as tinham sobre a EAS no início e no fim da formação, observou-se que a maior parte apresentou uma melhoria como já referido.

Utilizamos como base a categorização de Hesselink, Kempen e Wals (2000), adaptando-a conforme as respostas emergentes nesta investigação (ver Capítulo III, secção 3.4.6.). Inicialmente destacou-se a 'Resposta não elucidativa da relação' (33%), junto com o 'Desconhecimento do termo EAS' (33%) (Tabela 9).

Tabela 9
*Relação entre a educação ambiental e a educação para a sustentabilidade (n=12)*

| Relação entre EA e EDS | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| EAS complementando a EA | 1 | 8.3 | 5 | 41.7 |
| EAS substituindo a EA | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| EAS como evolução da EA | 2 | 16.7 | 6 | 50.0 |
| Resposta não elucidativa da relação | 4 | 33.3 | 1 | 8.3 |
| Desconhece o termo EDS | 4 | 33.3 | 0 | 0 |

Na entrevista final, a relação 'EAS como evolução da EA' representou metade (50%) das respostas. Estas respostas consideravam que a sustentabilidade colocada hoje concomitante com a EA, é fruto da evolução da compreensão da relação entre as vertentes social, económica e ambiental, concordando com os resultados de Barbieri e Da Silva (2011) obtidos com os/as participantes no V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental e também com a visão de Gadotti (2008). Os demais sujeitos no nosso estudo, quase na totalidade (42%), referiram a EAS de forma a complementar a atual EA, demonstrando que essa não satisfaz mais as necessidade educativas da atualidade acerca da sustentabilidade. No nosso ver, concordando com Freitas (2006a), a designação de uma não extermina a outra, as duas são passíveis do convívio histórico educativo de educações concomitantes sob o viés ambiental.

Quanto ao conceito de meio ambiente, ilustrado na tabela 10, vemos que inicialmente a visão naturalista (42%) se destacou-se frente à visão antropocêntrica (33%), deixando a visão globalizantes (8%) bem aquém.

Considerando muitas investigações realizadas no Brasil (Garrido & Meirelles, 2011; Gelsleichter & Slonski, 2013; Rodrigues & Malafaia, 2010; Ruffo, Albuquerque, Santana, & Abílio, 2009; Santos, 2013; Santos & Rocha, 2015) os resultados obtidos na nossa investigação declaram a realidade brasileira, na qual se destacada a natureza (naturalista) ou o homem

(antropocêntrica), em graus diferentes de importância, mas raramente integrados (globalizante). É de esperar-se que a EA tenda a ser ecocêntrica, como foi referido, uma vez que os/as futuros/as professores/as viam o meio ambiente sobre a mesma lente. Alguns autores (Reigota, 2009; Sauvé, 1997, 2005) ainda classificaram de formas diversas o conceito de meio ambiente, mas todos passíveis de comparação sobre esses três eixos principais citados.

Tabela 10
*O que é o meio ambiente (n=12)*

| Conceito de meio ambiente | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Naturalista | 5 | 41.7 | 0 | 0 |
| Antropocêntrica | 4 | 33.3 | 3 | 25.0 |
| Globalizante | 1 | 8.3 | 9 | 75.0 |
| Não responde | 2 | 16.7 | 0 | 0 |

Nesse aspeto, olhando novamente para a tabela 10, no final da formação percebemos um incremento relevante na visão 'Globalizante', (75%), demonstrando que perceberam que o meio ambiente não se restringe ao contexto natural, nem ao contexto humano produzido, mas sim engloba relações reciprocas entre natureza e sociedade (Reigota, 2009). Apesar disso, Piccinini e Brígida (2011) salientaram que devemos observar a *práxis* educativa, porque por vezes o/a professor/a percebe o meio ambiente de uma forma, mas na prática preocupa-se, por exemplo, apenas com mudanças de comportamento que levem à preservação do ambiente natural, e apenas isso. Assim considerando, percebemos nos/as futuros/as professores/as investigados/as, que a prática condiz com a visão desenvolvida, em que alguns extractos do diário de bordo do observador explicita essa percepção globalizante do meio ambiente e da EA praticada, como por exemplo:

> [...] onde percebi que alguns outros/as futuros/as professores/as entraram na discussão com exemplos reais da comunidade ou bairro, como a exemplo o derrame irregular de lixo nas ruas que depois levou a alagamentos. (DBO1)
>
> Os/As licenciandos/as fizeram uma pronta ligação [do conteúdo biológico - pilar meio ambiente] com a recessão de água que o Brasil está passando no momento [pilar social], suas causas, consequências, inclusive sob o ponto de vista da economia [...] (DBO2)
>
> Ao falarem sobre a água poluída, fizeram [futuros/as professores/as] uma boa relação com o lixo também observado, e notou-se uma expertise sobre a também relação do lixo presente com o aparecimento de animais peçonhentos em residências próximas. (...) Os/As futuros/as professores/as demonstravam compreensão do meio ambiente como algo holístico. (DBO4)

Dentre as respostas classificadas como 'Antropocêntrica', ainda pudemos perceber uma visão mais abrangente sobre o meio ambiente, mas que mesmo dentro da abrangência coloca o ser humano no papel central, como observamos nas respostas seguintes:

> Meio ambiente é o conjunto de tudo o que está interagindo... meio natural, meio artificial, meio aquáticos, meio terrestre... atmosfera. Tudo faz parte do meio ambiente, as pessoas *principalmente*. (FP3f, grifo nosso)
>
> Meio ambiente é tudo... *estamos* nele... *vivemos* nele... *estamos* inseridos.... (FP2f, grifo nosso)

Reigota (2007) afirmou que há diferença entre transmitir e construir um determinado conceito científico, e desconstruir concepções sobre meio ambiente, onde só desconstruindo pode passar-se para uma reconstrução. Caldeira, Nunes e Morales (2013) explicaram que se preocupam que para além das concepções de meio ambiente, os/as professores/as vejam o meio ambiente como um problema, o que pode transmitir demasiada preocupação para os/as alunos/as. Isso, na nossa opinião, concordando com Schnack (1998), pode gerar um desassossego exacerbado, inclusive vindo a transformar-se em ansiedade, o que após a virada do século reconhece-se ser mais frequente do que se pensa, causando profundas transformações negativas nos/as jovens (Castillo, Recondo, Asbahr, & Manfro, 2000).

Referimos ainda que os dois sujeitos que inicialmente não responderam à questão sobre o que é o meio ambiente, no final assumiram um posicionamento.

Quando os/as futuros/as professores/as foram questionados sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, inicialmente a maioria (42%) forneceu respostas incompletas (Inc), seguido de perto por respostas cientificamente aceites (33%), considerando-se como já referido, o conceito elencado pela *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987), mesmo concordando com Tilbury, Stevenson e Fien (2002) ao entender que o DS é muito mais complexo do que uma mera definição (Tabela 11).

Tabela 11
*O que é o desenvolvimento sustentável (n=12)*

| Conceito de desenvolvimento sustentável | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 4 | 33.3 | 9 | 75.0 |
| Incompleto (Inc) | 5 | 41.7 | 0 | 0 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 3 | 25.0 | 0 | 0 |
| Não responde (NR) | 0 | 0 | 3 | 25.0 |

Esse resultado é animador frente à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) que acabamos de vivenciar (ver Capítulo II, secção 2.2.2.1.), pois após a formação os/as futuros/as professores/as passaram a compreender em maior número o conceito de DS (75%). Esse resultado final assemelhou-se muito ao encontrado por Nunes (2012) na realidade Portuguesa, que referiu haver um amplo consenso entre os/as professores/as licenciados/as em Biologia e/ou Geologia sobre as concepções da EDS, mostrando preocupações com a gestão sustentável dos recursos naturais. Salientamos ainda que na entrevista final os 25% restantes foram classificados como não respondentes (NR) por falha do investigador, ao omitir essa questão na aplicação da entrevista, impossibilitando-o assim de classificar de forma diferente.

Essa visão considerada cientificamente aceite de desenvolvimento sustentável foi vista por Guimarães e Inforsato (2012) como imprescindível para o professor de Biologia estar apto a praticar uma EA, pensando não apenas num conjunto de conhecimentos, mas também nas metodologias para a inserção da EA.

*4.2.2.2. Concepções sobre o funcionamento dos ecossistemas*

Fechando o leque do conhecimento específico, tratamos de questionar os/as futuros/as professores/as sobre conceitos particulares, iniciando pela compreensão do funcionamento do ecossistema. Considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), assim como a bibliografia básica utilizada pela escola de ensino médio (Silva-Júnior, Sasson, & Caldini-Júnior, 2013), considerou-se como resposta cientificamente aceite (CA) para ecossistema a que se apropria da seguinte definição:

> O ecossistema é uma unidade de estudo em Ecologia; [...] O ecossistema tem uma parte biótica, viva, representada pela comunidade, e uma parte abiótica, não viva, que inclui todos os fatores físicos e químicos do ambiente, que interagem entre si em determinado espaço, trocando energia de modo equilibrado e interdependente. (Silva-Júnior, Sasson, & Caldini-Júnior, 2013, p. 61)

Sendo assim, nas respostas iniciais para o questionamento, destacaram-se as 'Incompletas' (42%), constituído só por fragmentos cientificamente aceites, seguido pelas respostas 'Cientificamente não Aceites' (25%) e 'Não Respondentes' (25%), emparelhadas (Tabela 12).

Tabela 12
*O que é um ecossistema (n=12)*

| Conceito de ecossistema | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 1 | 8.3 | 8 | 66.7 |
| Incompleto (Inc) | 5 | 41.7 | 3 | 25.0 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 3 | 25.0 | 1 | 8.3 |
| Não responde (NR) | 3 | 25.0 | 0 | 0 |

Portanto, apenas um sujeito forneceu uma resposta CA, sendo essa:

> Eu acredito ser um conjunto de todos os fatores... bióticos... abióticos... seres animados e inanimados, onde você percebe uma troca... percebe relações, definidas num determinado espaço e que se espera que esteja equilibrado. (FP3i)

Carvalho, Fracalanza e Neto (2013) mostraram que os trabalhos desenvolvidos através da formação contínua dos/as educadores/as ambientais no Brasil, incorpora o conceito de ecossistema mais fortemente no ensino fundamental (6° a 9° ano), quase o dobro de trabalhos do que no ensino médio, o que é esperado a partir da referência do currículo para o ensino das Ciências Naturais e da Biologia, mas que nos faz questionar a qualidade do conhecimento acerca do conteúdo ensinado.

Já após a formação, ao olhar para a evolução do conhecimento sobre essa matéria, a tabela 12 mostra que os sujeitos alcançaram no final 67% de respostas CA, 25% de 'Incompletas' e reduziu para 8% as respostas CnA, mostrando que a formação promoveu a aprendizagem desses conteúdos.

Desenleando o conhecimento sobre ecossistema, investigamos a profundidade da percepção sobre os fatores abióticos e bióticos por parte dos/as futuros/as professores/as de Biologia (Tabela 13).

Tabela 13
*O que são factores abióticos, que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12)*

| Conceito de factores abióticos | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 1 | 8.3 | 8 | 66.7 |
| Incompleto (Inc) | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 6 | 50.0 | 3 | 25.0 |
| Não responde (NR) | 3 | 25.0 | 0 | 0 |

Antes da formação houve 50% de respostas 'Cientificamente não Aceites', com apenas 8% 'Cientificamente Aceites' sobre o que são fatores abióticos, como a exemplo dado na resposta seguinte:

> São fatores do ambiente que permitem a vida... que influenciam direta ou indiretamente no bem estar do ser vivo, como por exemplo a temperatura. Além do que influencia em seus comportamentos. (FP3i)

É de referir que em segundo lugar se destacou 'Não responde' com 25%, demonstrando possivelmente a não segurança do conhecimento, levando o sujeito a não responder à questão. Após a formação, a compreensão do tópico elevou para 67% as respostas CA, reduzindo em metade da taxa inicial as respostas CnA (25%). Sugere-se também que aumentou o nível de segurança em responder, pois, não houve nenhum não respondente. Quanto às respostas incompletas, reduziram de 17% para 8%, onde a futura professora (FP2) explicou o conceito, mas não exemplificou bem quais eram esses fatores. Reforçamos que os fatores abióticos são condicionantes da vida, além de influenciá-la em diferentes graus, por isso a sua compreensão por parte dos/as futuros/as professores/as é indispensável.

Já a respeito dos fatores bióticos, inicialmente nenhum sujeito soube precisar o conceito, tendo maioritariamente respostas incompletas (42%), seguida de 33% de 'Não respondente' e por fim 25% de concepções CnA (Tabela 14).

Tabela 14
*Quais são os factores bióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12)*

| Conceito de factores bióticos | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Incompleto (Inc) | 5 | 41.7 | 7 | 58.3 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| Não responde (NR) | 4 | 33.3 | 0 | 0 |

Na entrevista final, 25% dos sujeitos referiu os fatores bióticos como todos os organismos vivos presentes no ecossistema, assim como as suas relações, intra e inter específicas, como foi referido por Silva-Júnior, Sasson e Caldini-Júnior (2013). Mesmo transcorrida a formação, ainda se destacaram repostas 'Incompleta' (58%) e CnA (17%). Neste momento, todos os sujeitos responderam.

Resumidamente percebemos que houve melhoria no conceito de ecossistema, assim como no seu funcionamento, mas ainda com lacunas de conhecimento, principalmente sobre a influência dos fatores abióticos na vida.

*4.2.2.3. Concepções sobre o ecossistema em que trabalharam*

Para uma EA efetiva fala-se muito na prerrogativa de regionalizar-se o conhecimento, aproximando as questões globais das regionais, conectando-as (Arima et al., 2005). Trazer a aprendizagem para o quotidiano do/a aluno/a também é necessário na visão de Freire (1959), exigindo que o/a educador/a tenha conhecimento sobre esse. Assim, investigamos acerca do tema, levando em conta a macro região de estudo (Recôncavo da Bahia, Brasil), indagando os sujeitos sobre a mata ciliar e peixes, uma vez que o nosso projeto dá importância ímpar aos ecossistemas aquáticos e o cuidado com a água.

Na entrevista inicial, quando os/as futuros/as professores/as foram questionados sobre os peixes regionais, a maioria (50%) não reconheceu nenhuma família ou espécie, nem mesmo referiu o seu nome popular (Tabela 15).

Outra importante parcela dos sujeitos (42%) reconheceu até duas espécies de peixes comuns na região, referindo-os apenas pelo nome popular, sendo o principal a Tilápia (25%), espécie comumente pescada e cultivada na região. Esclarecemos que essa espécie (*Oreochromis niloticus*) não é originalmente nativa, mas que no contexto histórico foi introduzida na região e hoje considera-se fauna nativa. Para além da Tilápia, mereceram destaque a Corvina (*Micropogonias furnieri*), o Tucunaré (*Cichla ocellaris*) e o Vermelho (Família Lutjanidae) com 17% de referências cada. Facto interessante na entrevista inicial foi que entre os 50% que não referiram famílias ou espécies de peixes, vários alegaram que na região de estudo não existem muitos rios, lagoas ou outras fontes de pescaria, o que é contrário à realidade, pois só na área urbana e no entorno existem os riachos Capivari, de Tomaz, Jaguaripe, Caminhoá, Poções, Araçás, da Estiva e Laranjeira, além do grande rio Paraguaçu, com seu lago barrado 1.5 vezes maior, em volume, do que a Baía da Guanabara, no Rio de Janeiro (Secretaria do Meio Ambiente [SEMA], 2016), sugerindo uma desconexão do ator social com o ambiente natural que o circunda, mais precisamente o ecossistema aquático.

Tabela 15

*Conhecimento sobre as famílias ou espécies de peixes e mata ciliar (n=12)*

| Peixes e mata ciliar no contexto do estudo | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| *Peixes* | | | | |
| Reconhece até 2 famílias/espécies | 5 | 41.7 | 5 | 41.7 |
| Reconhece mais de 2 famílias/espécies | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Não responde | 6 | 50.5 | 4 | 33.3 |
| *Espécies/Nome popular* | | | | |
| Tilápia | 3 | 25.0 | 5 | 41.7 |
| Arraia | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Robalo | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Pescada | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Parú | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Baiacu | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Moreia | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Sardinha | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Corvina | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Traíra | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Tucunaré | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Vermelho | 2 | 16.7 | 0 | - |
| *Mata ciliar* | | | | |
| Reconhece até 2 famílias/espécies | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Reconhece mais de 2 famílias/espécies | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 11 | 91.7 | 9 | 75.0 |
| Não conhece o conceito de mata ciliar | 9 | 75.0 | 3 | 25.0 |
| *Espécies/Nome popular* | | | | |
| Cacau | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Embaúba | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Jenipapo | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Jurema | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Mangueira | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Pata de vaca | 0 | 0 | 1 | 8.3 |

No que se refere à mata ciliar, 92% dos sujeitos não foi capaz de citar nenhuma família, espécie ou mesmo nome popular, piorado pelo desconhecimento, inclusive, do termo mata ciliar, o que nos preocupou bastante. Apenas uma futura professora citou o Cacaueiro (*Theobroma cacao*) como mata ciliar, talvez mais motivado pela visibilidade dada à planta pelo alto valor comercial do fruto (matéria prima do chocolate), do que particularmente pelo seu valor biológico no contexto ambiental. A mata ciliar refere-se a qualquer formação florestal às margens de um curso d'água, nascente ou manancial (WWF, 2006), sendo essa importante na manutenção dessa fonte hídrica evitando erosões, assoreamento (Sousa, Barbosa, Silva, & Fernandes, 2007) e evaporação excessiva pela indecência solar. Já os organismos aquáticos são fontes de alimento milenares. No Brasil há indícios do consumo de peixes pelos índios (Gaspar, 2009), além do que os organismos aquáticos são ótimos bioindicadores, permitindo a avaliação indireta dos efeitos ecológicos causados por ação antrópica (Callisto, Gonçalves Jr, & Moreno, 2005), onde os peixes são os mais visivelmente identificados por estudantes.

Já na entrevista final, após a formação, percebemos uma leve apropriação pelos/as futuros/as professores/as sobre o conhecimento acerca dos peixes e mata ciliar. Num somatório geral, passou de 50% para 67% os sujeitos que reconheciam alguma espécie, família ou mesmo nome popular, mantendo a referência à Tilápia (42%) como principal peixe da região. Ainda sobre os peixes, observamos na tabela 15 que o desconhecimento dos/as que não respondem (NR) caiu de 50% para 33%, demonstrando que a formação surtiu efeito, alertando-os/as inclusive para a diversidade de ecossistemas aquáticos que nos rodeia, uma vez que pudemos visitar um ambiente em duas saídas de campo (ver Capítulo III, secção 3.4.4.). Houve pouca melhoria no que tange ao reconhecimento da mata ciliar, mas houve uma melhoria marcante na compreensão do conceito de mata ciliar, caindo de nove sujeitos iniciais (75%) que desconheciam o conceito para três sujeitos (25%) no final da formação. Tal facto refletiu-se num acréscimo de referências a nomes populares da mata ciliar, subindo de um (8%) inicial para três (25%) referências na entrevista final.

*4.2.2.4. Concepções sobre a utilização de aquários como ecossistemas aquáticos simulados*

Comentamos previamente sobre as potencialidades do aquário para o ensino (ver Capítulo II, secção 2.3.3), inclusive de temas ligados à EA, e como ferramenta promotora de aprendizagem. Para tal foi necessário conhecermos o que sabiam os/as futuros/as professores/as sobre a montagem e manutenção de aquários. Na tabela 16 podemos verificar que grande parte dos sujeitos (67%) possuía um conhecimento científico bastante incompleto (Inc–) acerca da montagem do aquário, demonstrando um vago domínio do conhecimento científico que não preenchia as necessidades para trabalhar com tal ferramenta.

Os demais (33%) detinham um maior conhecimento, mesmo ainda incompleto (Inc +), considerados frente ao que a ciência considera como conhecimento aceite, envolvendo a maioria dos itens componentes para a montagem.

Dos itens necessários para a montagem do aquário, os dois que se destacaram foram os peixes, referidos por todos/as os/as futuros/as professores/as (100%) e o aquário, referido por 83% dos sujeitos. As plantas foram referidas por metade (50%) dos/as inquiridos/as, como também as 'Pedras/Esconderijos/Ornamentos' (50%). Destacamos como itens determinantes para o funcionamento do aquário, e poucos enumerados, o filtro (33%) e a areia/cascalho /substrato (42%), pois ambos são decisórios para a manutenção da qualidade da água e bem estar dos animais aquáticos. A iluminação também foi pouco referida (8%), considerando que as

plantas, que requerem luz para os seus processos biológicos, foram referidas por 50% dos sujeitos.

Tabela 16
*Conhecimento sobre a montagem de um aquário (n=12)*

| Conhecimento | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) (R ≥ 80%) | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Incompleto maior (Inc+) (50% ≤ R < 80%) | 4 | 33.3 | 9 | 75.0 |
| Incompleto menor (Inc–) (20% ≤ R < 50%) | 8 | 66.7 | 1 | 8.3 |
| Cientificamente não aceite (CnA) (R < 20%) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itens componentes (R) | | | | |
| Caixa de vidro | 10 | 83.3 | 12 | 100 |
| Areia/cascalho/substrato | 5 | 41.7 | 10 | 83.3 |
| Suporte/móvel/base | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| Plantas/Vegetais | 6 | 50.0 | 9 | 75.0 |
| Tronco/Madeira | 0 | 0 | 6 | 50.0 |
| Peixes | 12 | 100 | 12 | 100 |
| Outros organismos vivos (Caramujo/Camarão/Bactérias) | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Filtro/bomba/compressor de oxigênio | 4 | 33.3 | 12 | 100 |
| Iluminação | 1 | 8.3 | 6 | 50.0 |
| Pedras/Esconderijos/Ornamentos | 6 | 50.0 | 7 | 58.3 |

Nota: R – Respostas cientificamente aceites

Após a formação, conseguimos elevar para 75% o número de professores/as que possuía maior conhecimento (Inc +) sobre o assunto, reduzindo de 67% para 8% os/as que detinham pouco conhecimento (Inc –). Pode ver-se ainda na tabela 16 que 17% dos/as inquiridos/as alcançaram o conhecimento pleno (CA) sobre a montagem do aquário. Em termos gerais, os/as futuros/as professores/as melhoraram em 59% o conhecimento dos itens componentes para montar um aquário. O domínio desse conhecimento é determinante quando se pretende usar o aquário como ferramenta de ensino, seja dentro do contexto disciplinar, seja no contexto interdisciplinar, em que o/a professor/a poderá relacionar os itens componentes do aquário com os seus correspondentes naturais, levando os/as alunos/as a terem um maior contato, compreensão e cuidado com os ecossistemas aquáticos. Essa necessidade já foi referida por Kobayashi (1991), Edwards e Beck (2002), Kisiel (2010) e mais recentemente Martins, Balbini e Stanquini (2014).

O item que apresentou maior destaque em termos de evolução na percepção por parte dos/as futuros/as professores/as foi o 'Filtro/bomba/compressor de oxigénio', registando 67% de melhoria, ao passar de 33% para 100% de menções. Já expusemos a importância desse na

redução dos compostos nitrogenados e na dissolução de oxigénio na água (ver Capítulo II, secção 2.3.3.). Outro item também mais citado após a formação foi o 'Tronco/madeira', passando de nenhuma referência na percepção inicial para 50% de menções. Por mais que muitos pensem que é apenas uma peça de decoração, o tronco/madeira, além de fazer parte da alimentação de algumas espécies de peixes (Mérona & Rankin-de-Mérona, 2004), libera compostos fenólicos como tanino, já identificado como bactericida e fungicida (Costa, Bevilaqua, Morais, & Vieira, 2008). Por fim, também destacamos a melhoria na percepção da 'Luz' como item componente do ambiente controlado, crescendo 42% em menções por parte dos/as futuros/as professores/as.

Para além da simplesmente montagem do aquário, mesmo com toda a compreensão das partes integrantes, o/a futuro/a professor/a necessita compreender os meios para manter o ambiente confinado de forma saudável, principalmente no que tange à água, simulando o que ocorre no ambiente natural equilibrado. Dessa forma, também sondamos o conhecimento inicial dos sujeitos, assim como aferimos o conhecimento após a formação.

Na tabela 17 vemos que grande parcela de inquiridos/as (58%) detinha pouco conhecimento e incompleto (Inc –), sobressaindo a ausência de referências (0%) sobre o pH, parâmetro abiótico seletivo no ecossistema aquático.

Tabela 17
*Conhecimento sobre o cuidado com a água para a manutenção de um aquário (n=12)*

| Conhecimento | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) (R ≥ 80%) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Incompleto maior (Inc+) (50% ≤ R < 80%) | 1 | 8.3 | 6 | 50.0 |
| Incompleto menor (Inc–) (20% ≤ R < 50%) | 7 | 58.3 | 6 | 50.0 |
| Cientificamente não aceite (CnA) (R < 20%) | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Não responde | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Itens a considerar (R) | | | | |
| Tratamento da água de reposição (ausência de cloro) | 2 | 16.7 | 8 | 66.7 |
| Manutenção do pH recomendado | 0 | 0 | 7 | 58.3 |
| Controle de temperatura ideal | 3 | 25.0 | 6 | 50.0 |
| Manutenção da transparência/limpeza dos vidros | 6 | 50.0 | 3 | 25.0 |
| Controle dos compostos nitrogenados/orgânicos | 1 | 8.3 | 4 | 33.3 |
| Trocas parciais /reposição | 6 | 50.0 | 10 | 83.3 |
| Manter o nível de oxigênio | 5 | 41.7 | 3 | 25.0 |

Nota: R – Respostas cientificamente aceites

Apenas um sujeito (8%) foi categorizado como detentor de maior conhecimento (Inc +), mesmo ainda incompleto. É de destacar que inicialmente 34% dos/as futuros/as professores/as

não possuía os conhecimentos necessários para manter um ambiente aquático confinado, ou porque tinha conceitos cientificamente não aceites (17%) ou porque não respondeu (17%). Não houve nenhum sujeito que dominasse o conhecimento cientificamente aceite (CA) sobre a manutenção do aquário no que se refere à água, mesmo após a formação.

Entrementes, após a formação, 50% dos/as futuros/as professores/as conhecia minimamente (Inc –) como manter a qualidade da água e os outros 50% já dominava melhor (Inc +) o conhecimento do funcionamento do aquário. Nesse momento os percentuais mostraram uma melhoria na compreensão de diversos fatores que corroboram com a qualidade da água, como por exemplo, a importância do conhecimento e controlo do pH (de 0 para 58% de referências), o reflexo da temperatura (de 25% para 50% de referências) no metabolismo, uma vez que os peixes são pecilotérmicos, e o cuidado com a água de reposição (de 17% para 67% de referências), uma vez a água de abastecimento público possui cloro, tóxico aos animais. Todos esses cuidados foram referidos por diversos autores (Botelho Filho, 1990; Cruz, 2011; Gomes, 2000; Kingsley, 1998) como condição *sine qua non* para um aquário equilibrado.

*4.2.2.5. Concepções sobre processos sustentáveis de utilização dos resíduos sólidos urbanos*

No contexto da sustentabilidade, inserida na EA, a política dos 4R's tem um papel importante na promoção da construção do conhecimento necessário para formar um/a cidadão/cidadã com uma visão crítica. Ressaltamos que a visão crítica para a política dos 4R's não deve ser confundida como a salvaguarda do meio ambiente, mas ser um meio de levar o/a aluno/a a compreender a relação dos pilares da sustentabilidade. Para tal, inquirimos o/a futuro/a professor/a sobre o conceito de reutilização, reciclagem e recuperação, uma vez que a redução não requer maior definição.

Na tabela 18, tratando primeiramente a reutilização, observamos que apenas metade dos sujeitos (50%) forneceu respostas 'Cientificamente Aceites', seguido de respostas 'Cientificamente não Aceite' (33%) e 'Incompletas' (17%).

Foram classificadas como respostas CA, por exemplo, as respostas dos seguintes inquiridos/as:

> Reutilizar é quando você pega aquele objeto que não tem mais o produto especifico que foi comprado, mas você usa com outro produto. Por exemplo, pega uma garrafa *pet* de refrigerante e ao beber, reutiliza colocando água na geladeira [...] ou até pinta e faz um porta caneta. (FP3i)
>
> Reutilizar, o nome já diz, utilizar de novo para um fim parecido, não descartando e continuando a utilizar aquele material. (FP7i)

> Reutilizar é usar algo de novo, como por exemplo pegar as sacolas plásticas de supermercado e utiliza-las para colocar lixo, ao invés de comprar sacos para lixo. (FP9i)

O que mais levou ao aumento da categoria 'CnA' foi a confusão entre reutilizar e reciclar, que se repetiu também quando os sujeitos foram inquiridos/as sobre a reciclagem. A categoria 'Inc' deu-se mais pela ausência de exemplos que melhor complementassem a definição dada. Após a formação, quase a totalidade (92%) dos/as futuros/as professores/as passou a compreender o que é a reutilização, sendo que apenas uma professora (8%) não precisou o conceito com exemplo. Isto levou-nos a colocar a hipótese de que a formação foi eficiente a este nível.

Tabela 18
*Conhecimento sobre o que é a reutilização, reciclagem e recuperação (n=12)*

| Política dos 4R's | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| O que é a reutilização | | | | |
| Cientificamente aceite (CA) | 6 | 50.0 | 11 | 91.7 |
| Incompleto (Inc) | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 4 | 33.3 | 0 | 0 |
| Não responde (NR) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O que é a reciclagem | | | | |
| Cientificamente aceite (CA) | 4 | 33.3 | 9 | 75.0 |
| Incompleto (Inc) | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 6 | 50.0 | 2 | 16.7 |
| Não responde (NR) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O que é a recuperação | | | | |
| Cientificamente aceite (CA) | 5 | 41.7 | 5 | 41.7 |
| Incompleto (Inc) | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Cientificamente não aceite (CnA) | 5 | 41.7 | 5 | 41.7 |
| Não responde (NR) | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

O conceito de reciclagem, que corresponde ao processo que no sentido estrito produz o mesmo material em bruto através de diferentes métodos, não foi compreendido (CnA) por 50% dos sujeitos. Desses, muitos confundiram a reciclagem com a reutilização ou mesmo com a recuperação, que, como já foi referido a pouco, por vezes usados como sinónimos. Estas concepções estão exemplificadas nas falas seguintes:

> Reciclar é pegar a garrafa *pet* usada e *reutilizar* com água, ou menos pegar aquelas garrafas e fazer um banco. (FP2i, grifo nosso)
>
> Reciclar é, por exemplo, você tem uma bicicleta velha, você pode consertar [Recuperar] e continuar usando, não comprar uma nova. (FP1i)

Observamos, no entanto, que 33% dos/as futuros/as professores/as compreendia corretamente, à luz da ciência (CA), como se dá o processo de reciclagem, restando 17% de respostas incompletas, onde faltou maior precisão nas explicações. Nesse quesito, após a formação, também houve êxito em melhorar a compreensão dos conceitos, elevando as respostas CA a 75% dos sujeitos e reduzindo-se as respostas CnA de 50% para 17%. A melhor compreensão foi fortalecida com a desconstrução do termo reciclagem. Gonzales, Tozoni-Reis e Diniz (2007) salientaram o trabalho da mídia com forte apego à economia, assim abarcando os demais termos e confundindo os/as cidadão/cidadãs desavisados, que reciclagem é a mais importante prática sustentável.

Em terceiro lugar, ao tratar-se do conceito de recuperação, primeiro o termo pareceu novidade a muitos/as, uma vez que no Brasil ainda é mais comummente trabalhada a política dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Neste estudo, 42% dos/as inquiridos/as não compreendiam o termo, aparecendo pela primeira vez nesta questão um sujeito que 'Não Responde' (8%). Mesmo com todo o ineditismo, a recuperação ainda foi compreendida por 42% dos sujeitos. Após a formação não houve melhoras nas respostas 'Cientificamente não Aceites', motivado talvez pela dúbia interpretação ainda presente no termo 'recuperar', o que pode ser visto como restauração de bens materiais, mas também como recuperação da energia, através de materiais de elevado valor calorífico (Dashöfer, s/d). Assim sendo, o destaque nessa questão foi negativo, no que tange à incapacidade da formação em esclarecer perfeitamente o termo recuperar, o que se refletiu posteriormente nas sugestões para a resolução de questões ligadas com esse conceito em especifico.

### *4.2.3. Evolução do conhecimento orientado para a ação de futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em EA orientada para a ação ambiental sustentável*

Relatamos anteriormente (ver Capítulo II, secção 2.3.2.) que a EA/EDS deve possibilitar aos/às alunos/as desenvolver a sua competência para a ação, para que possam tomar iniciativas, de forma coletiva ou individual, que contribuam para a resolução de problemas ambientais (Jensen, 2000), o que implica um ensino baseado em projetos orientados para a resolução de problemas reais que mobilizam a investigação de conhecimento interdisciplinar orientado para a ação (conhecimento sobre as consequências e causas do problema e estratégias para a sua resolução) (Vilaça, 2016). Para alcançar tal competência, diversos métodos e metodologias

podem ser usadas para os/as participantes investigarem o problema em estudo (Scoullos & Malotidi, 2004) sendo o ensino orientado para a ação operacionalizado através da metodologia IVAM, o mais eficaz de acordo com diversos pesquisadores (ex.: Carlsson & Simovska, 2012; Jensen, 1997; Simovska et al., 2010; Vilaça, 2016). Assim, é importante compreender como é que os/as professores/as evoluem na (re)construção do seu conhecimento orientado para a ação durante a formação.

*4.2.3.1. Evolução do conhecimento sobre os problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Inserido na abordagem IVAM, a investigação do tema é o primeiro passo no desenvolvimento do projeto, assim, questionámos os/as futuros/as professores/as acerca dos problemas ambientais percebidos por eles na região em estudo. Tanto inicialmente quanto após a formação, verificou-se uma evolução no conhecimento dos/as formandos/as.

A tabela 19 lista os problemas identificados que emergiram na entrevista inicial, onde os/as futuros/as professores/as citaram em média 2.4 problemas, crescendo esse número para 3.0 na entrevista final, demonstrando uma olhar mais acurado às questões ambientais na cidade e entorno.

Tabela 19
*Problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Problemas ambientais | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Poluição em geral | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Lixo - coleta e/ou deposição | 7 | 58.3 | 9 | 75.0 |
| Produção demasiada de lixo | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Poluição do ar | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Poluição sonora | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Aumento da frota de carros | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Poluição da água (rio, lençol) | 7 | 58.3 | 6 | 50.0 |
| Falta de saneamento básico | 3 | 25.0 | 8 | 66.7 |
| Falta de água | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Alagamentos/Inundações | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Desperdício de agua | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Desmatamento | 4 | 33.3 | 5 | 41.7 |
| Crescimento desordenado | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Políticas públicas | 0 | 0 | 1 | 8.3 |

Essa informação pode parecer efémera quando desconectada de outras, mas lembremos que o método de investigação mista, utilizado por nós, complementa os resultados,

corroborando (ou não) uns aos outros e adicionando todas as singularidades do processo educativo.

Os quatro problemas mais referidos na entrevista inicial foram: a deposição incorreta do lixo e/ou a infrequente coleta (58%), a poluição da água (58%), o desmatamento (33%) e a falta de saneamento básico (25%). A poluição do ar também foi referida por 17% dos sujeitos, não só através das descargas de veículos automotores, mas também a partir de queimadas. Facto interessante foi o aumento da frota de carros ter sido referida por uma inquirida (8%) como problema ambiental, uma vez que a cidade de Cruz das Almas é pequena e voltada para a agricultura, mas na percepção desse sujeito já demonstra um reflexo do desenvolvimento.

Quando analisamos a entrevista final, os problemas mais citados pelos/as futuros/as professores/as confirmaram os mesmos quatro problemas iniciais principais, mas agora em ordem de importância diferente, sendo: a deposição incorreta do lixo e/ou a infrequente coleta a principal (75%) seguida de perto pela falta de saneamento básico (67%), poluição da água (50%) e o desmatamento (42%). Neto (2013) estudando a realidade da cidade de Rio das ostras (Rio de Janeiro – Brasil), observou também que o saneamento básico, ou falta desse, foi o principal problema, mencionado por 53% da população.

Atentado novamente à tabela 19, acima descrita, a poluição em geral também tomou destaque (25%) como problema ambiental, embora os/as futuros/as professores/as não tenham explicitado exatamente qual era o tipo de poluição referida. Percebemos ainda que a produção demasiada de lixo, visto por um sujeito como problema na primeira entrevista, nesta desaparece, talvez inferindo que esse possa considerar a produção de lixo como um 'mal' necessário ao desenvolvimento.

Tornando a olhar para o tema água, mas ainda investigando a consciência dos/as futuros/as professores/as sobre os problemas ambientais, os três problemas principais indicados inicialmente foram: a falta de oferta de água via abastecimento público (67%), desperdício pela população (25%) e a contaminação de mananciais e/ou lençol freático (25%) (Tabela 20).

Dentre todos os demais problemas, apenas um indivíduo (8%), indicou a 'Baixa qualidade da água do abastecimento público', afirmando que é reclamação geral dos/as colegas o facto de, após o banho, sentirem comichão na pele.

Tabela 20

*Problemas ambientais relacionados com o tema água na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Problemas ambientais relacionados com a água | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Falta na oferta via abastecimento público | 8 | 66.7 | 7 | 58.3 |
| Desperdício pela população | 3 | 25.0 | 3 | 25.0 |
| Contaminação de mananciais/lençol freático | 3 | 25.0 | 7 | 58.3 |
| Assoreamento das nascentes | 1 | 8.3 | 4 | 33.3 |
| Má gestão hídrica pela agricultura | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Baixa qualidade da água via abastecimento público | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Alagamentos/Inundações | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Efluentes de fábricas lançados ao meio ambiente | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Desmatamento | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Crescimento urbano desordenado | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Percebemos que a falta de oferta de água foi a mais citada. Esta referência relacionou-se mais corretamente com uma consequência do que com um problema, mostrando que antes da formação parece que o discernimento dos/as futuros/as professores/as sobre os problemas, causas e consequências era baixo, havendo algumas confusões. Alguns documentos como a Carta de Belgrado (UN, 1977) e o documento final da Conferência de Tbilisi (UN, 1978) orientaram a EA para a necessidade dos indivíduos desenvolverem a capacidade de compreensão sobre o problema, onde é determinante esse bom discernimento sobre a identificação dos problemas para a consciência do ambiente global e dos problemas relacionados.

Já na entrevista final, os problemas relacionados com a água foram mais equitativamente referidos, aparecendo novas percepções, possivelmente estimuladas pelo novo olhar crítico desenvolvido. O 'Desmatamento' (8%) e o 'Crescimento urbano desordenado' (8%) foram notados como problemas relacionados com a água, mesmo que indiretamente. De Oliveira, Machado e De Oliveira (2015) também inquiriram alunos/as de uma escola estadual em Curitiba (Paraná – Brasil) e percebem uma forte desconexão do saber sobre desmatamento e o reflexo desse na degradação dos recursos hídricos.

Outro dado que merece destaque foi a 'Falta de oferta via abastecimento' ser menos percebida como problema na entrevista final, mais à frente vista como consequência de outros problemas ambientais, novamente corroborando a evolução na criticidade sobre os factos e esclarecimento sobre o que são problemas, o que são causas e o que são consequências.

A tabela 20 acima apresentada ainda sinalizou que o problema de saúde pública apontado na primeira entrevista, devido à baixa qualidade de água via abastecimento público, subiu para 25%, o que levantou questionamentos científicos sobre a questão, mas não houve tempo hábil para o seu aprofundamento, nem foi também objetivo primeiro desta investigação. O objetivo prioritário foi estimular nos/as futuros/as professores/as a criticidade, levando-os/as ao desejo de fazerem investigações científicas e provavelmente desenvolverem ações ambientais no futuro, mesmo além do término desta pesquisa.

*4.2.3.2. Evolução do conhecimento sobre as consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Quando questionados sobre o entendimento das consequências dos problemas ambientais referidos há pouco, percebeu-se na tabela 21 que mais da metade (58%) dos/as futuros/as professores/as inicialmente apontou como consequências dos problemas inicialmente identificados os 'Problemas com a saúde pública', seguido (e relacionado) pela 'Proliferação de animais peçonhentos/pragas' (33%), como por exemplo o escorpião (*Tytius serrulatos*) e a barata (*Periplaneta americana*).

Tabela 21
*Consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Consequências | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Problemas com a saúde pública | 7 | 58.3 | 7 | 58.3 |
| Proliferação de animais peçonhentos/pragas | 4 | 33.3 | 1 | 8.3 |
| Perda de biodiversidade | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Crescimento urbano desordenado | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Falta na oferta de água | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| Perdas econômicas | 0 | 0 | 4 | 33.3 |
| Efeito estufa/Alterações climáticas | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Baixa qualidade de vida para os seres | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Poluição do ar | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Poluição das águas | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Poluição visual | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Deposição de lixo | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Alagamentos/Inundações | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Nos últimos anos (2008-2013), no município de Cruz das Almas, foi relatado uma tendência crescente no número de casos de acidentes com escorpião (Marinho & Braga, 2014), que pode estar relacionado exatamente com os problemas relatados *ab anteriori* pelos sujeitos

desta investigação. Em seguida os/as entrevistados/as referiram a 'Poluição das águas' (25%), a 'Perda de biodiversidade' (17%), os 'Alagamentos/inundações' (17%) e a 'Baixa qualidade de vida para os seres' (17%). Quando se fala em alagamentos e inundações, fica claro que é uma consequência direta da deposição incorreta do lixo urbano, muito referido fora do contexto privado da água, mas demonstrando uma compreensão prévia, por alguns, da íntima ligação entre as questões ambientais.

Na entrevista final manteve-se a preocupação da maioria com a saúde pública (58%), seguida, de 'Alagamentos/Inundações' (42%) e a 'Falta na oferta de água' (42%). É de destacar que as 'Perdas económicas' foram percebidas por 33% dos sujeitos, e que anteriormente não foram citadas, o que mostra uma melhor consciência dos pilares constituintes da sustentabilidade, em que os danos provocado pelos problemas não se resumem ao ambiente natural (meio ambiente), ou mesmo ao homem (sociedade), mas também se refletem na economia.

No final da formação a poluição da água (33%) também foi mais referida como consequência dos problemas ambientais, arrastando consigo mais referências à 'Perda de biodiversidade' (25%). Outro ponto que merece menção e discussão foi o facto de algumas consequências inicialmente referidas não o serem mais na entrevista final, possivelmente por estarem imbuídas em consequências maiores ou por serem compreendidas como causas. Por exemplo, ao 'Crescimento urbano desordenado' referido inicialmente por um dos indivíduos, não foi mais citado na entrevista final. Alguns destes temas que foram aqui referidos pelos nossos/as investigados/as, também foram observados como prioridade nos projetos brasileiros realizados com professores/as, no âmbito da EA (Mendes & Vaz, 2009).

Sumariamente, para esta questão observou-se uma evolução no *insight* que compreende a amplitude das questões ambientais, subsidiando o conjunto de conhecimentos necessários ao/à professor/a para promover a competência para ação nos/as alunos/as do ensino médio.

Afunilando o olhar para as consequências da poluição dos rios e lagos, observou-se que na entrevista inicial, metade dos sujeitos mencionou a 'Perda da biodiversidade' (50%), em que tanto animais quanto vegetais são extintos, possivelmente por causa de outras consequências interpostas também referidas, como por exemplo o 'Desequilibro do ecossistema' (33%) e a 'Eutrofização/Poluição dos corpos d'água' (17%) (Tabela 22).

Como segunda consequência mais referida, a 'Saúde pública' figurou em 42% das respostas ligadas à poluição dos rios e lagos, facto sabido que a água é um veículo de

transmissão de doenças e que representa 65% dos internamentos hospitalares no Brasil (Brasil, 2005b).

Tabela 22
*Consequências da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Consequências da poluição da água | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Saúde pública | 5 | 41.7 | 3 | 25.0 |
| Falta de oferta d'agua | 4 | 33.3 | 7 | 58.3 |
| Desequilíbrio do ecossistema | 4 | 33.3 | 1 | 8.3 |
| Perda de biodiversidade (animal/vegetal) | 6 | 50.0 | 6 | 50.0 |
| Eutrofização/Poluição dos corpos d'água | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Assoreamento | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Prejuízo econômico | 0 | 0 | 6 | 50.0 |
| Menor uso de espaços públicos | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 0 | 0 | 1 | 8.3 |

A 'Falta de oferta d'água' apareceu novamente como consequência (33%), mas nesse caso o entendimento foi que parte da população faz uso dos rios e lagoas como fonte direta de água para usos diversos. Ainda como percepção antes da formação, apareceu a identificação, por parte de um sujeito, do 'Assoreamento' como consequência da poluição, levando à mudança da capacidade hídrica de rios e lagos e contribuindo para as consequências aqui já explicitadas (Perda de biodiversidade, Eutrofização, Desequilíbrio).

Após a formação, destacamos que a consciência de que a poluição dos rios e lagos leva à 'Falta de oferta d'água' quase dobou entre os/as inquiridos/as, chegando a 58%. Essa falta de água foi indicada tanto na indisponibilidade pelo sistema público, como anteriormente referido, como também na indisponibilidade da água potável no lençol freático, logo em poços e outros aquíferos. Tal exemplo é narrado na fala da FP3f a seguir apresentada:

> A água estando poluída terá primeiro o gasto para trata-la se for usada diretamente... além do que vai faltar, já é pouca a disponibilidade da água potável, pouco acessível, então se a gente sujar a disponível, ficará mais difícil ainda a oferta...

A consciência de que a 'Perda de biodiversidade' é consequência da poluição continuou inalterada, pois foi referida por metade dos/as inquiridos/as. No entanto o 'Prejuízo econômico' passou de nenhuma referência para 50%, além de que também apareceu a citação de 'Menor uso dos espaços públicos' (17%), reforçando a ligação entre sociedade, ambiente e economia (ONU, 2002), promovida durante a formação.

Essa evolução na percepção por parte dos/as futuros/as professores/as também foi ratificada pelas conexões que estabeleceram entre as questões ambientais que não eram tão visíveis. Por exemplo, surgiu nos relatos a ligação entre a poluição dos rios e lagos com a sobrecarga do sistema de saúde pública, gerando ônus (económico) para o estado, além de prejudicar o/a próprio/a cidadão/cidadã. O 'Assoreamento' foi novamente referido apenas uma vez, pela FP6f, mas tivemos o cuidado de perceber que, diferentemente da primeira referência, também referiu concomitantemente a perda da biodiversidade, a falta de oferta da água e o prejuízo económico, todas interligadas sob o mesmo eixo e com uma sequencia lógica de acontecimentos, corroborando a evolução da criticidade no pensar.

*4.2.3.3. Evolução do conhecimento sobre as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Para além das consequências, é relevante na abordagem pedagógica IVAM conhecer as causas que provocam os problemas, no sentido de agir sobre elas para resolver os problemas. Deste modo investigamos a evolução do conhecimento sobre as causas dos problemas. A causa mais frequente antes da formação sobre os problemas ambientais foi a 'Falta de consciência' (58%). Em segundo lugar indicaram o 'Desmatamento' (17%), a 'Má gestão da cidade' (17%) e a 'Falta de informação' (17%) (Tabela 23).

Tabela 23
*Causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Causas dos problemas ambientais | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Ação do homem | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Produção demasiada de lixo | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Desmatamento | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Falta de saneamento básico | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Falta de consciência | 7 | 58.3 | 7 | 58.3 |
| Uso excessivo de agrotóxicos nas plantações | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Dependência do uso de automóveis | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Má gestão da cidade | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Falta de políticas públicas voltadas para classe vulnerável | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Deposição incorreta de lixo | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Falta de informação | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| Motivos econômicos diversos | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Os/as entrevistados/as entenderam por má gestão da cidade a culpa posta nos governantes sobre os problemas ambientais identificados. A falta de informação da população difere da falta de consciência. Considerámos que a primeira são as atitudes e comportamentos promovidos de forma inconsciente, ou seja, se a pessoa não sabe o mal que está produzindo, não têm plena consciência sobre o ato. De forma contrária, a falta de consciência classifica aquelas pessoas que têm conhecimento sobre os malefícios da atitude ou comportamento, mas não lhes dão a importância devida, seja pelo motivo que for.

Algumas respostas foram categorizadas e computadas para efeito de percepção da evolução da compreensão real sobre as causas, mesmo não sendo causas de problemas ambientais, mas sim consequências, demonstrando que antes da formação a confusão, já referida, entre consequências e causas, é reforçada. A exemplo podemos referir a 'Falta de saneamento básico', que por mais que cause problemas, ela por si só não é a origem (ou seja, causa) do problema, mas sim uma consequência de um problema real, que é a má gestão da infraestrutura da cidade. Essa sensibilidade para a compreensão sobre o que são causas dos problemas foi algo almejado na formação. Foi perceptível a evolução na identificação de causas dos problemas identificados uma vez que o número de causas diferentes referidas caiu mais de 40% na entrevista final, nuclearizando as causas basais, girando em torno da sociedade e da economia, uma vez que as causas naturais de problemas ambientais são raríssimas no nosso país (por exemplo, furacão, tornado, erupções vulcânicas, maremotos, terremotos).

Após a formação, como percebemos na tabela 23, acima descrita, a 'Falta de consciência' continuou encabeçando (58%) as causas citadas, seguido pela 'Falta de informação' (42%), admitindo que uma grande parcela de indivíduos da comunidade realmente desconhecia as conexões entre determinados atos e as suas consequências para com a sustentabilidade ambiental. Essa compreensão sobre a falta de informação comunitária foi corroborada por Neto (2013), ao perceber que 86% da comunidade estudada não conhecia as questões ambientais que estavam sendo abordadas através da mídia e da própria escola do bairro.

Os 'Motivos económicos' apareceram em terceiro lugar (25%), juntamente com a 'Má gestão da cidade', não tendo sido indicada antes da formação nenhuma questão económicas como causa de problemas, mas sim como consequência. Contudo no final da formação houve vários indivíduos com a percepção que a economia, quando posta acima da sustentabilidade,

provoca problemas ambientais, expressando amadurecimento na forma de pensar por parte de alguns indivíduos.

Quando a má gestão foi indicada, fez-se referência ao desprezo da gestão para com a sustentabilidade, como exemplificado no recorte de fala transcrito abaixo:

> [...] o saneamento que eu acho ser de obrigação da gestão municipal. Há anos abrem buracos nas ruas para por a tubulação, mas nunca acaba, as ruas ficam até esburacadas e quebra os carros. [...] o lixo que não tem coleta seletiva. Quem separava o lixo em casa, não o faz mais, porque vem o lixeiro e junta tudo de novo. Isso tudo é responsabilidade da gestão da cidade... da sociedade, mas também da gestão. (FP5f)

Novamente restringindo o olhar para a água e o ecossistema aquático, quando se pediu para referir as causas da poluição dos corpos hídricos da região, os/as futuros/as professores/as, na entrevista inicial, enalteceram como causa mais perceptível a 'Deposição incorreta de lixo', com 42% de citações (Tabela 24), como é ilustrado nas falas seguintes:

> [...] o povo joga muito lixo na beira do rio, muito, mas muito mesmo. Eu acho que isso contribui para a poluição da água. (FP8i)
>
> As pessoas jogam muito lixo nas encostas... e esse lixo vai pra lagoa. (FP11i)

Tabela 24
*Causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Causas da poluição dos rios e lagos | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Falta de consciência individual da população | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Falta de informação pela população | 4 | 33.3 | 3 | 25.0 |
| Falta de saneamento básico | 3 | 25.0 | 5 | 41.7 |
| Uso de agrotóxicos nas plantações do entorno | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Crescimento urbano desordenado | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Deposição incorreta de lixo | 5 | 41.7 | 10 | 83.3 |
| Desmatamento - mata ciliar | 0 | 0 | 4 | 33.3 |
| Mau uso para outros fins (banho em animais) | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Em segundo lugar, os/as futuros/as professores/as relataram que a 'Falta de informação' (33%) é perceptível, o que juntamente com a 'Falta de saneamento básico' (25%) leva as pessoas a poluir os rios e lagoas. Repetidamente notou-se um discernimento entre falta de conhecimento (informação) e 'Falta de consciência', em que essa, figurando em 17% dos/as entrevistados/as, foi caracterizada como um ato consciente que leva à poluição, percebendo-se o conhecimento sobre as causas mas sem lhes ser dada a devida importância. Evidenciamos

também na tabela 24 já exposta que o 'Crescimento urbano desordenado' foi referido por dois sujeitos (17%), nitidamente elucidado na fala abaixo:

> Acho que é... o crescimento populacional desordenado, tipo, as pessoas começam a construir perto de locais aquáticos, nascentes... não é nem só construir, mas com isso depositam seus resíduos na proximidade, isso causa a poluição dos rios. (FP4i)

Outra percepção que merece destaque, apesar de ter sido referida apenas uma vez (8%), foi o 'Uso de agrotóxicos nas plantações do entorno' como causa da poluição, principalmente quando sabemos que a macro região em estudo tem forte tendência para a agricultura, nomeadamente para a produção de laranja (*Citrus* sp.), mandioca (*Manihot esculenta*) e o tabaco (*Nicotiana* sp.), não sendo prática incomum o uso de agrotóxicos para controle sanitário, a fim de manter a agricultura familiar (Silva, Nunes, Lima, Silva, Almeida, & Oliveira, 2014). Assim, percebemos que houve uma compreensão sobre como os pesticidas usados na lavoura têm impacto na qualidade da água. Esta percepção foi observada na fala abaixo:

> [...] aqui como tem muita plantação, eu acredito que o uso de agrotóxico seja intenso... você usa no local, mas só que a chuva vem e acaba arrastando; e o destino final da chuva é o leito do rio ou a infiltração no solo.. poluindo o lençol freático. (FP3i)

Regista-se que a topografia da cidade em estudo favorece o escoamento superficial, potencializando essa causa de poluição dos corpos hídricos superficiais.

#### *4.2.3.4. Evolução do conhecimento sobre as estratégias para contribuir para a resolução dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

No contexto da metodologia IVAM, "a ação tem que estar voltada para a solução do problema que está a ser trabalhado" (Jensen & Schnak, 1994, p. 12), assim, sondamos a evolução nas estratégias percebidas pelos/as futuros/as professores/as (Tabela 25).

Logo na entrevista inicial, dado o ineditismo do contato com o sujeito, as respostas dadas, apesar de claras, deixaram dúvidas sobre a real intenção (escolha) de cada sujeito em promover aquelas estratégias, pairando no ar se as menções não tinham a influência de modismos. Esta nossa percepção relaciona-se com a frequência de algumas expressões verbais como "[...] é o que se fala" (FP9i), "[...] a gente ouve falar muito disso" (FP2i), "Estão tentando lá em São Paulo" (FP5i) e "Eu não sei se seria a forma certa..." (FP10i), como se o sujeito

estivesse apenas reproduzindo estratégias decididas por outras pessoas, o que vai contra a metodologia orientada para a ação ambiental. Sobre isso, Tozoni-Reis et al. (2011), após uma ampla investigação com professores/as do estado de São Paulo (maior do Brasil), referiram que eles/as identificaram, em grande parte, "a mídia como geradora do motivo para a prática da EA, ou a ação, o que torna o motivo inadequado para a ação de caráter emancipatório" (p. 616). Pereira (2012) também relatou que 80% dos/as professores/as estudados/as por ela buscam os temas ambientais em noticiários de TV, jornais, etc. e ainda nos materiais institucionais que apoiam a educação ambiental brasileira. Segundo Lambertucci (2008),

> são de maneira geral, apenas instrucionais, ou seja, pretendem apenas instruir como realizar algumas atividades definidas como de Educação Ambiental. Acho oportuno salientar que os 'manuais' apresentam, no meu entender, prescrições e não têm o objetivo de aprofundar as discussões/reflexões sobre as contradições presentes na realidade e nem explicitar os fundamentos teóricos que proporcionam o embasamento necessário para uma prática reflexiva. (p. 175)

Tabela 25
*Estratégias para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Estratégias para eliminar as causas | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Conscientização da comunidade, iniciando pelo círculo próximo | 6 | 50.0 | 5 | 41.7 |
| Levar conhecimento à população | 4 | 33.3 | 3 | 25.0 |
| Ações individuais | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Idealizar/Atuar em projetos | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| Capacitar docentes para ser multiplicadores | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Mobilizar a população | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| Reflorestar | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Maior cobrança de leis e fiscalização dessas | 2 | 16.7 | 6 | 50.0 |
| Promover investigações para subsidiar ações | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Demonstrar a importância econômica da sustentabilidade | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Promover EA nas escolas | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Promover ações para geração de emprego e renda | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Entretanto, na análise de frequência das respostas no nosso estudo, a 'Conscientização da comunidade, iniciando pelo círculo próximo' foi a mais referida, com 50% indicando que sumariamente seria o/a detentor/a da 'consciência' que devia multiplicá-la ao máximo de pessoas possível dentro do seu círculo de vivência, levando-os/as a praticar atos ecologicamente corretos, partindo do pressuposto que ele/a detém o conhecimento necessário.

Em segundo lugar, observámos que 'Levar conhecimento à população' (33%) surgiu como estratégias para, em parte, compensar a causa da 'Falta de informação pela população' referida anteriormente, onde os/as futuros/as professores/as não detalharam os meios que deveriam ser utilizados para o fazer.

Em seguida apareceu a estratégia de realizar 'Ações individuais' (25%) como forma para eliminar as causas dos problemas ambientais, tal como bem exposto nas falas seguintes:

> Bom, particularmente é cada um fazer a sua parte, fazer o que puder. (FP5i)
>
> [...] o que eu faço é guardar meu lixo, mesmo não tendo lixeira. (FP10i)
>
> [...] na minha casa eu tento agir o mais corretamente possível, economizando água, separando meu lixo, mesmo sabendo que ao ser coletado vai tudo pro mesmo lugar, mas pelo menos eu tenho a consciência que fiz a minha parte. (FP3i)

Outras estratégias referidas por dois sujeitos (17%) foram: 'Idealizar/Atuar em projetos', não só no contexto escolar, mas também em projetos comunitários; 'Mobilizar a população', num sentido de protesto, mas aparentemente sem decisão por parte dos membros participantes, e, por isso, caracterizado como uma atividade, não como uma ação, pois não contribui para a resolução do problema (Jensen & Schnack, 1997); e 'Reflorestar', que apareceu como estratégia. Novamente as duas explicações foram superficiais e a nosso ver, inicialmente, apenas mostrou maior propriedade, no entanto vincula a recuperação da área florestal/mata ciliar degradada pela imposição por força da lei, o que foge da visão duradoura de sustentabilidade, onde o imposto muitas vezes não integra o comportamento sob a matriz psicológica (Moreira & Masini, 2011). Também foi referida como estratégia para a resolução dos problemas ambientais 'Maior cobrança de leis e fiscalização dessas', referido como uma forma de eliminar as causas dos problemas ambientais.

Ainda foi referida a 'Capacitação de docentes' (8%) como forma de contribuir, uma vez que o sujeito acreditava que há necessidade de "realizar oficinas com professores para informá-los e formá-los, promover a capacitação dele" (FP4i). Essa concepção corrobora com a já apresentada sobre a necessidade de melhorar a formação inicial dos/as professores/as, também apoiada por Fracalanza (2004) e, mais recentemente, por Figueiredo e Tozoni-Reis (2015), que estudando mais de 50 professores/as da rede estadual e municipal de ensino, atuantes no campo da EA, afirmaram que "percebe-se nos depoimentos apresentados que a formação inicial da maioria deles não garante formação para a educação ambiental" (p. 8).

Depois da formação, a estratégia que disparou na frente na percepção desenvolvida pelos/as futuros/as professores/as de Biologia foi a 'Maior cobrança de leis e fiscalização dessas', referida por 50% dos sujeitos. Entender o porquê desse incremento convida a pensar sobre o empoderamento (Mogensen & Schnack, 2010), ou a falta dele, pois muitos/as dos/as inquiridos/as quando são postos à frente de problemas ambientais, num contexto ampliado, demonstraram insegurança sobre se as estratégias que partem deles/as levam eficientemente à resolução dos problemas, acobertando-se assim pelo poder do Estado em punir. Outro sentimento que foi exposto pelos/as futuros/as professores/as, que corrobora o grande percentual de entrevistados/as que referiu leis, estava na cobrança de multas, mexendo no orçamento e, assim, na visão desenvolvida dirigida para a maior eficiência na conservação do ambiente. Tal pensamento está bem expresso seguinte na fala: "Enquanto não mexe no bolso eu acredito que... é difícil... é difícil pensar em soluções" (FP3f).

Em seguida, as estratégias preferidas pelos sujeitos (42%) foram: 'Conscientização da comunidade, iniciando pelo círculo próximo', 'Idealizar/Atuar em projetos' e 'Mobilizar a população'. Essas opções, tendo as duas últimas aumentado a frequência após a formação, parecem-nos ser reflexo da busca por estratégias mais aproximadas do coletivo, onde, mesmo partindo (e não desconsiderando) do individual, seja angariada uma massa crítica para conduzir à mudança pretendida (Jensen, 1994b, 2000).

Diversas estratégias novas surgiram após a formação, tendo ênfase a estratégia 'Promover EA nas escolas' (25%), sendo reconhecido assim o poder da escola como unidade de promoção da competência para a ação nos/as alunos/as do ensino médio. A tabela 25, acima referida, mostrou também que 'Demonstrar a importância econômica da sustentabilidade' (17%) foi incluída nas estratégias de mudança, andando de mãos dadas com a importância da vertente económica já aludida, agindo essa estratégia diretamente sobre a 'Falta de consciência individual da população', bastante referida como causa dos problemas ambientais (ver tabela 23), entendendo que o prejuízo econômico, juntamente com o social ('Menor uso de espaços públicos', tabela 22) e o ambiental ('Perda de biodiversidade', tabela 22.) estão mais próximos da sustentabilidade.

A evolução dos/as futuros/as professores/as após a formação, ainda foi observada quando um indivíduo (8%) reforçou a necessidade de compreensão ampliada sobre as causas dos problemas ('Promover investigações para subsidiar ações'), para assim propor estratégias melhores para contribuir com a sua resolução, além de 'Promover ações para geração de

emprego e renda', acreditando que a economia é, por vezes, a causa motriz de problemas ambientais.

Afunilando o olhar sobre os resíduos sólidos urbanos (lixo), a fim de compreender a evolução do conhecimento sobre as estratégias para contribuir para a resolução de alguns problemas ambientais (listados na tabela 19), questionamos as ideias antes e depois da formação, sob três materiais principais, o plástico, o papel e o vidro, resultando nas propostas listadas na tabela 26.

Tabela 26
*Estratégias para reduzir o consumo de plásticos, papel e vidro (n=12)*

| Estratégias para reduzir o consumo | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Plásticos | | | | |
| Promover campanhas educativas | 3 | 25.0 | 7 | 58.3 |
| Promover o uso de sacolas retornáveis | 4 | 33.3 | 5 | 41.7 |
| Orientar a pessoa próxima a si | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Punição | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 4 | 33.3 | 2 | 16.7 |
| Papel | | | | |
| Promover campanhas educativas | 2 | 16.7 | 4 | 33.3 |
| Orientar a pessoa próxima a si | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Punição | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Não responde | 8 | 66.7 | 8 | 66.7 |
| Vidro | | | | |
| Promover campanhas educativas | 3 | 25.0 | 8 | 66.7 |
| Orientar a pessoa próxima a si | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Punição | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Não responde | 7 | 58.3 | 2 | 16.7 |

Considerando primeiro o material plástico, e o momento antes da formação, 33% referiu 'Promover o uso de sacolas retornáveis' como forma de reduzir o consumo, refletindo indiretamente que acreditava que a principal fonte de material plástico que se encaixa como problema ambiental são as sacolas plásticas fornecidas por estabelecimentos de venda. Junto a essa perspectiva apareceu a ideia de 'Promover campanhas educativas' (25%), sendo essa estratégia mencionada sem profundidade, pois apenas um sujeito exemplificou com temas para as campanhas (Malefícios que o plástico causa na natureza; Tempo que o plástico leva para se decompor).

O percentual de futuros/as professores/as que não referiu nenhuma estratégia é de se destacar, sendo de 33%, alegando não saber como promover a redução do consumo de

plásticos pela comunidade. Dentre esses indivíduos, um afirmou conhecer uma campanha de um supermercado local para reduzir o uso de sacolas plásticas, vendendo as sacolas retornáveis, mas não obteve êxito, desmotivando-o/a assim a pensar sobre qualquer ação. Outras estratégias menos frequentes foram 'Orientar a pessoa próxima a si' (8%), onde a futura professora seria uma multiplicadora, e 'Punição' (8%), pois considerou que essa é uma formar de forçar a redução.

Após a formação, ainda falando sobre o plástico, 'Promover campanhas educativas' passou a figurar em 58% das respostas, com algumas respostas convincentes sobre a capacidade do sujeito nessa promoção, mas noutras não se percebeu firmeza na resposta. Isso aconteceu, por exemplo, quando essa resposta foi seguida de frases como "[...] individualmente eu posso reduzir, mas convencer os outros a fazer isso já é um processo mais complicado [...] sei que devemos promover campanhas para ensinar o povo a reduzir, mas não sei ao certo como" (FP4f).

A estratégia de 'Promover o uso de sacolas retornáveis' cresceu suavemente no número de referências, chegando a 42%, conduzindo-nos a pensar que essa estratégia foi vista por uma boa parcela dos/as futuros/as professores/as como viável e de efeito positivo em prol da redução no consumo. No Brasil, Tonello, Guissoni, Rizzo, Ribeiro e Tisott (2011) afirmaram que quase 80% dos/as investigados/as não pagariam por sacolas plásticas cobradas, carregariam de qualquer outra forma, inclusive sacolas retornáveis, sendo assim a maioria é favorável (83%) à proibição da distribuição de sacolas plásticas. Mesmo assim, os autores ainda descobriram que 65% dos/as pesquisados/as em Mato Grosso do Sul – Brasil, não possuíam *ecobag* ou similar, levantando a questão de que alguma esfera da sociedade precisa intervir neste comportamento, sendo a mais apontada a escola (46%).

A 'Punição' surgiu em 17% dos/as entrevistados, sugerindo estes sujeitos a cobrança de taxas sobre as sacolas plásticas, tal como foi visto por Luís e Spínola (2010) na Ilha da Madeira (Portugal), concluindo que uma tarifa simbólica (€0.02) cobrada pelos supermercados, por cada saca, tinha um grande efeito sobre a redução do consumos dessas. Ações mais duras nesse aspeto foram vistas ao redor do mundo, como na Itália, em que foi completamente proibido o uso de sacolas não biodegradáveis, e a implementação de medidas fiscais em países como a Bélgica, Irlanda e Dinamarca (BIO Intelligence Service, 2011). Viana (2010), como consultor legislativo da área de meio ambiente e direito ambiental referiu que é praticamente impossível uma mudança significativa deste cenário sem uma intervenção estatal direta, acompanhada de

medidas educacionais e culturais, visando a conscientização da população brasileira a longo prazo.

O facto de haver no nosso estudo, na entrevista final, 17% que não respondeu a esta questão, depõe contra a evolução na percepção de estratégias pró-ambientais nesta área, levando-nos a crer que ainda carecem de maior conhecimento e/ou competência em relação aos plásticos.

Tratando agora o papel, como resíduo sólido, na entrevista inicial foi preponderante os sujeitos não referirem meios para reduzir o consumo (67%). Alguns perceberam as 'Campanhas educativas' (17%) como formas de conduzir a comunidade a práticas que contribuem para a redução no consumo, principalmente a utilização de meios digitais em substituição do papel, como se observou, por exemplo, na fala da FP3f "Campanha... hoje os equipamentos eletrônicos ajudam muito a gente a reduzir o consumo de papel... muitos têm um *notebook* hoje em dia, não precisa imprimir tanta coisa. [...] no próprio computador você já destaca o texto... já estuda". Slonski (2011) observou que na comunidade escolar por ele estudada em Florianópolis (Santa Catarina – Brasil), 67% dos técnicos administrativos alegaram ter uma preocupação com a redução no consumo de papel, não vista nos/as docentes, nem nos/as alunos/as.

Outras estratégias referidas apenas por um indivíduo foram 'Orientar a pessoa próxima a si' e 'Punição'. A ideia de orientar apoiou-se na ação individual de promover no outro a consciência de que utilizando o verso do papel, por exemplo, reduz-se para metade a necessidade de compra. Ressalta-se que 30% de todo o papel produzido no Brasil é destinado a 'Imprimir/Escrever' (BNDES, 2003). Essa ideia bem poderia estar inclusa nas 'Campanhas educativas', mas por ser referida como uma ação individual direta, classificámo-la assim.

Já na entrevista final percebeu-se que a formação surtiu um pequeno efeito sobre a habilidade dos/as futuros/as professores/as para proporem estratégias para reduzir o consumo de papel, pois a grande maioria (67%) continuou sem referir nenhuma proposição. Talvez o facto esteja relacionado com a baixa percepção por parte dos/as mesmos/as de que o consumo de papel seja um problema ambiental, ou mesmo causa, ou talvez não ter absorvido o conhecimento de que a produção do papel ainda leva a problemas ambientais, mesmo indiretos, estando o Brasil como o 11º produtor mundial de papel até o ano de 2001 (BNDES, 2003). Conhece-se alternativas sustentáveis para a produção de papel, como a utilização de excrementos de elefantes (ver mais em www.poopoopaper.com) ou mesmo a produção a partir de árvores reflorestadas. Todavia, mesmo o reflorestamento visto tão positivamente pode

provocar outros dilemas ambientais, como a perda na qualidade da matéria orgânica do solo, forçando as áreas de reflorestamento a permanecerem até 9 anos intocadas, a fim de aproximá-las às do fragmento florestal original (Rocha et al., 2015), inviabilizando assim o processo de produção do papel via árvores reflorestadas da forma correta.

A referência à estratégia 'Promover campanhas educativas' evoluiu (passou de 17% para 33%), associando à mensagem dessas campanhas a redução no consumo de papel, principalmente pela utilização dos meios digitais. A própria Universidade onde os/as investigados/as estudam promove o uso do 'Ambiente Virtual de Aprendizagem' (AVA), tendo os/as estudantes de graduação e pós-graduação acesso a materiais de estudo, aulas, grupos de estudos e até avaliações online, com vista à economia de recursos. Estudos conduzidos por Davies (2010) na Inglaterra e Pedro (2012) em Portugal, testemunharam essa estratégia, mostrando as grandes vantagens de formatos de ensino e aprendizagem *online*, como a poupança de papel, de impressão e até de consumo energético, além de ser uma abordagem inovadora.

Passando para o vidro, como resíduo sólido, na entrevista inicial 58% dos sujeitos não referiu nenhuma estratégia para mitigar o consumo excessivo. Vinte e cinco por cento preferiu 'Campanhas educativas', principalmente voltadas para promover nos consumidores a preferência pela compra de bebidas com o vasilhame retornável, onde se paga apenas o líquido. Esta estratégia foi apontada tanto pelo viés de reduzir o consumo de vidro, como pelo viés da economicidade financeira familiar, pois não se gasta com novo vasilhame. Também foi sugerido por um sujeito 'Orientar a pessoa próxima a si' e a 'Punição', coincidente com o mesmo sujeito que referiu essa categoria em relação aos outros resíduos sólidos.

Após a formação, o resultado do conhecimento adquirido foi promissor, mostrando uma evolução no conhecimento de estratégias, sendo a mais referida 'Promover campanhas educativas' (67%), acreditando que a eficácia da estratégia está mais relacionada com o viés da educação, pois, por exemplo, a 'Punição', desapareceu como estratégia.

Como podemos observar na tabela 26 anteriormente descrita, que 17% dos/as inquiridos/as passou a acreditar ser uma boa estratégia 'Orientar a pessoa próxima a si', contribuindo assim para a redução do consumo de vidro e para a sustentabilidade do planeta.

Dando seguimento na análise da evolução do conhecimento sobre estratégias para contribuir para a resolução dos problemas ambientais, passamos para o quesito recuperar, dentro da política dos 4R's, sobre os resíduos sólidos urbanos.

Tínhamos percebido anteriormente pela baixa taxa de respostas cientificamente aceites sobre o conceito de recuperação (ver Tabela 18), que a falta de conhecimento resultou na falta de sugestões sobre estratégias que contribuem para a recuperação, em qualquer dos materiais, plástico, papel e vidro, alcançando respetivamente 92%, 100% e 92% de não respostas na entrevista inicial.

Na tabela 27 podemos observar que apenas um sujeito referiu a prática de 'Oficinas' para plásticos e vidro, como forma de contribuir para o aumento na recuperação desses materiais.

Tabela 27

*Estratégias para aumentar a recuperação de plásticos, papel e vidro (n=12)*

| Estratégias para aumentar a recuperação | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Plásticos | | | | |
| Campanhas educativas | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Oficinas | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Promover a coleta | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Não responde | 11 | 91.7 | 3 | 25.0 |
| Papel | | | | |
| Campanhas educativas | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Promover a coleta | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Não responde | 12 | 100 | 7 | 58.3 |
| Vidro | | | | |
| Campanhas educativas | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Oficinas | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Promover a coleta | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Não responde | 11 | 91.7 | 6 | 50.0 |

Talvez a baixa referência de estratégias esteja ligada aos tipos de resíduos aqui questionados, onde a recuperação foi compreendida como os materiais que ainda estão em condições mínimas para serem trabalhados e posteriormente utilizados, como os móveis, alguns equipamentos eletroeletrónicos, roupas ou acessórios, os quais recuperados evitam o consumismo e consequentemente a produção de mais resíduos sólidos.

Na entrevista final reparamos que diminuiu grandemente o número de futuros/as professores/as que 'Não Responde' quando questionado sobre as estratégias para aumentar a recuperação de todos os materiais referidos, demonstrando evolução na compreensão de que recuperar também envolve a ideia de reaproveitamento energético, readquirindo a energia presente nos mesmos por meio de incineradores, tornando-os inertes e diminuindo o seu volume. No entanto, assim confunde-se com a própria redução, onde aludimos mais à redução

no consumo, mas que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2012c) deixa dúbio, inclusive expondo ainda a recuperação como meio de levar o resíduo até a reciclagem (Art. 16, § 3).

No sentido energético a reciclagem também não deixa de ser uma recuperação, e no Brasil estima-se que foram retiradas do meio ambiente 681 mil toneladas de resíduos plásticos pós-consumo, que originaram mais de 615 mil toneladas de materiais plásticos reciclados (ABIPLAST, 2015). O estado de São Paulo produz diariamente 13 mil toneladas de lixo domiciliar e apenas uma pequena fração é recuperada (energeticamente) ou reciclada (Viana, 2010).

Destarte, surgiu agora na entrevista final propostas de 'Campanhas educativas' e para 'Promover a coleta', além de se manter as 'Oficinas', para os três materiais considerados. Assim, podemos notar que houve um progresso na apropriação de possibilidades com vista à resolução das problemáticas ambientais, objetivando promover a competência para a ação dos/as futuros/as professores/as de Biologia. Mesmo dentro da temática lixo, ressaltamos que houve menção também do termo recuperação no enquadramento dos rios e lagoas poluídos. O tema virá a ser tratado em breve nesta secção, mas como a menção ficou embutida neste quesito, achamos por bem apresentá-lo aqui através da fala seguinte:

> Deveríamos mesmo é pensar em como recuperar os rios poluídos... o problema que o Brasil passa de água, o estado de São Paulo, e ainda não consegue recuperar aquele rio [Tietê]... (FP3f)

Neste contexto, o recuperar não está de todo descontextualizado, pensando na complexa relação que os resíduos sólidos têm com o cuidado para com a água. Mantendo o olhar sobre São Paulo, maior capital do Brasil, a governança da água é uma questão que aproxima cada vez mais o Estado da sociedade (Jacobi, Fracalanza, & Silva-Sánchez, 2015).

Falando-se em água, procurámos perceber a visão dos/as futuros/as professores/as sobre os comportamentos que a maioria das pessoas de Cruz das Almas deveria ter para diminuir o consumo, no momento antes e depois da formação.

Como se pode constatar na tabela 28, após a formação aumentou o número de comportamentos referidos que conduzem à redução no consumo de água. O comportamento que se destacou na entrevista inicial foi 'Diminuir o tempo de banho' (75%), motivado possivelmente pela massiva campanha televisiva que o Governo Federal vem promovendo no ano de 2016, provocado pela grande escassez de chuva que o Nordeste e Sudeste do país vêm enfrentando no primeiro semestre. Em segundo lugar, surgiu 'Fechar a torneira entre os usos'

(58%), sendo percebido como uma forma importante de promover a economia de água que, por vezes, não é tão percebida pela população.

Tabela 28
*Comportamentos para diminuir o consumo de água (n=12)*

| Comportamentos | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Usar balde para serviços gerais, ao invés de mangueira | 6 | 50.0 | 7 | 58.3 |
| Diminuir tempo de banho | 9 | 75.0 | 7 | 58.3 |
| Verificar/consertar vazamentos | 4 | 33.3 | 1 | 8.3 |
| Fechar a torneira entre os usos | 7 | 58.3 | 8 | 66.7 |
| Reuso de água para outros fins | 4 | 33.3 | 8 | 66.7 |
| Coletar água da chuva | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Uso de produtos ecológicos | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Lavar roupas/louça em maior quantidade por vez | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Promover a cidadania | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Outra prática referida por metade dos sujeitos foi 'Usar balde para serviços gerais, ao invés de mangueira', contribuindo para a redução no consumo, uma vez que condutas inversas são citadas pelos sujeitos, como se observa, por exemplo, nas seguintes falas:

> [...] hoje a gente vê muito as pessoas lavando carros com a mangueira aberta... acham que a questão de falta d'agua está muito distante, lá em São Paulo. (FP9i)
>
> Eu acho que o primeiro é não lavar carro com aquela mangueira... aberta o tempo todo. (FP10i)
>
> [...] minha vizinha mesmo, todo dia lava o passeio [calçada] com água da mangueira. Não é que ela não lave, mas ela pode, por exemplo, usar a água que ela usou na maquina de roupa, na última lavagem... (FP11i)
>
> Primeiro é lavagem de carro, moto, fica horas lavando de mangueira ao invés de usar o balde. Lavar a frente de casa com mangueira... (FP12i)

Outros comportamentos referidos na entrevista inicial foram 'Verificar/consertar vazamentos' (33%) e 'Reuso de água para outros fins' (33%). Consertar pequenos vazamentos, segundo a WWF-Brasil (2006), pode economizar até 3200 litros de água num dia, o que é capaz de abastecer uma família de quatro pessoas por quase um mês. Já o reuso de água, foi mais propriamente associado ao efluente das máquinas de lavar roupa, uma vez que no Brasil não há predominância no uso de máquina de lavar louça, nem mesmo o uso de banheiras para o banho.

Coletar água de chuva foi referido por apenas uma futura professora, prática que tem grande potencial em locais com alto índice pluviométrico, como na região da investigação, mas que recebe baixo incentivo, pois o Governo concentra esforços na região semiárida da Bahia (Brasil, 2016), o que se refletiu na baixa percepção em outras regiões como forma de minimizar o consumo via abastecimento público ou fontes superficiais.

Passando para as entrevistas finais, num sentido comparativo, o comportamento de 'Reuso de água para outros fins' e 'Fechar a torneira entre os usos' dispararam na frente, com 67% de preferência, seguido por 'Diminuir o tempo de banho' e 'Usar balde para serviços gerais, ao invés de mangueira', com 58%. Essa inversão talvez seja justificada pela percepção de que alguns comportamentos já estão explicitados na mídia ultimamente e outros, menos explícitos, devem ser promovidos porque são menos praticados. Isto foi discutido na formação sob a ótica de que o povo brasileiro vem adquirindo na última década um novo padrão aquisitivo, onde o uso de eletrodomésticos, como a máquina de lavar, vem crescendo nos domicílios (Mariano, 2013), mas a percepção do consumo de água por esses, e a possibilidade de reuso da água, possivelmente, não acompanhem esse crescimento.

Da mesma forma, podemos imaginar que a oferta de água encanada para uma parcela cada vez maior da população, principalmente tratando-se de regiões interioranas que até então não dispunham de um amplo sistema de abastecimento de água tratada, leva às vezes a um descuido com a água. Assim, após a formação notámos um melhor conhecimento sobre os comportamentos novos que devem ser promovidos para alcançar o padrão de sustentabilidade que se deseja.

Em menor escala, mas também importante, após a formação surgiram sugestões novas de comportamentos a promover, entre as quais se destaca 'Lavar roupas/louça em maior quantidade de cada vez' (25%), seguido de 'Uso de produtos ecológicos' e 'Promover a cidadania', ambos com 17%. Tais sugestões mostraram que a formação promoveu novas percepções de que pequenas mudanças de hábitos e/ou atitudes contribuem para a poupança de água, pois a quantidade de água utilizada para lavar o dobro de louça ou roupa não chega a ser o dobro da necessária. Além disso, com o avanço tecnológico, novos produtos foram desenvolvidos reduzindo a necessidade de vários enxagues após a lavagem, inclusive com processos produtivos mais conscientes sob o viés ambiental, reduzindo a *footprint* (pegada ecológica). A tecnologia também auxilia na otimização dos eletrodomésticos, onde máquinas de

lavar, avançadas tecnologicamente, reduzem bastante o consumo de sabão e de água para lavar a mesma quantidade de roupa (O GLOBO, 2014).

No quesito referente à promoção da cidadania, os/as futuros/as professores/as relataram o cuidado para com o bem público, por exemplo, ao ver um vazamento no sistema de abastecimento público relatar imediatamente ao órgão competente. Pode parecer óbvio tal conduta, mas, pelos relatos, não chega a ser uma prática tão comum como o desejável, tornando-se necessário, na visão dos/as futuros/as professores/as, a sua promoção.

Tendo consciência dos comportamentos desejáveis com o cuidado com o consumo da água e tendo já passado pela compreensão das causas e consequências da poluição dos rios e lagos, inquirimos os sujeitos sobre as ações que achariam possível ser realizadas com vista à redução da poluição dos ecossistema aquáticos citados. A tabela 29 lista as nove propostas que emergiram a partir da entrevista antes e depois da formação, tendo inicialmente a 'Conscientização/educação' a maior frequência (42%).

Tabela 29
*Estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Estratégias | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Diminuir o uso | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Conscientização/educação | 5 | 41.7 | 11 | 91.7 |
| Educar para mudar comportamento | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Mutirões | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Projetos orientados para a ação | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Cobrar dos governantes | 4 | 33.3 | 2 | 16.7 |
| Punição | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Divulgar pesquisas sobre os danos | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Panfletagem | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

A conscientização foi mais citada num contexto ampliado, defendendo que as pessoas devem ter um conhecimento base e que há necessidade de reforçar esse conhecimento e fomentar a importância da sua aplicação na prática, refletindo sobre o bem estar geral do ambiente e da sociedade.

Seguiu-se 'Cobrar dos governantes' (33%), o que mostra que os sujeitos acreditavam ser uma estratégia obter da gestão da cidade ações mais efetivas que solucionem questões postas como causas da poluição dos rios e lagos, como a falta de saneamento básico (25%) (ver tabela 24). É dito isto porque na cidade em estudo, até ao último censo, não havia rede de esgoto

instalada (IBGE, 2008), o que ainda perdura até o ano de 2016, sendo relatado pelos/as inquiridos/as que os esforços da gestão no planeamento se arrastam a três anos sem efetivação. Este facto leva os/as futuros/as professores/as a quererem cobrar aos governantes uma ação pró-ambiente sustentável.

'Educar para mudar o comportamento' foi referido por 25% dos/as futuros/as professores/as, correlacionou o 'Educar' com a questão de promover o conhecimento em alguns sujeitos que praticam atos prejudiciais sem o saberem, como exemplificado na afirmação do sujeito (FP3i): "[...] é trabalhar com quem planta, mostrar que há outras alternativas para o uso de agrotóxicos [...] tentar fazer com que a pessoa mude de comportamento". Lembremos que a mudança de comportamento sem reflexão, sob um caráter moralizador, muitas vezes não alcança a resolução dos problemas (Jensen & Schnack, 1997; Jensen & Nielsen, 1996; Jensen & Schnack, 1994).

Foram referidas outras estratégias por dois sujeitos (17%), merecendo destaque no contexto da promoção da educação, a ideia de 'Divulgar pesquisas sobre os danos', explanando esses indivíduos que explicando à população os reflexos diretos dos atos danosos, promover-se-ia uma maior conscientização. Pode ver-se essa ideia na resposta transcrita abaixo:

> Primeiro fazer uma análise e mostrar os resultados... vejo muitos pedidos para não poluir, mas vejo que as pessoas não se importam... talvez por não terem noção. [...] então eu acho que fazer uma análise local... mostrar quais os problemas que a ação pode causar... tipo... as doenças que poderia causar [se referindo à poluição das água]... ou que ele poderia contrair... para daí eles poderem sensibilizar-se. (FP7i)

Ainda referiram atividades como 'Mutirões' (17%) para a retirada de lixo ou limpeza do ambiente aquático, mas aos olhos da metodologia IVAM, se essa ideia não partir da vontade dos próprios participantes, não tem o poder de alcançar mudanças de comportamento efetivas. Como já referido (ver Capítulo II, secção 2.3.2.), Jensen e Schnack (1997) revigoram que não devem ser desconsideradas as 'atividades' no processo de promoção da competência para a ação, mas que essas atividades devem ser orientadas para a resolução dos problemas ambientais. Da mesma forma a 'Panfletagem' foi citada por 17% dos/as futuros/as professores/as, mas entre os próprios sujeitos havia descrença nessa estratégia, como se percebe no recorte da resposta seguinte:

> [...] eu vou tirar por mim, não sou hipócrita, eu não leio cartaz, panfleto. Realmente eu não leio... e eu não sei se isso é hábito da população, mas não custa tentar, né? (FP8i)

Ainda merece registo, na entrevista inicial, a proposta de 'Punição' (17%), já discutida aqui previamente, além de um sujeito que refere uma sequência de estratégias que pode ser interpretada como uma ideia aproximada de 'Projetos orientados para a ação', como inferimos através da seguinte fala:

> [...] o povo fica criticando, mas o que é que eu poderia contribuir? Eu me juntar a eles, assim... antes de partir para a ação, fazer eles entenderem o que causa, entenderem um pouquinho o que provoca... e qual a melhor forma de fazer, né? É... pensar outras estratégias para *tornar essa ideia grande*. (FP11i, grifo nosso)

Acabada a formação, voltámos a perguntar sobre este tema e percebemos que houve grande evolução na compreensão de que, independente das estratégias do meio, a 'Conscientização/educação' foi considerada a forma mais eficaz de promover mudanças para reduzir a poluição de rios e lagos. Esta estratégia foi referida de alguma forma por 92% dos/as futuros/as professores/as, destacando-se das demais, seguida de longe por 'Educar para mudar comportamento' (33%) e 'Projetos orientados para a ação' (17%). Estas duas estratégias juntas formam um arcabouço que subsidia os/as futuros/as professores/as para atuarem como atores que promovem mudanças qualificáveis na sustentabilidade ambiental, inclusive nesse tema específico de redução da poluição dos rios e lagos. Para além dessas estratégias, assinalamos que, com exceção de 'Diminuir o uso', todas as outras estratégias voltaram a ser referidas por alguns indivíduos, somando-se às estratégias já referidas antes da formação.

Em síntese, globalmente estes resultados mostram que o conhecimento orientado para a ação dos/as futuros/as professores/as evoluiu positivamente, o que será melhor clarificado na próxima secção.

### *4.2.4. Evolução das percepções sobre os fatores facilitadores e barreiras enfrentados durante a implementação no ensino médio de projetos orientados para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental*

Conhece-se a necessidade de implementar de forma eficaz a EA no contexto escolar, não só defendida nos documentos legais (ver Capítulo II, secção 2.4.1., Quadro 6), mas também evidente nas crescentes questões ambientais com que nos deparamos no quotidiano, principalmente no Brasil. Além disso, implementar projetos que promovam a educação ambiental para a sustentabilidade requer a realização de um diagnóstico prévio, com a intenção de conhecer quais são os fatores facilitadores e barreiras que poderão emergir na EA para as

utilizarmos de forma positiva, bem como refletir sobre as que surgem durante a sua implementação para melhorar continuamente a prática (Mendes, 2011). Assim, questionamos nesta investigação quais são os fatores facilitadores e as barreiras percebidos no momento inicial e, após aplicação do projeto orientado para a ação ambiental sustentável.

#### *4.2.4.1. Fatores facilitadores*

Quando se pensa no processo de ensino e aprendizagem, culturalmente e em investigações educacionais (Bernardes & Prieto, 2013; Otero & Neiman, 2015; Pereira, 2012), fala-se muito mais de 'dificuldades' do que de 'facilidades' na sua implementação. Neste estudo observamos que ao inquirir sobre os fatores que facilitariam a implementação da EA para a sustentabilidade, vários/as mostraram uma estranheza face à questão que os/as fez parar, e muitas vezes disseram "Eu não entendi a pergunta" (FP5i, FP6i, FP12i). A entrevista, como instrumento de coleta de dados, permitiu que conseguisse através de 'perguntas de reforço' e interpretação de expressões faciais, reconduzir as perguntas para uma melhor percepção do que realmente foi respondido pelo sujeito, tal como referido por Johnson e Christensen (2014).

Assim sendo, dentre as respostas sobre quais seriam esses fatores facilitadores, observamos na tabela 30, com maior frequência na entrevista inicial, o desejo de 'Alunos/as motivados/as' a participarem na EA (33%).

A motivação do/a aluno/a como fator facilitador foi observada nesse momento por duas vertentes: primeira sob o viés da eficácia, pois consideraram que sem o/a aluno/a estar motivado/a a EA não surte o efeito desejado; e segundo sob o viés do estímulo do/a docente, pois o/a aluno/a motivado leva à motivação do/a próprio/a docente em implantar tais projetos. Esta dualidade foi vencida quando se repetiu a pergunta após a formação. Apesar de ter-se mantido o número de respostas que evidenciaram este fator facilitador (33%), todos/as perceberam que realmente é necessária a motivação do ator envolvido para a eficácia real de projetos orientados para a ação ambiental sustentável (Jensen & Schnack, 1997; Vilaça, 2006; Vilaça, Sequeira, & Jensen, 2011).

Santos (2014), estudando docentes de escolas de ensino fundamental de Aracajú (Brasil), relatou que a motivação dos/as alunos/as foi vista em segundo lugar, quando se trata de implementação da EA, colocando em primazia a facilidade de se aliar teoria e prática a partir da temática.

Tabela 30

*Fatores facilitadores na implementação da educação ambiental para a sustentabilidade (n=12)*

| Fatores facilitadores | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Políticas públicas | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Gestão escolar impor | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Gestão escolar possibilitar | 2 | 16.7 | 9 | 75.0 |
| Apoio dos/as docentes | 1 | 8.3 | 5 | 41.7 |
| Alunos/as motivados/as | 4 | 33.3 | 4 | 33.3 |
| Ineditismo do projeto | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Bom conhecimento inicial do/a aluno/a | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Comunidade com problemas ambientais visíveis/carente | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Bom conhecimento de conteúdo/didático dos/as docentes | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Bom planejamento da implementação da EA | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Recursos financeiros disponíveis | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 2 | 16.7 | 0 | 0 |

No resultado aqui obtido, em segundo lugar como fator facilitador foi destacado o facto da 'Gestão escolar possibilitar' a EA, sob o olhar da abertura dessa para com metodologias inovadoras. Antes da formação apenas 17% dos/as inquiridos/as percebeu isso como um fator facilitador, mas após a formação, a partir da experiencia prática na escola, esse percentual subiu para 75%, demonstrando que sob o novo olhar desenvolvido é de maior importância ter o apoio da gestão escolar.

Em seguida, os/as futuros/as professores/as indicaram como fator facilitador ganhar o 'Apoio dos/as docentes', sob o ponto de vista da interdisciplinaridade, tendo crescido dos 8% iniciais para 42% após a formação. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012a) citam a necessidade de inclusão de projetos interdisciplinares sob o teto da EA, pois apenas as disciplinas de Ciências e/ou Biologia não são suficientes para a EA que se sabe atualmente ser eficaz. Assim, a percepção da visão facilitadora do apoio dos demais docentes foi enaltecida pela formação.

Ainda foi referido como um fator facilitador as 'Políticas públicas' por 8% dos sujeitos na entrevista inicial. Neste aspeto o Brasil avançou muito após a Rio92 (ver Capítulo II, secção 2.2.3.) como é relatado por diversos/as pesquisadores/as (Faria & Cristóvão, 2015; Jacobi, Fracalanza, & Silva-Sánchez, 2015; Layrargues, 2012; Tristão, 2007). No entanto, após a formação, esse fator não foi referido, possivelmente pela compreensão de que, politicamente falando, o Brasil está pronto para a efetiva inclusão da EA no contexto escolar, e talvez a sua não implementação esbarre em outras questões, como a ausência de articulação entre o Ministério

da Educação e as secretarias de educação, até chegar nas escolas, da mesma forma que outros órgãos e instituições (Ferreira, 2013).

A 'Gestão escolar impor' a EA foi referida por um sujeito na entrevista inicial. Na sua visão, esta imposição facilita a implantação da EA, uma vez que não absorveria empenho pessoal em convencer a gestão escolar para a sua aprovação. É uma visão ingénua, pois a imposição por parte da gestão não é uma garantia de eficácia do resultado final, uma vez que muitas outras variáveis competem para o sucesso da EA, por isso, após a formação essa menção não ocorreu.

Alguns fatores que apareceram referidos por um/a professor/a na entrevista inicial, como 'Ineditismo do projeto' e o 'Bom conhecimento inicial do/a aluno/a', desapareceram na entrevista final, dando lugar a outros fatores como 'Bom conhecimento de conteúdo/didático dos/as docentes' (25%) e 'Bom planejamento da implementação da EA' (17%), demonstrando que antes os/as futuros/as professores/as não se apercebiam tanto desses fatores, no que se refere à formação em EA. No entanto, após a formação pareceu voltarem o olhar para si como ocupantes de uma importante posição enquanto 'maestros na orquestra dos fatores facilitadores', corroborando a necessidade de melhor formação, como já referido.

De realçar, ainda, o incremento no fator facilitador 'Comunidade com problemas ambientais visíveis/carente' passando de 8% para 17%, o que faz inferir que estes/as entrevistados/as passaram a considerar desejável fazer a contextualização das ações em prol da resolução de questões ambientais reais. Não interpretamos que desejem que a comunidade possua problemas ambientais visíveis para facilitar a implementação de projetos, mas sim que os projetos contribuam realmente para a sustentabilidade daquele meio específico. Dessa forma, foi bem vista a evolução sob esta ótica desenvolvida após a experiência no contexto escolar desses/as futuros/as professores/as. Esse olhar de distanciamento entre a EA praticada e a realidade percebida na comunidade, também foi criticado por Santos (2013), ao especular as práticas pedagógicas em EA de professores/as da rede pública municipal de Simão Dias/SE, Nordeste brasileiro.

É de salientar que após a realização do projeto investigativo, os/as futuros/as professores/as perceberam que os 'Recursos financeiros disponíveis' são fatores facilitadores. Na verdade é exigido algum investimento mínimos dentro de um projeto bem elaborado, vindo esse dinheiro de fontes diversas, não apenas da fonte institucional mas, possivelmente, do apoio de empresas e/ou organizações não governamentais.

Por fim, inicialmente 17% dos/as inquiridos/as 'Não Referiu' nenhum fator facilitador, o que não ocorreu após a entrevista, provavelmente devido à sua evolução na percepção sobre o que é implementar a EA na comunidade escolar e no aumento da sua assertividade para criar condições na escola para que seja possível fazê-lo.

*4.2.4.2. Barreiras*

No que tange às barreiras percebidas por parte dos/as futuros/as professores/as, a maioria (58%) na entrevista inicial referiu que ter 'Alunos/as desmotivados/as' seria um "empecilho" na efetiva implementação da EA para a sustentabilidade. Após a formação metade dos/as entrevistados (50%) manteve essa opinião (Tabela 31).

Tabela 31
*Barreiras na implementação da educação ambiental para a sustentabilidade (n=12)*

| Barreiras | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Baixo conhecimento inicial do/a aluno/a | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Baixo conhecimento de conteúdo/didático dos/as docentes | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Falta de apoio dos/as docentes | 4 | 33.3 | 3 | 25.0 |
| Alunos/as desmotivados/as | 7 | 58.3 | 6 | 50.0 |
| Estranheza pelo/a aluno/a | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Carga horária disponível | 2 | 16.7 | 4 | 33.3 |
| Aceitação pela família | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Não apoio da Gestão escolar | 3 | 25.0 | 6 | 50.0 |
| Falta de recursos financeiros | 1 | 8.3 | 4 | 33.3 |
| Banalização do tema pela mídia | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Trabalhar com urgência de resultados | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Olhar superficialmente para a desmotivação do/a aluno/a para participar em projetos de EA, pode parecer-nos uma fraqueza do/a docente em não saber como envolvê-los/as de forma efetiva. No entanto os sujeitos em estudo sentiram que existiam fatores, para além da competência na docência, que supostamente leva o/a aluno/a do ensino médio à desmotivação, principalmente no ensino público. Exemplo claro disto foi relatado pelo seguinte professor: "[...] a falta da merenda mesmo, desmotiva. Naquele sábado da atividade ciranda do equilíbrio, com a falta da merenda, a atividade foi prejudicada, os alunos fizeram com mau gosto" (FP1f).

Esse exemplo específico não pode ser desconsiderado, uma vez que os/as futuros/as professores/as desenvolveram a percepção de que a merenda escolar não é objetivo primeiro, nem mesmo é tido como prêmio educativo, mas uma vez compreendida a condição social do/a

aluno/a, aquela refeição é determinante para o seu empenho educativo. Essa percepção por parte do/a professor/a pode ser vista também no relato a partir de um diário de bordo: "Eles não querem *apenas* a merenda escolar, eles querem a merenda escolar e querem aprender o conteúdo..." (FP7DB1, grifo nosso).

Em seguimento, o 'Não apoio da Gestão escolar', referido inicialmente como barreira por 25% dos sujeitos, dobrou em referências (50%) após a formação. Alguns acontecimentos que interferiram na evolução da percepção da gestão escolar como facilitador ou barreira na implementação de projetos de EA virão a ser referidos posteriormente aqui nesse capítulo. Apesar da indicação legal e da crença dos/as entrevistados de que a gestão escolar deve promover a EA no contexto aproximado, Collere (2005) referiu ser uma dificuldade imposta ao/à docente a gestão escolar permitir que eles saiam do conteúdo tradicional, facto que corrobora a perspicácia aqui observada e leva a apontar a 'Carga horária disponível', como barreira (passou de 17% para 33% depois da formação). Santos (2013) referiu a esse respeito que 87% dos/as professores/as estudados/as por ela apontou a falta de tempo como uma das principais barreiras na prática da EA.

Olhando num contexto geral, são poucos os espaços de tempo de aulas ou carga horária disponível dentro da matriz curricular projetada pela gestão escolar para a EA, mesmo sendo trabalhada em conjunto com os/as docentes, o que carregou consigo a percepção da 'Falta de apoio dos/as docentes' (33% na entrevista inicial e 25% na entrevista final), como barreira.

Esta falta de apoio docente, não foi vista apenas no aspeto da interdisciplinaridade, mas também no aspeto da crença enquanto papel formador, onde é possível alguns/algumas docentes não serem detentores de uma visão sustentável, ou mesmo terem o conhecimento necessário para a promoverem, tendo sido indicado neste estudo por uma docente (FP4) como uma barreira, tanto antes como depois da formação: 'Baixo conhecimento de conteúdo/didático dos/as docentes'. Uma professora, através de uma investigação educacional de Bizerril e Farias (2007), referiu a falta de interdisciplinaridade dizendo: "pode até considerar-se muitos projetos interdisciplinares na concepção, se se levar em conta as contribuições informais e ocasionais de cada professor, mas, na realização, os projetos terminam sendo individuais, correndo por conta do empenho de poucos professores" (p. 59).

A tabela 31 ainda nos mostra como barreira o 'Baixo conhecimento inicial do/a aluno/a' referido inicialmente por dois sujeitos (17%), mas após a formação esse fator não foi mais considerado como barreira, provavelmente por terem compreendido que todos/as os/as

alunos/as detêm algum tipo de conhecimento inicial, por vezes até bem contextualizado, e cabe ao/à docente dar significado e conduzi-lo na direção do seu aprofundamento, sob moldes cientificamente aceites.

Também a 'Estranheza pelo/a aluno/a' da EA, referida por um professor (8%) antes da formação como barreira, desapareceu, provavelmente pela percepção adquirida que a "estranheza do/a aluno/a" pode ser, na verdade, facilmente transformada no 'Ineditismo do projeto', referido como fator facilitador. Da mesma forma, a 'Aceitação pela família' da participação dos/as filhos/as em projetos, vista como barreira por FP5i, desapareceu após a formação. Inicialmente, FP5i relacionou os cuidados dos pais para com os/as filhos/as, impedindo-os/as de participar em projetos, mas após a formação, a experiência no contexto da escola, levou-o/a a compreender que o boa planificação do projeto conduz à mitigação por completo dessa barreira.

Ainda sob a égide dos fatores que antes da formação estavam presentes e depois sumiram, destacamos o 'Trabalhar com urgência de resultados', inicialmente representando por 17% dos/as inquiridos/as, alegando que, na sua visão, os resultados palpáveis ao final do projeto eram uma condição exigida para o sucesso. Por isso, muitos dos projetos em EA não preencheriam o desejo de, a curto prazo, alcançar tais resultados. No entanto, no final estes indivíduos alteraram as suas percepções sobre o que realmente são resultados quando se trata de EA para a sustentabilidade.

Os recursos financeiros foram referidos como barreira por um indivíduo antes da experiência com o projeto, e por quatro sujeitos (33%) após a formação. Isto mostrou que durante a formação esses recursos foram sendo mais percebidos como barreira do que como um fator facilitador (citado por apenas um sujeito). Este resultado está de acordo com os encontrados por Figueiredo e Tozoni-Reis (2015), quando mostraram que os/as professores/as relataram a precariedade das escolas públicas, tanto no que se refere a materiais de trabalho, quanto a condições de trabalho.

Por fim, na entrevista final, um sujeito referiu que a mídia trata massivamente o tema, mas sem profundidade, o que leva à falsa compreensão que os/as alunos/as já dominam o assunto, mas que não o chegam a por em prática. Assim, quando o/a professor/a vem tratar do assunto em algum projeto de EA, já existe aquele pré-conceito por parte dos/as alunos/as de que é algo intangível.

Em suma, olhando para a evolução das percepções dos/as futuros/as professores/as, sobre quais são os fatores facilitadores e barreiras, antes e depois da prática efetiva da EA, na forma de um projeto orientado para a ação ambiental sustentável, vemos que houve ajuste nas percepções como resultado da práxis pedagógica e da aquisição de maior conhecimento e competências profissionais, ligando a superação das barreiras à maior apropriação do que são factores facilitadores, ou mesmo transmutando o negativo em positivo.

### *4.2.5. Evolução das concepções sobre as prática de EA de futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável*

Quando se fala da efetividade da EA no meio escolar, recordamos que Meyer (2001) observou no início desse século, através do diagnóstico realizado pela Coordenadoria de Educação Ambiental do MEC, que as abordagens nos projetos acerca do tema ambiental no Brasil, até então, não tinham objetivos claros, raramente tinham as metodologias definidas e faltavam os critérios de avaliação. Além disso, o próprio livro didático não contribuía para um pensamento crítico, estando o/a aluno/a condicionado a seguir papéis mandados e a memorizar conceitos. No mesmo período, Tilbury, Stevenson e Fien (2002) observaram carências similares noutros países, não deixando o Brasil destacado negativamente neste aspeto.

Entretanto, uma década após, Bernal, Pataca e Campina (2011) continuaram observando que o trabalho com EA no Brasil considerava apenas as tradicionais metodologias de conscientização contemplativa, estando longe da pedagogia crítica necessária. Isto levou Lamosa e Loureiro (2011) a chamar de 'EA à brasileira', o modelo tradicionalista de ensino ambiental. Desfechando, Teixeira e Tozoni-Reis (2013) concluíram que, sem exagero, os cursos de formação de professores/as, na perspetiva de inserir a EA nas escolas, estavam desprofissionalizando o/a professor/a, afastando-os/as dos saberes necessários ao exercício da docência.

Para vencer definitivamente esta questão foi necessário compreendermos como é que a EA era concebida pelo/a futuro/a professor/a, principalmente o/a professor/a que está sendo formado na atualidade. Identificar os pontos fortes e fracos e trabalhá-los nas próprias Licenciaturas é importante para contribuir para a prática efetiva da EA, contribuindo, também, para a formação contínua daqueles/as que já são docentes. Davis (2012) afirmou que a maioria das Secretarias de Edução do Brasil não consegue atender todas as demandas de formação

contínua dos/as docentes, sendo inclusive raras as que a oferecem para outros agentes educacionais, como coordenadores/as pedagógicos/as, gestores/as e formadores/as.

*4.2.5.1. Razões para fazer EA no ensino médio e quem deve ser responsável pela EA*

Quando perguntamos aos/às futuros/as professores/as se deveríamos fazer EA no ensino médio, a quase totalidade (92%) acreditava que sim e, após a formação, todos defendiam essa ideia (100%), apresentando razões listadas na tabela 32.

Tabela 32
*Razões por que se deve, ou não, fazer-se EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12)*

| Razões | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Deve fazer-se | | | | |
| Criar consciência ambiental | 7 | 58.3 | 6 | 50.0 |
| Contribuir para o desenvolvimento do/a cidadão/cidadã | 4 | 33.3 | 6 | 50.0 |
| Fortalecer a visão sustentável | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Promover a competência para a ação | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Promover a autonomia | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Acreditar na necessidade durante todo o ensino formal | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| Não deve fazer-se | | | | |
| Fazer no ensino fundamental | 3 | 25.0 | 1 | 8.3 |
| Por causa da rebeldia promovida pela idade | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Apesar desta resposta ficou claro que fazer EA no ensino médio não tira a necessidade dessa educação ser contínua, levando na entrevista final 42% dos/as futuros/as professores/as a acreditar na necessidade da EA durante todo o ensino formal.

Destacamos que antes da formação um indivíduo defendeu que no ensino médio torna-se mais difícil lidar com os/as alunos/as devido à rebeldia do/a jovem, explicando que nesta situação motivar seria um desafio maior do que quando se trabalha com crianças. Após a formação esse sentimento desapareceu. Isso foi motivado possivelmente pela aquisição de conhecimentos e competências para motivar e/ou controlar uma turma. Esse sentimento pode justificar o facto de antes da formação 25% dos sujeitos, apesar ter concordado com a EA no ensino médio, ter explicado preferir a EA na educação fundamental. Esta ideia reduziu para 8% após a formação.

Como também vemos na tabela 32 anterior, dentre as razões por que se deve fazer EA para a sustentabilidade no ensino médio, os/as inquiridos/as referiram 'Criar consciência ambiental' (58%) e 'Contribuir para o desenvolvimento do/a cidadão/cidadã' (33%). Após a

formação, essas categorias continuaram reinantes (50%), mas foram suplementadas por 'Fortalecer a visão sustentável' (25%), 'Promover a competência para a ação' (17%) e 'Promover a autonomia' (8%). Estas componentes foram bem vindas porque se estava a pensar na formação de um sujeito sob a tutela da EA para a sustentabilidade.

Quando os/as futuros/as professores/as referiram 'Criar consciência ambiental', estavam a reforçar as percepções de que é a ausência dessa, como por exemplo visto na tabela 23 e 24, que causam tantos problemas ambientais.

Pesquisando a visão dos/as futuros/as professores/as sobre quem é responsável pela EA para a sustentabilidade no ensino médio, mais da metade (58%) acreditava que todos/as os/as 'Professores/as' deviam ser responsáveis e, após a formação, 75% defendeu essa ideia. Isto mostrou que os formandos percebiam que a EA para a sustentabilidade requer um leque de conhecimentos interdisciplinares que extravasa apenas o ecológico ou biológico.

No início da formação, 25% considerou que o/a 'Professor/a de Biologia' devia ser o responsável pela EA, o que reduziu para 8% após a formação (Tabela 33).

Tabela 33
*Quem deve ser o/a responsável pela EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12)*

| De quem é a responsabilidade | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Professor/a de Biologia | 3 | 25.0 | 1 | 8.3 |
| Professores/as | 7 | 58.3 | 9 | 75.0 |
| Gestão escolar | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| Políticas públicas | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Família | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Disciplina específica | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Comunidade | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Reinvindicação dos/as alunos/as | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |

Ainda antes da formação, para 17% dos/as futuros/as professores/as a responsabilidade recaía sobre a 'Gestão escolar', as 'Políticas públicas', a 'Família' ou como uma 'Disciplina específica'. Dentre essas, mereceu destaque o papel posto sobre a 'Gestão escolar', que foi mais referida no final da formação (42%). Esse incremento mostrou que houve evolução na percepção de que, para se praticar a EA, por mais que haja preparo e boa vontade do/a docente, muitas vezes é necessário responsabilizar diversos segmentos educativos, só se conseguindo avançar através de um trabalho conjunto. Esse pensamento carregou consigo o aumento visto na responsabilidade sobre a 'Família', crescendo para 25%. Devemos esclarecer

aqui que a responsabilidade não remete necessariamente para a obrigatoriedade, ou para o peso que o termo exprime, mas sob a ótica da educação democrática, que relembra a fala do renomado escritor francês Vítor Hugo (1802-1885), "tudo quanto aumenta a liberdade, aumenta a responsabilidade".

Sobre as políticas públicas, para além da visão posta sobre o Ministério da Educação, como autor de um macro projeto político com vista à implementação da EA no ensino formal, também foi relatado por um sujeito (8%) a necessidade de projetos políticos regionais, conduzidos pela prefeitura da cidade, possibilitando assim o engajamento da escola e dos atores educacionais. Essa percepção preservou-se inalterada antes e depois da formação.

O que surge de inédito após a formação foi a visão de incluir no rol de responsáveis a comunidade (25%) e os/as próprios/as alunos/as do ensino médio (17%), percepção essa que estava de acordo com a metodologia orientada para a ação ambiente sustentável, que preza a visão democrática e participativa de todos/as os/as atores/atrizes sociais.

*4.2.5.2. Objetivos da EA*

Os objetivos da EA vêm evoluindo a cada dia, partindo dos relatados na Conferência de Belgrado (UN, 1977) até aos mais recentes apresentados pela ONU, levando à instituição do decénio das Nações Unidas para a EDS, atualmente também inclusos nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, do Ministério da Educação do Brasil (Brasil, 2013a).

Colocada esta questão, foi nossa intenção perceber a evolução nos dos/as futuros/as professore/as sobre quais devem ser os objetivos da EA (Tabela 34). A partir das respostas, categorizamos os objetivos em dois grande grupos: conhecimentos e competências profissionais.

Observamos, que antes da formação grande parte dos sujeitos acreditou ser objetivo da EA para a sustentabilidade promover o conhecimento sobre o meio ambiente (58%), no entanto de forma desconectada com o conhecimento sobre os 'Problemas ambientais' (17%), as 'Consequências dos problemas ambientais' (17%) e as 'Causas dos problemas ambientais' (0%). Também valorizaram pouco a ação através de 'Estratégias para ajudar a eliminar as causas dos problemas ambientais' (8%).

No momento posterior à formação, essa conexão entre os conhecimentos ficou fortalecida, havendo uma maior frequência de respostas em cada categoria. Isto levou-nos a acreditar que na formação, através da metodologia orientada para a ação, foi compreendida a importância da aprendizagem do conhecimento orientado para a ação para se alcançar uma EA

para a sustentabilidade duradoura e efetiva. Observámos que o conhecimento sobre o meio ambiente continuou a ser o mais referido (67%), possivelmente por andarmos em torno de questões ambientais, logo o conhecimento de base sobre ele mostrou-se determinante.

Tabela 34
*Quais devem ser os objetivos da EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12)*

| Objetivos | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Conhecimento | | | | |
| meio ambiente | 7 | 58.3 | 8 | 66.7 |
| problemas ambientais | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| consequências dos problemas ambientais | 2 | 16.7 | 5 | 41.7 |
| causas dos problemas ambientais | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| estratégias para ajudar a eliminar as causas dos problemas ambientais | 1 | 8.3 | 4 | 33.3 |
| Desenvolver competências individuais e sociais | | | | |
| Mudar comportamentos | 4 | 33.3 | 7 | 58.3 |
| Aumentar a assertividade | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Aumentar a capacidade de argumentação | 5 | 41.7 | 2 | 16.7 |
| Aumentar a autoestima | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Agir para contribuir para resolver problemas | 2 | 16.7 | 6 | 50.0 |
| Viver socialmente | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

A nível das competências, destacou-se antes da formação o objetivo 'Aumentar a capacidade de argumentação' (42%), seguido de 'Mudar comportamentos' (33%), 'Aumentar a assertividade' (25%), 'Agir para contribuir para resolver problemas' (17%) e 'Aumentar a autoestima' (8%). Após a formação, 'Mudar o comportamento' tomou uma nova importância (58%), assumindo a liderança dos objetivos sob o contexto das competências, o que somado ao massivo crescimento da frequência em 'Agir para contribuir para resolver problemas' (de 17 para 50%) levou-nos a inferir que a experiência no projeto orientado para a ação forneceu um novo olhar para os/as futuros/as professores/as. Muitos desse objetivos relatados pelos/as futuros/as professores/as eram concordantes com os defendidos para a EA, inclusive estando alinhados com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (PNUD/UNESCO, 2015).

Além desses, surgiu 'Viver socialmente' (17%), demonstrando a necessidade da coletividade. O recorte da resposta da FP9f expressou essa ideia quando disse "[...] porque não adianta eu fazer a minha parte se o meu vizinho não faz a parte dele...", apregoando, num contexto maior, que o/a professor/a deve promover no/a aluno/a a prática da cidadania

ambiental, um dos princípios norteadores do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (Brasil, 2014).

Reforçamos, observando ainda a tabela 34, que 'Mudar comportamentos' não se restringiu à visão desprendida da reflexão, mas estava relacionada com componentes políticos e sociais sobre os condicionantes desses estilos de vida e das causas dos problemas ambientais. Di Tullio, Herrmann, Santos, Cesário e Oliveira (2013) também relataram que parte dos/as professores/as objetivou a mudança de comportamento dos/as alunos/as de escolas públicas de ensino básico em São Carlos (SP), enaltecendo a dimensão dos conhecimentos.

No nosso estudo, o aumento da 'capacidade de argumentação', diminuiu após a formação (de 42% para 17%) Consideramos que isso pode ter acontecido por essa capacidade estar implícita na assertividade e nas ações em prol da resolução dos problemas, que aumentaram a sua frequência, abarcando a primeira.

Quando se recordam os objetivos da EA pontuados pela conferência de Belgrado (UN, 1977), observou-se que grande parte dos/as futuros/as professores/as passearam por todos (conscientização, conhecimento, atitude, competência, capacidade de avaliar, participação), estando um passo à frente do que se percebeu entre os/as licenciandos/as em Biologia de diversas regiões brasileiras como, por exemplo, os/as citados por Pasin e Bozelli (2015) no Rio de Janeiro, com discursos indicando uma falta de discernimento sobre o objeto da EA.

*4.2.5.3. O que deve ser incluído na planificação da EA no ensino médio*

Dando seguimento à investigação acerca da evolução da concepção sobre a prática da EA, questionamos os/as futuros/as professores/as sobre os temas que deveriam ser inclusos na planificação da EA no ensino médio, sabedores de que essa escolha tem reflexo direto sobre o sucesso na promoção da competência para a ação. A escolha do tema e do problema são duas, das oito perspetivas listadas por Jensen (1994a), que devem ser trabalhadas durante o processo de aprendizagem orientada para a ação ambiental (ver Capítulo II, secção 2.3.2.), mas ainda reforçando que essas não devem ser impostas.

Os resultados levaram-nos a enquadrar as respostas em quatro grandes categorias: 'Os que existem na região'; 'Os que os/as alunos/as decidem/considerar importantes'; 'Os que os/as professores/as decidem/considerar importantes' e 'Não responde' (Tabela 35).

Podemos observar que os problemas que existem na região, já tratados previamente (ver tabela 19), tomaram destaque. Na entrevista inicial, o lixo, a preservação, a natureza e a

poluição assumiram a posição principal (25%). Além desses, a 'Reciclagem/separação dos resíduos', a 'Perda de biodiversidade', o 'Aquecimento global/efeito estufa' e os 'Comportamentos sociais' foram citados por 17% dos sujeitos. 'O que é decidido pelos/as alunos/as' foi referido apenas por um sujeito (8%), assim como 'O que é decido pelo/a professor/a'. Registe-se ainda um sujeito que não referiu algum tema.

Tabela 35
*Quais devem ser os temas/problemas de EA para a sustentabilidade a tratar no ensino médio (n=12)*

| Temas | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | F | % | f | % |
| Os que existem na região | | | | |
| Lixo | 3 | 25.0 | 5 | 41.7 |
| Reciclagem/separação dos resíduos | 2 | 16.7 | 4 | 33.3 |
| Consumismo | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Preservação | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| Natureza (florestas, árvores, animais) | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Política/Leis | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Perda de biodiversidade (morte/extinção/uso) | 2 | 16.7 | 4 | 33.3 |
| Aquecimento global/efeito estufa | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Poluição | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Água (economia) | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Água (contaminação) | 0 | 0 | 7 | 58.3 |
| Saneamento básico | 0 | 0 | 4 | 33.3 |
| Comportamentos sociais | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Meio Ambiente/sociedade/economia | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Ocupação urbana | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Os que os alunos/as decidem/considerar importantes | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Os que os professores decidem/considerar importantes | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Depois da formação, a contaminação da água, que não tinha sido referida na entrevista inicial, foi vista como um importante tema na entrevista final (58%). O lixo também se destacou (42%), sendo entendido como tema gerador, do qual emergem diversas questões relacionadas com a sustentabilidade. Costa e Pinheiro (2013) apoiaram o uso de temas geradores como possibilidade de desenvolver a aprendizagem, independente da idade escolar, concluindo que isso

> oportuniza o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico, uma vez que a sua base é o diálogo, o que leva o aluno a descobrir o conhecimento, e a não receber informações prontas a serem memorizadas; e, por fim, aproxima o professor e o aluno, para que juntos possam assumir o papel de construtores do conhecimento, rompendo com a barreira da hierarquia entre quem sabe e quem precisa aprender (p.43).

No final da formação aumentou o número de temas/problemas identificados como problemas que existem na região, demonstrando assim uma melhor apropriação por parte dos/as futuros/as professores/as de Biologia acerca do contexto no qual estão inseridos/as. Exemplo é o 'Saneamento básico', tão referido como causa dos problemas ambientais relacionados com a água na entrevista final (ver tabela 24), mas que não figurava inicialmente como tema/problema a trabalhar-se. Na entrevista final foi percebido por 33% dos/as inquiridos/as a importância do cuidado com a água. Nos grandes centros urbanos o saneamento pode não ser percebido como um problema, mas em cidades do interior, até nas desenvolvidas, grande parte das residências embora possua fossas sépticas, elas não são percepcionadas como um sistema de saneamento básico. Este resultado também foi encontrado nas investigações de Neto (2013).

Em seguida, os/as futuros/as professores/as foram questionados/as sobre quais as atividades que deveriam ser utilizadas na EA para a sustentabilidade. A exemplo de Vilaça (2008), estudando os principais métodos educativos utilizados na educação sexual para promover a competência para ação, classificamos as atividades aqui citadas em quatro grandes grupos: atividades expositivas, atividades ativas, trabalho com projetos e orientadas para a ação.

Na entrevista inicial, antes da formação, a atividade que se sobressaiu foi a 'Oficina' (com 42%) de citações, classificada pela como ativa pela participação ativa dos integrantes (Tabela 36).

Essa atividade quando vista como integrada nas outras, num contexto alargado, tem um papel importante na aquisição de conhecimentos e na promoção de comportamentos pró-ambientais, mas quanto desconexa perde grande parte da sua força enquanto atividade promotora de uma consciência voltada para a sustentabilidade (McKeown et al., 2006). Na verdade, todas as atividades expositivas e ativas referidas, tinham que ser analisadas em função do seu papel na metodologia de ensino utilizada. As investigações realizadas têm mostrado que só promovem mudanças significativas quando fazem parte das metodologias de 'Trabalho com projetos' ou de 'Projetos orientados para a ação' (ver capítulo II, secção 2.3.1.).

As 'Aulas de campo', referidas em segundo lugar (33%), foram classificadas como expositivas, pois, a partir do relato dos sujeitos, percebemos que seria apenas uma aula expositiva no contexto do campo, mas sem determinar atividades especificas que promovessem a participação, ou mesmo que estivessem contextualizadas numa perspectiva de entendimento de um conhecimento mais profundo. Muito se assemelha às atividades fora da escola realizadas

por professores/as do ensino fundamental na capital do Brasil (DF), que não tinham relação direta com o currículo da educação ambiental ou com as demais disciplinas (Bizerril & Faria, 2007). Vilaça (2008) também referiu que os/as professores/as até tentam utilizar métodos ativos, assim como experimentação, mas esses/as não estão preparados/as tecnicamente para realizá-los.

Tabela 36
*Atividades que devem ser utilizadas na EA para a sustentabilidade no ensino médio (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Expositivas | | | | |
| *Brainstorm* | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Exposição de slides | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Filmes | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Seminários | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| Aula de campo | 4 | 33.3 | 5 | 41.7 |
| Ativas | | | | |
| *Estudo de caso* | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| *Debates* | 2 | 16.7 | 3 | 25.0 |
| *Oficinas* | 5 | 41.7 | 2 | 16.7 |
| *Atividades lúdicas/jogos* | 1 | 8.3 | 8 | 66.7 |
| *Investigações na biblioteca* | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| *Investigações na internet* | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| *Investigações no campo* | 1 | 8.3 | 6 | 50.0 |
| *Apresentações artísticas* | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Trabalho com projetos | | | | |
| *Projetos* | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| *Feiras de ciência* | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Orientadas para a ação | | | | |
| *Metodologia IVAM* | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

O 'Trabalho com projetos' não foi referido antes da formação. No final da formação foi referido por 25% dos/as futuros/as professores/as investigados/as, de forma a elencar um rol de atividades conectadas com um objetivo comum. No entanto estes projetos não estavam voltados para a resolução de problemas nem foram vistos como projetos orientados para ação.

Quer antes quer depois da formação houve atividades que foram pouco referidas, tal como o '*Brainstorming*' (17% e 17%, respetivamente), Seminários (17% e 25% respetivamente), Debates (17% e 25% respetivamente), 'Exposição de slides' (8% e 8% respetivamente), 'Filmes' (8% e 0% respetivamente) e 'Estudo de caso' (8% e 0% respetivamente). Antes da formação

foram pouco referidas as 'Atividades lúdicas' (8%), 'Investigações no campo' (8%) e 'Feiras de ciência' (8%).

Contudo, após a formação, observou-se o aumento do desejo de utilizar 'Atividades lúdicas/jogos' (67%). Quando se fala em ludicidade, muito se atribui à educação infantil e às crianças, mas as próprias Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (Brasil, 2013a, p. 386) afirmaram que "a ludicidade como estratégia pedagógica, por exemplo, não deve restringir-se ao universo da educação infantil, podendo perpassar vários momentos do processo de ensino aprendizagem nas escolas". A ludicidade também foi preferida pelos futuros/as professores/as de Ciências Biológicas como um caminho interessante para a prática de uma EA crítica (Soares & Evangelista, 2013)

Após a formação, a referência às atividades de 'Investigações no campo' aumentou muito (50%). Essas atividades foram descritas com o objetivo de promover no/a aluno/a a capacidade para a identificação de problemas ambientais, assim como para compreenderem as suas causas e consequências. As saídas de campo também subiram no conceito dos sujeitos, alcançando 42% ('Aulas de campo'), no entanto, não referiram que essas são praticadas também com o objetivo de fomentar o pensamento crítico. Elas foram mais referidas a título de sair da sala de aula para motivar, mas sem estarem atreladas a um planeamento estratégico. Essas atividades fora da escola eram as menos referidas pelos/as professores/as do estado da Paraíba – Brasil (Pereira, 2012). Por outro lado, Pereira, Barbosa e Rocha (2013) salientaram que as aulas de campo provocam aspetos sensitivos e emocionais que solidificam os aspetos cognitivos da aprendizagem, promovendo mudanças de valores e atitudes em relação ao ambiente, sendo assim favoráveis às atividades e reforçando a necessidade de uma boa planificação prévia, principalmente sobre os aspetos científicos do plano de aula.

Notamos que no momento posterior à formação 42% dos/as futuros/as professores/as referiu a 'Metodologia IVAM', dentro das atividades 'Orientadas para a ação', para ser utilizada na EA para a sustentabilidade, mostrando que essa satisfez os objetivos aqui já tratados. Além disso, isso evidenciou que os/as futuros/as professores/as detinham conhecimento sobre a metodologia, apontando as perspectivas de Jensen (1994a), organizadas de forma a culminar em ações para mitigar os problemas inicialmente elencados.

No final da formação surgiram outras atividades, tal como diferentes tipos de investigações (na biblioteca, na internet), além das de campo. Também desaparecem algumas anteriormente referidas tais como filmes, estudos de caso e feiras de ciência, quiçá justificado

pela sabedoria alcançada de que, pela restrição de tempo que o/a aluno/a está na escola, algumas atividades são mais eficientes do que outras, possivelmente por conseguir que o/a aluno/a leve para fora da escola o pensamento sobre a atividade. Um exemplo claro foi a investigação na internet. Uma vez que 63% dos/as alunos/as possui acesso à internet (ver Capítulo III, secção 3.5.1., Tabela 4), esta é uma atividade que pode ser continuada no ambiente familiar. Ferreira (2013) referiu que muitas ativiades, como vídeos, uso da internet, entre outras, são dificultadas pela ausência de infraestrutura das escolas, assim como pelo excesso de alunos/as por sala de aula/professor/a, o que em parte corrobora a necessidade de alternativas viáveis à realidade de cada contexto educacional.

#### *4.2.5.4. Estratégias para os/as alunos/as investigarem o conhecimento orientado para a ação*

Foi unânime a opinião dos/as futuros/as professores/as sobre a possibilidade de investigação dos problemas ambientais que existem por parte dos/as alunos/as do ensino médio, em pequenos grupos, na sua escola e na sua comunidade

Antes da formação, 42% acreditava que a melhor forma de investigar os problemas ambientais seria questionar a comunidade. Essa ideia aliada a outras referidas, como 'Observação do entorno' (33%), retirou a artificialidade com que muitas vezes eram identificados os problemas, de forma apenas hipotética, elencando os problemas ambientais reais existentes (Tabela 37).

Tabela 37
*Como é possível os/as alunos/as do ensino médio investigarem em pequenos grupos os problemas ambientais que existem (n=12)*

| Como investigar problemas ambientais | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Observação do entorno | 4 | 33.3 | 9 | 75.0 |
| Investigação na comunidade | 5 | 41.7 | 10 | 83.3 |
| Investigação na família | 3 | 25.0 | 2 | 16.7 |
| Investigação no ambiente escolar | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Consulta a órgãos competentes | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Pesquisa livros/internet | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Relatos de experiência | 0 | 0 | 4 | 33.3 |
| Não responde | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

A 'Investigação na família' foi referida por um quarto dos indivíduos que associou a investigação com esse público-alvo à facilidade da sua realização. Uma vez que os/as alunos/as como já tinham proximidade com os membros da família não teriam, por isso, medos ou

constrangimentos. As investigações referidas apenas por um/a inquirido/a (8%) foram a 'Investigação no ambiente escolar', 'Consulta a órgãos competentes' e 'Pesquisa em livros/internet'.

No final da formação, dobrou o número de futuros/as professores/as que viam a 'Investigação na comunidade' (83%) como uma forma de identificar os problemas ambientais existentes, acompanhado da 'Observação do entorno' (75%). As técnicas de investigação foram desde registos fotográficos e/ou filmagem, para uma análise/discussão posterior, até sondagens através de questionários e/ou entrevistas. Uma categoria que emergiu após a formação foram os 'Relatos de experiência' (33%), vistos como uma forma de reconhecer o conhecimento pessoal/individual e, através da partilha, promover a identificação de problemas.

Outro destaque que mereceu a atenção nos resultados foi a 'Consulta a órgão competentes' que desapareceu após a formação. Talvez isto tenha sido motivado pelo facto de que, às vezes, os órgão são instruídos por políticas externas e não são bem ajustados às questões regionais e locais, o que, na nossa opinião, é um ajuste que deve ser, também, orientado pela sociedade que conhece os problemas vivenciados. Mesmo assim, Neto (2013) obteve boas experiências em fomentar parcerias com órgãos municipais e/ou estaduais para a implantação de um projeto de EA a nível escolar, validando a ideia como positiva.

Uma vez ultrapassado o tema referente à identificação, questionamos os/as futuros/as professores/as sobre as formas como a turma poderia investigar as consequências e causas dos problemas. Antes da formação, 50% dos sujeitos indicou novamente a 'Investigação social' como um meio possível, em que os/as alunos/as formulariam questões a serem aplicadas a amostras na sociedade (Tabela 38).

Tabela 38
*Como é que uma turma do ensino médio pode investigar as consequências e as causas dos problemas ambientais (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Observação | 2 | 16.7 | 4 | 33.3 |
| Considerar o conhecimento inicial | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Investigação social | 6 | 50.0 | 5 | 41.7 |
| Livros ou internet | 1 | 8.3 | 8 | 66.7 |
| Meios de comunicação | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Aula de campo | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Problematização | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Recorrer a profissionais | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Não responde | 2 | 16.7 | 0 | 0 |

Outra possibilidade seria a observação do entorno (17%), assim como 'Considerar o conhecimento inicial', 'Livros ou internet', 'Meios de comunicação', 'Aula de campo' e 'Problematização', todas referidas por um indivíduo. Bizerril e Faria (2007) repararam que a apropriação por parte dos/as professores/as, de técnicas adotadas em projetos em EA, muitas vezes são advindas de livros didáticos, mas sem um aprofundamento e reflexão necessária, conduzindo à falência nas tentativas de uma aprendizagem efetiva.

Após a formação vemos na tabela 38 uma mudança de preferência. A percepção dos/as futuros/as professores/as sobre as possibilidades concentrou-se na pesquisa em 'Livros ou internet' (67%). A 'Investigação social' continuou também a estar dentre as opções preferidas, vindo em segundo lugar com 42%. Na visão dos/as inquiridos/as, para compreender as consequências e causas, apenas a investigação social não satisfaz o conhecimento científico, isso justifica a pesquisa em livros e internet ter sido mais vista como fonte de conhecimento para o entendimento dos factos e fatores que nutrem os problemas ambientais. Ferreira (2013) relatou que os próprios docentes se sentem despreparados para tratar o conhecimento científico por detrás dos problemas ambientais, corroborando assim essa perspectiva de fomentar no/a aluno/a a investigação em outras fontes.

A 'Observação' (33%) também figurou como uma forma importante de investigar. A tabela 38 ainda mostra outras sugestões como 'Considerar o conhecimento inicial' (17%) do/a aluno/a; pesquisar em 'Meios de comunicação', como a exemplo os jornais e revistas, incentivando à prática da leitura; a 'Problematização' (17%) como estratégia para fomentar a criticidade, e, por fim, a possibilidade de 'Recorrer a profissionais', das mais diversas áreas que suportem o entendimento do problema ambiental identificado. Às vezes, o problema ambiental identificado referiu-se a um campo específico que requeria de igual forma um conhecimento específico que exigia a participação de profissionais não integrantes da comunidade escolar, sendo esse/a convidado/a para uma palestra, roda de conversa ou debate.

Após a formação não registamos nenhum sujeito que não tivesse referido possibilidades investigativas para promover a descoberta e compreensão das consequências e causas dos problemas ambientais.

Identificados os problemas, percebidas as consequências e conhecidas as causas, os/as aluno/as devem então sugerir ações para mitigar ou resolver tais questões, seguindo a metodologia orientada para a ação. Como é que os/as futuros/as professores/as podem

orienta-los/as na busca dessas possibilidades? Essa questão foi respondida na entrevista inicial e, após a formação, na entrevista final, a seguir sistematizadas (Tabela 39).

Tabela 39

*Como é que uma turma do ensino médio pode investigar para contribuir para a eliminação das causas dos problemas ambientais (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Promover evento científico na escola | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Através das próprias ações | 4 | 33.3 | 2 | 16.7 |
| Pesquisa na internet | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Pesquisa em livros | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Professor/a orientar para a ação a partir da decisão dos/as próprios/as alunos/as | 2 | 16.7 | 11 | 91.7 |
| Demanda a partir da comunidade | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Não acredita que os/as alunos/as por si só possam investigar estratégias de mudança | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Inicialmente a possibilidade mais sugerida foi 'Através das próprias ações' (33%), ou seja, na prática. Essa estratégia pareceu-nos mais uma forma de tentativa e erro, a qual não era substancialmente planeada e discutida para avaliar a sua eficácia, demonstrando assim fraqueza na estratégia. Por outro lado, fez-nos pensar se a intenção não seria similar à registada por Barros (2000, p. 103, como citado em Bueno, 2009), em que "a aprendizagem se dá pela vivência de determinadas situações e não pela assimilação de conceitos", como aconteceu neste projeto na fase de investigação sobre as consequências e as causas dos problemas. Mesmo assim, considerámos necessária a necessidade de aliar à planificação as formas de avaliar se as ações vão, ou não, resultar nas mudanças desejadas.

Em seguida, apareceu a pesquisa na internet (17%) e em livros (17%) e uma ação orientada pelo/a professor/a (17%). As formas de pesquisa eram válidas, mas preocupou-nos o facto de que, por vezes, ações praticadas em outros contextos não são as mais viáveis para a realidade posta. Em outras palavras, uma turma pode pesquisar na internet um ação praticada no Sul do Brasil, que obteve êxito no contexto sociocultural aplicado, mas que se apenas reproduzido no Nordeste brasileiro, pode não ter o mesmo efeito, ou pior, ter efeito contrário, levando até a desmotivar quem tanto se empenhou. Ratificamos que a pesquisa é válida como forma de estimular o pensamento crítico e fornecer um leque de possibilidades que devam ser estudadas (Vilaça, 2016).

A orientação dada pelo/a professor/a para nortear para a ação a partir da decisão dos/as próprios/as alunos, apareceu, mesmo antes da formação (17%), como a estratégia que mais se aproxima de forma mais efetiva para a resolução de problemas ambientais. Antes da formação foram ainda referidas outras sugestões por apenas um/a professor/a, como 'Promover eventos científicos na escola' e pesquisar a 'Demanda a partir da comunidade'. A opinião de promover eventos científicos na escola estava mais aproximado da mitigação do problema já citado 'Falta de informação pela população' (ver tabela 23), mas que novamente salientamos que desconectado de um contexto maior, não leva à resolução efetiva de problemas.

Ao pensar sobre a demanda que parte da comunidade, ressaltamos que deve haver cuidado em utilizar essa forma de subsidiar ações, pois esse pleito deve ser fundamentado e discutido, como observar as que vêm de associações comunitárias ou dos bairros. Merece ainda destaque na entrevista inicial que um indivíduo não acreditava que os/as alunos/as consigam por si só investigar ações, representado na fala:

> Assim... é complicado [...] hoje tem um descaso muito grande... de todas as partes... além das pessoas não se preocuparem... acharem que... vai continuar sendo sempre como foi... [...] Eu não acredito, não, que por si só eles consigam. (FP6i)

Após a formação, a sugestão que se destacou para contribuir para a eliminação das causas dos problemas foi o/a 'Professor/a orientar para a ação a partir da decisão dos/as próprios/as alunos/as' (92%). Esta resposta abrangeu os passos necessários para a orientação obter êxito, preenchendo as perspectivas da metodologia IVAM. Essa frequência de apontamento levou-nos a perceber que os/as futuros/as professores/as acreditavam nessa metodologia em EA para a sustentabilidade, também percebida por outros autores no que se refere à metodologia orientada para a ação (Carlsson & Simovska, 2012; Hedefalk, Almqvist & Lidar, 2014; Ruge, Nielsen, Mikkelsen & Jensen, 2016; Simovska et al., 2010; Vilaça, 2016).

Ainda foi referida como forma da turma investigar ações a 'Pesquisa em livros' (17%) e 'Através das próprias ações' (17%), seguido de 'Pesquisa na internet' (8%) e atentar à 'Demanda a partir da comunidade' (8%). Novamente salientamos que as pesquisas em livros e internet são válidas como motivadoras e inspiradoras, mas devem ser discutidas e adequadas à realidade local ou regional.

Como ferramenta de ensino, já referimos o aquário, que utilizamos neste estudo, e as suas potencialidades (ver Capítulo II, secção 2.3.3.), apoiados por Martins, Balbini e Stanquini

(2014) que usaram aquários em oficinas psicopedagógicas. Na sequência investigativa, questionamos os/as futuros/as professores/as sobre os conhecimento acerca dos aquários e, agora, apresentamos na tabela 40 os resultados sobre a importância que lhes foi dada, no contexto da EA.

Tabela 40

*Percepção sobre a importância para a EA no ensino médio de existir um aquário na escola (n=12)*

| Razões | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Por que é importante | | | | |
| É um modelo didático simulado | 4 | 33.3 | 6 | 50.0 |
| Aumenta a responsabilidade com bens materiais | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Aumenta responsabilidade ambiental | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Aumenta a curiosidade científica | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Aumenta a interação social | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| É um meio de distração/relaxamento | 1 | 8.3 | 1 | 8.3 |
| É importante, mas não refere o motivo | 2 | 16.7 | 0 | 0 |
| Por que não é importante | | | | |
| Pode trabalhar-se com outras ferramentas obtendo o mesmo resultado final | 1 | 8.3 | 4 | 33.3 |
| Não reconhece potencialidade | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Antes da formação, 58% dos/as entrevistados/as defendeu a importância do uso do aquário na EA, 33% tinha dúvidas, acreditando que era importante, mas sem ter certeza da forma como o utilizar, e um sujeito não percebia a importância do aquário para a EA. Após a formação subiu para 67% os que defendiam o seu uso na EA no ensino médio, caindo para 25% os que duvidavam da sua utilidade. Permaneceu um sujeito descrente sobre a importância do aquário para a EA. Em 2010 o pesquisador Kisiel (2010) defendeu que os/as professores/as necessitavam de uma capacitação prévia para correlacionar os conteúdos com as práticas no aquário, tendo alguns dificuldades em perceber relações visíveis, mesmo de conteúdos afins. Na sua perspetiva, de igual forma, os instrutores de aquários públicos reconheciam a necessidade de compreenderem melhor os conteúdos científicos para promover a EA através dos aquários.

Dos/as que antes da formação (83%) acreditavam na potencialidade do aquário, 33% referiu ser devido ao facto desse modelo didático ser simulado, podendo alguns conteúdos serem facilitadores da aprendizagem. Esta percepção cresceu para 50% após a formação, motivada pela experiência vivida e pelo resultado alcançado durante a formação. Outra razão porque consideraram o aquário importante foi por este 'Promover a curiosidade científica' (25% e 33%, respetivamente antes e depois da formação), atestada, por exemplo, pela fala: "Eu acho

que é importante porque [...] eles podem questionar-se a partir do que veem acontecendo com o aquário..." (FP4f).

Uma futura professora antes da formação acreditava que o aquário 'Promove maior responsabilidade com bens materiais', o que cresce para 17% após a formação, sendo visto também como promovendo a maior durabilidade dos bens de consumo, a redução no consumo de alguns materiais pedagógicos e, então, menos gasto de matéria prima e menos produção de lixo. Esse facto também pode estar ligado com a política dos 4R's, uma vez que a reutilização e a necessidade da recuperação se encaixam no perfil de cuidado com bens materiais.

Outra vantagem apenas vista por um inquirido, antes da formação foi a ideia de que o aquário 'Promove maior responsabilidade ambiental' (8%). Possivelmente a ideia desenvolvida após a formação é de que o conhecimento e competência que o aquário desenvolve no/a aluno/a não se restringe apenas ao campo ambiental. Na verdade, o aquário como modelo didático, inserido no contexto correto, engrandece uma gama de conhecimentos e competências que vão além do ambiente natural. Exemplo claro foi o relato de uma futura professora que defendeu, antes e após a formação, que o aquário 'Promove a interação social'. Essa percepção de que a competência pessoal do/a aluno/a, uma vez enobrecida pela convivência em torno do aquário, reflete-se na evolução da formação do/a aluno/a em EA, demonstra uma evolução na percepção dos/as próprios/as futuros/as professores/as. A fala abaixo descreve bem essa percepção:

> [...] eu lembro que nas primeiras sessões teve algum momento, eu não lembro exatamente qual foi, em qual atividade, que eles falaram que têm dificuldade de relacionar-se... e a gente observava. Mas depois chegou um momento em que a gente não sabia mais distinguir, né? Quem era terceiro e quem era segundo ano... quem era turma A ou B... porque eles criaram essa intimidade [...] até em relação ao cuidar do próprio aquário. (FP11f)

Ainda foi referido por um sujeito, tanto antes como depois da formação, que o aquário pode ser um 'Meio de distração/relaxamento', legitimando a ideia de que o aquário, para além da hipótese de ferramenta pedagógica, também interfere positivamente na calma, stress e condição psíquica de quem o contempla, tal como já foi encontrado noutros estudos (Katchera, Segal, & Becka, 1984; Edwards & Beck, 2002; Dotti, 2014).

Antes da formação, embora apoiando o uso de aquários no contributo à EA no ensino médio, dois futuros/as professores/as (17%) não explicitam as razões que tinham para o defender, o que não aconteceu no final da formação.

Mesmo após a experiência prática com o aquarismo, um sujeito continuou não achando de suma importância o aquário para a EA, no entanto, a razão porque tem essa opinião mudou. Na entrevista final não só mais esse, mas outros/as futuros/as professores/a, que antes ou não percebiam a sua importância (8%) ou ainda tinham dúvidas (25%), no final da formação perceberam que o aquário não era a única ferramenta possível para se trabalhar em projetos orientados para a ação ambiental sustentável, demonstrando evolução na percepção de que dentro da metodologia orientada para a ação, diversas ferramentas educativas podem surtir efeito positivo. Essa percepção foi iluminada pela seguinte fala:

> Assim... é bonito [o aquário], tem um papel legal, mas tipo, na ausência do aquário, você poderia trabalhar com o jardim, trabalhar com um formigueiro, entendeu? Dentro das possibilidades da escola você poderia escolher um ecossistema diferente. Você poderia fazer um minho... minhocário, colocar uma minhoquinha, uma plantinha e tal... dá pra fazer [EA]. O aquário é legal porque chama a atenção, é bonito, é diferente, aí seria bacana, mas na ausência dele... (FP1f)

Já referimos, anteriormente, pesquisas apoiando a versatilidade do aquário (ver Capítulo II, secção 2.3.3.). Porto (2010) ainda defendeu que o aquário contribui para que os/as jovens construam uma imagem mental, por exemplo, das relações entre os elementos bióticos e abióticos, cooperando assim positivamente para a efetiva aprendizagem de conteúdos ambientais.

#### *4.2.5.5. Estratégias para os/as alunos/as aprenderem sobre a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos através do uso do aquário*

Uma vez que neste projeto foi possível os/as futuros/as professores/as utilizarem o aquário como ferramenta de ensino em EA, foi importante compreender como evoluiu o seu conhecimento para o explorar pedagogicamente no sentido de promover a sustentabilidade ambiental. Relembramos que as escolhas didáticas de um/a professor/a podem ter um grande impacto sobre a direção efetiva da ação (Hedefalk, Almqvist, & Lidar, 2014). Assim questionamos a visão dos/as futuros/as professores/as sobre como explorar o aquário na fase de investigação da metodologia IVAM para promover o conhecimento orientação para a ação.

Inicialmente quisemos entender como os/as futuros/as professores/as abordariam os fatores do ambiente que condicionam a vida num ecossistema aquático, através do aquário. Reforçamos que apesar do aquário ser um ambiente artificial, nele podem ser simuladas as

condições do ambiente natural, inicialmente os fatores abióticos, para assim suportar a vida e as suas relações (fatores bióticos).

Antes da formação as estratégias mais referidas para a utilização pedagógica do aquário foram a 'Observação' (25%) e as 'Simulações de problemas/Problematização' (25%). A observação do aquário por si só é um método passivo, que poderá ser pedagogicamente melhorado se lhe for adicionado o método de 'Discussão a partir do observado' (17%) (Tabela 41).

Tabela 41

*Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar sobre os fatores do ambiente que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Observação | 3 | 25.0 | 3 | 25.0 |
| Simulação de problemas/Problematização | 3 | 25.0 | 5 | 41.7 |
| Discussão a partir do observado | 2 | 16.7 | 6 | 50.0 |
| Questionamentos a partir do aquário | 1 | 8.3 | 2 | 16.7 |
| Aula expositiva no aquário | 2 | 16.7 | 8 | 66.7 |
| Atividades participativas | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| Não responde | 3 | 25.0 | 0 | 0 |

Outro realce na entrevista inicial foi o número de sujeitos que 'Não responde' (25%) como deve o/a futuros/a professor/a explorar o aquário pedagogicamente.

Antes da formação, ainda foram sugeridas atividades como 'Questionamento a partir do aquário' (8%) e 'Aula expositiva no aquário' (17%). Estes questionamentos a serem feitos partiriam do objetivo de que o/a professor/a determinaria, ou seja, algo pré-determinado. Da mesma forma, a aula *no* aquário seguiria um roteiro de aula, onde a formatação do conteúdo que instruiria o que observar no aquário, cercearia as demais observações que não envolvessem diretamente o tema. Notámos que essas abordagens estavam mais aproximadas às tradicionais aulas expositivas, que desmerecem o potencial do aquário enquanto ferramenta instigadora do pensamento crítico.

No fim da formação, observámos que a grande maioria das estratégias, que emergiram inicialmente foram mais referidas, iniciando pela 'Aula expositiva no aquário' que sobe para 67%, acompanhada pela 'Discussão a partir do observado' (50%), 'Simulações de problemas/Problematização' (42%) e 'Atividades participativas' (42%), essa última não referida na entrevista inicial. O conjunto de referências simultâneas a várias dessas estratégias fez

menção a alguns objetivos a desenvolver no/a aluno/a, principalmente a aquisição de conteúdo, o desenvolvimento de competências cognitivas e do pensamento abstrato, seja através dos métodos de discussão, métodos de simulação ou mesmo analogias e modelos (Scoullos & Malotidi, 2004).

A 'Observação' e 'Questionamentos a partir do aquário' foram as formas menos referidas, com 25% e 17%, respetivamente. Essas atividades foram agrupadas nas 'Atividades participativas', porque ao falar sobre elas os/as futuros/as professores/as relataram que o/a aluno/a desenvolveu atividades diretamente ligadas ao aquário, como limpeza interna dos vidros, retirada de folhas mortas, reposição da água, e nessas tarefas estava integrada a observação e, consequentemente o questionamento pelo o/a professor/a como mediador/a da atividade. Em suma, percebeu-se que há uma evolução na forma de lidar com o aquário para alcançar os objetivos elencados, no nível de conhecimentos e também competências, não só individuais, mas também coletivas (Jensen, 2000).

Dando seguimento, questionámos os/as futuros/as professores/as sobre como poderia ser explorado pedagogicamente o aquário para ensinar a identificar problemas ambientais ligados ao ecossistema aquático, em nossa região, assim como identificar as causas e consequências desses problemas (Tabela 42).

Tabela 42

*Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar a identificar problemas ambientais nos rios da região e as suas causas e consequências (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Simulações de problemas/Problematização | 3 | 25.0 | 0 | 0 |
| Analogias e modelos | 4 | 33.3 | 10 | 83.3 |
| *Brainstorm* | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| Atividades participativas | 0 | 0 | 3 | 25.0 |
| *Jigsaw* | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Rodas de conversa | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Desconhece | 5 | 41.7 | 0 | 0 |

Antes da formação, 42% desconhecia como poderia ser explorado pedagogicamente o aquário, 33% referiu que podia ser usado como 'Analogias e modelos',, em que o/a professor/a faria apenas relações ou correspondências com o ambiente natural, mas sem promover o desenvolvimento do pensamento crítico. Outro grupo de futuros/as professores/as referiu que poderiam ser colocadas hipóteses sobre situações não desejáveis no ambiente controlado, para encorajar o pensamento crítico do/a aluno/a.

Após a formação, notou-se que grande parte dos/as futuros/as professores/as apontaram as 'Analogias e modelos' (83%) como uma forma ótima para se explorar o aquário, onde para além da analogia com o meio natural, far-se-iam outras analogias envolvendo a dimensão social e económica, tornando-se modelos simulados dos contextos reais. Esta visão mostra que os/as formandos/as adquiriram o conhecimento didático do conteúdo (Shulman, 2005) necessário à utilização dos aquários na EA orientada para a ação.

Dentre esses futuros/as professores/as, alguns ainda referiram o '*Brainstorming*' (25%) e as 'Atividades participativas' (25%) como parte integrante do rol de possibilidades para resolver os problemas, já instigando o pensar sobre as causas e consequências, a fim de subsidiar as visões a serem desenvolvidas e culminar nas ações possíveis. A 'Roda de conversa', em que os/as alunos/as discutiriam um tema a partir do observado no aquário, foi menos referida (17%). O *brainstorming*, difere da atividade anterior, pois nesta situação o/a professor/a não conduz para a resolução do problema, ficando a nível discursivo dos/as alunos, uma vez que o objetivo é identificar todas as ideias que os/as participantes possuem. Também foi referido por um sujeito a estratégia *Jigsaw*, aplicada no momento da formação no contexto da universidade (SP6, At10) e vista como uma atividade possível a ser utilizada com o aquário. Por fim, pensando no aquário como meio de ensinar a agir no sentido de contribuir para a eliminação das causas dos problemas ambientais, questionamos os/as futuros/as professores/as sobre a forma como usariam o aquário nesse sentido (Tabela 43).

Tabela 43

*Como deve ser explorado pedagogicamente um aquário para ensinar a agir no sentido de contribuir para a eliminação das causas dos problemas ambientais (n=12)*

| Tipos de atividades | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Observar o antes e o após simulação de problemas | 4 | 33.3 | 4 | 33.3 |
| Discutir o observado e refletir | 1 | 8.3 | 8 | 66.7 |
| Crítica sobre atitudes incorretas para com o aquário | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Ser um meio de aprendizagem a ser reproduzido | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Dar significado à aprendizagem | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |
| Atividades participativas | 0 | 0 | 5 | 41.7 |
| Desenvolver a tolerância para com o próximo | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Não responde | 6 | 50.0 | 2 | 16.7 |

Antes de passarem pela formação, o que se destacou entre os sujeitos foi o desconhecimento de 50% sobre a maneira como se poderia utilizar o aquário para ajudar a resolver problemas ambientais reais. Dos que perceberam que é possível utilizar o aquário com

esse objetivo, 33% acreditou que 'Observar o antes e o após simulações' seria uma forma de levar os/as alunos/as à prática de ações. No entanto, estes/as inquiridos/as não explicitaram o desenvolvimento de conhecimento ou competências, nem mesmo do pensamento crítico. Só um sujeito referiu que esta atividade pode levar a 'Discutir o observado e refletir', assumindo o seu contributo para o desenvolvimento do pensamento crítico. Outras atividades referidas apenas por um sujeito foram: 'Crítica sobre atitudes incorretas para com o aquário'; 'Ser um meio de aprendizagem a ser reproduzido'; e 'Dar significado à aprendizagem'.

Após a formação, nota-se que 'Discutir o observado e refletir' cresce para 67%, demonstrando evolução no apoio à tendência crítica, seguido por 'Atividades participativas' (42%), auxiliando também a educação democrática e participativa (Jensen & Schnack, 1997). Essa participação promove inclusive a aprendizagem de valores, como o compromisso para com o próximo e a responsabilidade. 'Observar o antes e o após as simulações de problemas' continuou sendo referida (33%), mas algumas dessas atividades estavam integradas com o entendimento de 'Dar significado à aprendizagem' (25%), como na fala abaixo:

> [...] e quem vai 'tá' no grupo vai ser responsável por observar uma parte e depois discutir o que é que 'tá' acontecendo com aquele ambiente depois da simulação... [...] ver no aquário faz com que eles entendam melhor o que estamos falando [se referindo a fatores bióticos]. (FP3f)

Referida apenas por um indivíduo, mas ainda importante, foi a percepção de que é possível o/a aluno/a 'Desenvolver a tolerância para com o próximo', ao participar ativamente sem desconsiderar o conhecimento do/a colega/a, muito menos a vez deste também participar. A evolução dessa percepção por parte do/a futuro/a professor/a mostra o nível de sensibilidade que há dentro da pedagogia democrática para dar oportunidade a todos/as, no contexto da escola, para dar a sua opinião, o que se reflete no respeito para com todos/as.

Ressaltamos ainda que o grande grupo dos/as que 'Não refere' nenhuma forma antes da entrevista (50%), após a formação caiu para 17%, mas estes ainda não conseguiram elaborar o pensamento para reconhecer formas de explorar o aquário pedagogicamente para o fim em estudo.

#### *4.2.5.6. Papel da Biologia na EA no ensino médio*

Como a presente investigação foi realizada com futuros/as professores/as de Biologia, foi de nosso interesse perceber como esses/as docentes percebiam a disciplina Biologia no contexto da EA, inserida no ensino médio. Portanto vemos que, mesmo antes da formação, todos os/as

futuros/as professores/as perceberam que a biologia preenche um papel importante no contexto da EA, o que não mudou após a formação. No entanto, adentrando a sua importância, avaliamos através do inquérito se essa ocupava, ou não, um papel vital.

Como podemos ver na tabela 44, antes da formação 50% dos sujeitos acreditava a Biologia era importante para a EA, mas não era vital, e outra parcela igual achava importante e vital.

Tabela 44
*Papel da Biologia na EA no ensino médio (n=12)*

| Papel da Biologia | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Importante, mas não vital | 6 | 50.0 | 3 | 25.0 |
| Importante e vital | 6 | 50.0 | 9 | 75.0 |
| Não importante | 0 | 0 | 0 | 0 |

Referimos que a maior importância dada à Biologia como vital para a EA, estava diretamente ligada com a visão Ecocêntrica (ver tabela 6), ocupando também 50% dos/as futuros/as professores/as na entrevista inicial. Podemos ver essa ligação nas seguintes falas:

> O papel da Biologia é mostrar a importância... de cuidar... do ambiente.. de cuidar do meio... [....] eu acho que é importante também, sendo o papel da Biologia, trazer os alunos pra... uma mata... explorar aquilo ali... levar pra um... um... um local que tenha preservação de animais, explicar o quanto é importante aquilo ali... o equilíbrio do ambiente. (FP10f)
>
> Eu acho que a Biologia tem o papel de... de mostrar as... a importância dos seres vivos... a importância de manter o equilíbrio... [...] eu acho que o papel da Biologia é mostrar a importância de todos os tipos de vida existente... eu acho que ela traz isso... (FP8f)

Em outras falas percebemos que foi dada importância à Biologia, mas a título da fundamentação teórica, científica, que compõem um rol de necessidades para a prática da EA, mas que os sujeitos não elegem como vital. Um exemplo desta ideia é visto na fala seguinte:

> Dar um embasamento teórico, né? pro aluno.... Nós, nas nossas aulas de ecossistema, de ecologia, vai... vamos 'tá' falando sobre o sistema em si, mas pode dar uma pitadinha de EA, uma pitadinha de sustentabilidade, entendeu? (FP1f)

Quando havia dúvida por parte do investigador sobre a importância atribuída à disciplina de Biologia referida pelo/a inquirido/a, pediu para o/a futuro/a professor/a classificar a sua importância numa escala de zero a dez, categorizando em vital as que ultrapassavam sete.

Após a formação houve um desequilíbrio entre os/as futuros/as professores/as a respeito da suma importância da Biologia. A maioria (75%) considerou a Biologia vital na EA, justificando que sem a fundamentação teórica não seria possível promover a sustentabilidade ambiental. Este pensamento amparou-se no facto de que entender as causas e efeitos cruza a compreensão da importância do ambiente natural com a importância do ambiente social e económico. Essa inserção da EA nas disciplinas escolares de Ciências e Biologia foi apoiada por Oliveira e Ferreira (2009), entendendo estes que essa ação acaba por fortalecer as próprias disciplinas, além de garantir a inserção da EA no currículo escolar, conectando os conteúdos com as questões sociais.

É interessante pensarmos que a crescente importância dada à disciplina de Biologia, em conexão com a EA, não fez os/as futuros/as professores/as de Biologia sentirem-se mais responsabilizados, como vimos na tabela 33. Isso levou-nos a colocar a hipótese que esses/as não expressaram uma visão reducionista da EA, presa apenas a conceitos relacionados com o ambiente natural como foi também visto em 65% dos/as professores/as estudados por Gelsleichter e Slonski (2013), que ligaram a causa/efeito, mas sem o enfrentamento real dos problemas. Dentro disso, entendemos melhor a afirmação de FP2f, que diz: "a professora de Biologia, mesmo dentro do seu conhecimento biológico, também pode [e ao nosso ver, deve] problematizar problemas, mesclar outros conhecimentos e orientar ações... não é obrigada a ficar presa apenas a conceitos biológicos na aula de biologia". Esta fala mostrou uma visão de interdisciplinaridade que também foi promovida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2012a). Corroborando com tudo isto, Araújo e De Oliveira (2013) identificaram que mais de 66% dos/as professores/as de Biologia, em formação contínua, buscavam a interdisciplinaridade como estratégias para melhorar a sua formação.

*4.2.5.7. Perfil específico dos/as professores/as de Biologia para fazerem EA do ensino médio*

Uma vez conhecida a importância que os/as futuros/as professores/as dão à disciplina de Biologia, procuramos entender qual era a visão dos/as mesmos/as sobre o perfil desejável para o/a professor/a de Biologia praticar EA no ensino médio. Inicialmente houve grande dúvida sobre a definição de perfil, talvez pelo uso frequente dado ao termo perfil, quando este se refere apenas à categorização de um grupo de sujeitos em relação ao gênero, classe etária, raça, rendimento, formação, etc.

Depois do entrevistador clarificar esta dúvida, o perfil que mais se destacou foi ser 'Possuidor de conhecimento do conteúdo e didática do conteúdo' (25%), pois foi considerado que sem esse conhecimento um/a professor/a de Biologia não consegue fazer EA (Tabela 45).

Tabela 45
*Perfil específico dos/as professores/as de Biologia para fazerem EA do ensino médio (n=12)*

| Perfil | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Motivado | 2 | 16.7 | 1 | 8.3 |
| Praticante do que ensina na EA | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Paciente | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Criativo | 0 | 0 | 2 | 16.7 |
| Possuidor de conhecimento do conteúdo e da didática do conteúdo | 3 | 25.0 | 8 | 66.7 |
| Perseverante | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| Poder de convencer | 1 | 8.3 | 0 | 0 |

Esse perfil, após a formação, tanto presencial como no contexto da escola, fez com o percentual dos/as futuros/as professores/as que fez menção a este conhecimento suba para 67%, mostrando que perceberam o quanto é necessário o conhecimento do conteúdo (*Content knowledge*) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (*Pedagogical content knowledge*) (Shulman, 2005) para a prática da EA de forma eficiente.

A motivação por parte do/a docente também foi vista antes da formação como um aspeto importante do perfil (17%) que diminuiu após a formação (8%). Entendemos que a motivação por parte do/a docente foi vista como algo construído e que tem como pilar a própria segurança desenvolvida a partir do domínio do conteúdo e dos métodos educativos. Dentre os fatores motivadores que levam um/a professor/a à implementar a EA, Tristão (2008) referiu a formação inicial/académica, a atuação profissional ou a história pessoal de vida de cada educador/a.

Outra percepção por parte dos/as futuros/as professores/as, tanto antes quanto depois da formação, foi de que o/a professor/a tem que ser 'Praticante do que ensina na EA', mantendo 17% de respostas. A fala abaixo explicita esta ideia:

> Eu só acho que ela [professora] tem que dar o exemplo... não adianta ela falar para o aluno fazer ou não fazer... porque se os alunos virem que ela não faz [...] perde toda validade o que ela tiver ensinando. (FP11f)

A esse respeito, Certeau (1998, como citado em Tristão, 2008), trouxe a denominação de 'sujeitos praticantes', nesse caso os/as professores/as vivendo sob a tutela do que realmente ensinam, praticantes ativos/as de atitudes, comportamentos e hábitos ambientalmente sustentáveis.

Ainda antes da formação, um professor (FP1) referiu que deveria possuir o 'Poder de convencer', ligado à ideia de provocar mudança de comportamento nos/as alunos/as. Após a capacitação essa menção não existiu mais.

Após a capacitação, surgiram três novas caraterísticas para o perfil, fruto da experiência vivida pelos/as futuros/as professores/as no contexto da escola, lidando com o projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável: 'Paciente' (17%); 'Criativo' (17%) e 'Perseverante' (8%). Sobre a necessidade de ser um/a docente criativo, lembremos que Sato e Carvalho (2009) já exigiam esse perfil na busca de novas metodologias acerca da educação ambiental, pois a sua ausência leva a desconsiderar a diversidade de alunos/as e as suas formas de aprendizagem.

Entendemos que esses perfis extravasam a necessidade específica do perfil do/a Educador/a Ambiental, incluindo a matriz de qualquer professor/a, mas talvez o perfil tenha sido assim definido possivelmente por haver uma associação da EA à não obrigatoriedade enquanto disciplina. Ou seja, se um conteúdo programático é imposto pela matriz curricular, está explícito nos livros didáticos e segue roteiros prontos com metodologias engessadas, a criatividade e perseverança não são itens tão necessários para compor esse perfil. Mas quando o/a docente se deparou com o modelo da EA exigido sobre a matriz da sustentabilidade, requerendo metodologias inovadoras, foi mais do que desejável e justificável que os/as futuros/as professores/as detenham os perfis indicados na tabela 45.

Sintetizar a evolução das concepções sobre as prática de educação ambiental dos/as futuros/as professores/as de Biologia, durante a formação centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável foi tarefa difícil, mas podemos aqui afiançar que essa existiu e que muniu os/as futuros/as docentes de uma percepção diferenciada, que é necessária para praticar uma educação ambiental efetiva que contribua para a sustentabilidade.

### *4.2.6. Evolução da percepção sobre os comportamentos de alunos/as e comunidade onde lecionam, em relação à promoção da sustentabilidade no meio onde vivem*

Como já foi referido, a EA para a sustentabilidade tem que ser implementada dentro do contexto real onde vai ser desenvolvida,, o que requer que os/as futuros/as professores/as conheçam o contexto em que vão trabalhar, não só apenas o aproximado (aluno/a, escola), mas o alargado (comunidade). Assim, desejamos saber o que o/a futuro/a professor/a sabe sobre o seu/sua aluno/a e a sua comunidade acerca da gestão dos resíduos sólidos e da gestão da água, que serão apresentados nos subtópicos a seguir.

#### *4.2.6.1. Percepção sobre o comportamento dos/as alunos/as*

Questionámos os/as futuros/as professores/as sobre os resíduos que, na sua percepção os/as alunos/as do ensino médio separavam. Antes da formação metade dos sujeitos (50%) acreditava que nenhum resíduos sólido (papel, vidro, metal, plástico) era separado pelos/as jovens, percentual esse que cresceu para 58% após a formação, provavelmente apurando a percepção a partir do contato prolongado com os/as alunos/as, ajustando a sua percepção à realidade (Tabela 46).

Tabela 46
*Percepção sobre os resíduos que são separados pelos/as alunos/as (n=12)*

| Resíduos separados | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Papel | 5 | 41.7 | 0 | 0 |
| Vidro | 3 | 25.0 | 3 | 25.0 |
| Metal | 4 | 33.3 | 1 | 8.3 |
| Plástico | 3 | 25.0 | 4 | 33.3 |
| Nenhum | 6 | 50.0 | 7 | 58.3 |

O facto de no final da formação os/as futuros/as professores/as perceberem uma maior desatenção à separação dos resíduos, não implicou que os/as alunos/as não tenham adquirido maior consciência sobre a separação, facto esse que discutiremos mais à frente (ver secção 4.3.2.1.).

Setorizando por resíduo, podemos perceber que o que se destacou por ser o mais referido antes da formação foi a separação pelos/as alunos/as do papel (42%). Castro (2012) observou que na realidade Portuguesa, a grande maioria dos/as alunos/as também separava

preferencialmente papéis. Apesar das menções no momento inicial, o papel não foi referido (0%) como um dos resíduos separados após a formação, revelando um ajuste à realidade da percepção dos/as futuros/as professores/as para com os/as alunos/as relativo a esse resíduo. Talvez essa nova percepção no contexto estudado esteja relacionada com a infraestrutura da escola, discutida mais à frente.

Em seguida, o mais referido foi o metal (33%), como outro material separado comummente pelos/as alunos/as, menção essa que caiu para 8% após a capacitação. O vidro foi referido inicialmente por três sujeitos (25%), mantendo o numero de referências na entrevista final. O plástico, inicialmente referido por três inquiridos/as (25%), foi o único percebido como mais separado após a formação (33%), muito provavelmente devido à grande enfâse dada a esse resíduo, enquanto material passível de fácil reutilização e bem visto enquanto reciclável.

A partir dos resultados percebemos que o contato prolongado com os/as alunos/as regulou a percepção dos/as futuros/as professores/as, levando-os/as a percepcionar a pouca importância dada à separação dos resíduos. Santos (2014) também encontrou resultados similares em Aracaju/SE, em que os/as professores/as investigados/as perceberam que 45% dos/as alunos/as não separava o lixo para coleta seletiva, até porque essa também não era enfaticamente destacada como praticada pela gestão pública. Machado, Macau, Cunha, De Matos Pereira, Dos Praseres França, & Nogueira (2014) referiram também que os/as alunos/as estudados/as por eles no em São Luiz (MA), num momento inicial, na grande maioria (87%) não sabia quais os materiais que são separados na coleta seletiva. Por fim, Freitas, Senna, e Alves (2013) referiram que, em média, 38% da comunidade escolar estudada por eles não descartava os resíduos corretamente e mais de 80% alegava estar preocupada com a problemática ambiental, demonstrando que a 'preocupação' não leva à ação.

*4.2.6.2. Percepção sobre o comportamento da comunidade*

Os/as futuros/as professores/as foram questionados sobre o uso de materiais como o plástico, papel e vidro pela comunidade. Quando foram questionados acerca da sua percepção sobre o consumo desses materiais pela comunidade, encontraram-se os resultados expostos na tabela 47.

Estes resultados mostraram claramente que foi consenso geral o facto de que, em relação aos plásticos, não havia empenho da comunidade para reduzir o consumo, sendo tanto uma percepção dos/as futuros/as professores/as anterior, como posterior à formação.

Tabela 47

*Percepção sobre a redução do consumo de plásticos, papel e vidro pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Materiais | Entrevista inicial | | | | Entrevista final | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estão a reduzir o consumo | | Não estão a reduzir o consumo | | Estão a reduzir o consumo | | Não estão a reduzir o consumo | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Papel | 0 | 0 | 12 | 100 | 2 | 16.7 | 10 | 83.3 |
| Plástico | 0 | 0 | 12 | 100 | 0 | 0 | 12 | 100 |
| Vidro | 1 | 8.3 | 11 | 91.7 | 1 | 8.3 | 11 | 91.7 |

Em relação ao vidro também não houve alteração, em termos percentuais, entre a entrevista inicial e final, pois em ambos os momentos a grande maioria (92%) dos sujeitos acreditava que a comunidade não reduz o consumo de vidro. Houve apenas uma referência na entrevista inicial de que no contexto familiar, incluso na comunidade, existia a preocupação em reduzir o consumo de vidro, mas sem exaltar o motivo ou forma. Também houve outra referência na entrevista final, por um sujeito diferente do da primeira, explicando que as empresas de bebidas hoje têm campanhas de vasilhame (de vidro) retornável, reduzindo assim o consumo de novos materiais, uma vez que os mesmos são reutilizados.

Em relação ao papel, antes da formação, 100% dos/as entrevistados/as afirmou que a maior parte das pessoas não estaria reduzindo o consumo, mas no final percebeu de forma diferente, tendo 17% referido que havia uma redução do consumo, justificando o uso de meios digitais e a percepção de atitudes em prol da redução no consumo como, por exemplo, utilizar os dois lados do papel para a escrita. Spazziani e Santos (2009) notaram a partir dos seus estudos que, curiosamente, os/as alunos/as no ensino formal aumentaram o consumo de papel progressivamente no decorrer das séries, relatando que 84% dos/as alunos/as do ensino fundamental economizavam papel, mas apenas 50% dos/as alunos/as no ensino médio indicaram essa prática.

Tratando da reutilização de resíduos sólidos urbanos pela comunidade, na entrevista inicial o menos reutilizado era o papel (92%), seguido pelo vidro (83%) e por fim o plástico (50%) (Tabelo 48).

Após a formação, tornou-se unânime (100%) a percepção de que o papel não era reutilizado pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno, e 75% considerou que o vidro também não o era,. Em relação aos plásticos, a opinião continuou inalterada, pois houve 50% que considerou que a população não o reutilizava.

Tabela 48

*Percepção sobre a reutilização de plásticos, papel e vidro pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Materiais | Entrevista inicial | | | | Entrevista final | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estão a reutilizar | | Não estão a reutilizar | | Estão a reutilizar | | Não estão a reutilizar | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Papel | 1 | 8.3 | 11 | 91.7 | 0 | 0 | 12 | 100 |
| Plástico | 6 | 50.0 | 6 | 50.0 | 6 | 50.0 | 6 | 50.0 |
| Vidro | 2 | 16.7 | 10 | 83.3 | 3 | 25.0 | 9 | 75.0 |

Segundo a WWF-Brasil (2006), a reutilização dos resíduos sólidos era uma prática pouco difundida no contexto geral brasileiro. De acordo com a mesma fonte, até mesmo as escolas, como entidades educadoras, afirmavam que só uma ínfima parcela era reutilizada, sendo a região Centro-Oeste (3%) e Norte (4%) as que menos reaproveitavam, ficando bastante próxima a região Nordeste (12%), nosso contexto de estudo, e Sudeste (18%). Raras exceções eram as escolas do Sul do Brasil, que afirmavam reaproveitar 63% do lixo e eram um modelo para o resto do país.

Olhando agora para o comportamento de poupança de água, considerando inclusive o momento que o Brasil estava a atravessar com a crise hídrica, assolando os principais estados do país, que se refletiu em diversas campanhas televisivas sobre o cuidado para com a água, inquirimos os/as futuros/as professores/as sobre as suas percepções acerca do consumo de água pela população. Tanto antes como após a formação os sujeitos apontaram com maior enfâse o não poupar, aumentando essa percepção de 67%, na entrevista inicial, para 75% na entrevista final (Tabela 49).

Tabela 49

*Percepção sobre a poupança da água pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=12)*

| Perfil | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Estão a poupar | 4 | 33.3 | 3 | 25.0 |
| Não estão a poupar | 8 | 66.7 | 9 | 75.0 |

Este facto pode ser justificado pelo maior entendimento por parte dos/as futuros/as professores/as sobre quais eram as atitudes que levavam à poupança de água.

Dos que estavam a poupar água (33%), as formas mais percebidas pelos/as futuros/as professores/as foram, na entrevista inicial, a reutilização da água (17%), a coleta da água da chuva (8%) e evitar o desperdício (8%) (Tabela 50).

Tabela 50

*Comportamento de poupança da água pela maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno que poupam água (n=12)*

| Comportamento | Entrevista inicial | | Entrevista final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Reutilizando a água | 2 | 16.7 | 2 | 16.7 |
| Coletando água da chuva | 1 | 8.3 | 0 | 0 |
| Evitando o desperdício | 1 | 8.3 | 3 | 25.0 |

Na entrevista final, nenhum sujeito referiu como prática de poupança da água a coletada da água da chuva, apenas a reutilização (17%) e todos percepcionaram que a população evitava o desperdício (25%). Lembremos que poupar água é uma obrigação de todos, considerando que a Constituição Federal de 1988 decretou a água de uso público. No entanto, são encontradas diversas realidades, em diversos contextos, que mostram exatamente o inverso. Exemplo disso foi a baixa percentagem de professores/as que afirmou racionalizar o consumo da água (Bezerra & Gonçalves, 2007) ou a falta do uso racional da água na cidade de Monte Carmelo/MG (Jesus & Faria, 2010).

Sinteticamente, podemos entender que os/as futuros/as professores/as, após a sua experiência de formação, que incluiu a implementação do projeto orientado para a ação ambiental sustentável, ajustaram as suas percepções à realidade vivenciada.

### *4.2.7. Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre os conhecimentos e as competências profissionais desenvolvidas durante a formação*

Já discutimos sobre a percepção dos/as futuros/as professores/as acerca das suas necessidades de formação sob o contexto da EA (ver secção 4.2.1.), onde destacamos a fragilidade apontada sobre o conhecimento do conteúdo. O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB analisado, afirmava que no final do curso o/a profissional terá a capacidade, entre tantas outras, de atuar não só em projetos de EA, mas também de orientar a elaboração e execução destes, visando a melhoria da qualidade de vida e preservação do meio ambiente.

Integrado nessa dinâmica, o/a profissional deverá procurar interagir com a comunidade na qual está inserido/a, detectando necessidades e carências relacionadas com os problemas ambientais, sanitários e nutricionais e propor ações que possam reduzi-los ou eliminá-los, tanto no ambiente escolar quanto extra escolar. Sabedores que um/a profissional da educação nunca

está 'pronto/a' (ver Capítulo II, secção 2.4.1.), a formação contínua deve fazer parte do desenvolvimento profissional durante a docência.

Nesta secção buscamos compreender a evolução dos/as futuros/as professores/as durante a formação contínua centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação ambiental sustentável.

*4.2.7.1. Percepção sobre os conhecimento profissionais mais importantes desenvolvidos*

Depois da formação inquirimos os/as futuros/as professores/as sobre os conhecimentos (Shulman, 2005) mais importantes adquiridos. Pedimos para que referissem o grau de importância dos diferentes conhecimentos que percepcionaram como adquiridos para o seu desempenho na EA, porque qualquer tipo de formação em que haja troca de experiências, tanto a nível profissional como pessoal, gera um certo tipo de aprendizagem. Assim, na tabela 51, observamos que todos consideraram o 'Conhecimento do conteúdo' como principal conhecimento adquirido, referindo-se especificamente ao conteúdo de biologia/ecologia aplicado em EA.

Tabela 51
*Percepção sobre os conhecimentos profissionais mais importantes desenvolvidos (n=12)*

| Conhecimento | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Conhecimento do conteúdo | 12 | 100 |
| Conhecimento didático geral | 7 | 58.3 |
| Conhecimento didático do conteúdo | 5 | 41.7 |
| Conhecimento do currículo | 0 | 0 |
| Conhecimento dos alunos/as e das suas caraterísticas | 1 | 8.3 |
| Conhecimento dos contextos educativos | 3 | 25.0 |
| Conhecimento dos objetivos | 0 | 0 |

Sobre este facto, podemos pensar que a variedade de métodos utilizados na formação favoreceu a aprendizagem, pois foram misturados métodos expositivos (slides, vídeos) com métodos ativos (jogos, grupos de discussão, *jigsaw*, *brainstorming*) para ensinar conteúdos.

Em seguida foi enfatizado o 'Conhecimento didático geral' por 58% dos sujeitos, referindo-se às aprendizagens realizadas para fazer planificações, gerir o comportamento dos/as alunos/as e avaliar um projeto, entre outros saberes. Ressaltamos que foi difícil diferenciar nos/as futuros/as professores/as a percepção entre esse conhecimento pedagógico geral e o conhecimento do conteúdo pedagógico específico, no caso EA. Uma vez que o contexto de

trabalho na escola abordou especificamente a EA, os sujeitos ressaltaram o conhecimento didático aprendido, mas em nenhum momento focaram o conhecimento especificamente relacionado com a EA, sendo os relatados aplicáveis ao labor do/a docente no contexto geral, como podemos observar nos extractos seguintes da entrevista final:

> [...] aprendi até mesmo como se sentir professora, sabe? (FP4f)
>
> [...] deixa eu ver outra coisa que aprendi... as atividades mesmo, que eu aprendi, eu vou usar algumas até para outros conteúdos. (FP7f)
>
> Aprendi como utilizar atividades lúdicas e como essas são boas. (FP9f)

Apesar de difícil detecção, ainda observamos em 42% dos/as futuros/as professores/as de Biologia referências relacionadas com o 'Conhecimento didático do conteúdo', como as expressas nos seguintes recortes de entrevista:

> Aprendi a conduzir atividades em EA, para fixar melhor o aprendizado (FP1)
>
> Adorei aprender como ensinar Biologia associando teoria à prática... a fora também como foi aplicado, me serviu de inspiração, digamos assim (FP2)

O 'Conhecimento do currículo' não foi citado por nenhum/a inquirido/a (0%) como conhecimento aprendido, até porque houve relatos que o currículo de EA foi bem tratado pela disciplina curricular de EA (ver tabela 6), integrante da matriz do curso de Licenciatura, sobretudo o currículo proposto pelo Ministério da Educação, pelo Programa de Educação Ambiental do Sistema Educacional e pela Secretaria da Educação do Estado. Regista-se que o Município não apresenta, recentemente, nenhum projeto ou programa voltado para a EA na área de educação (através da Secretaria de educação) ou mesmo sociedade (através da Secretaria do Meio Ambiente). Na escola estudada, analisando o Projeto Político Pedagógico (PPP), este não estava claro quanto à abordagem da EA, nem referia o seu caráter transversal, como recomendavam a LDB (Brasil, 1996) e os PCN (Brasil, 1998).

No que tange ao contexto educativo, 25% dos/as futuros/as professores/as referiu conhecê-lo por lidar com a gestão e administração escolar, mas também por compreender as caraterísticas da comunidade e a sua cultura (8.3%). O sentimento de pertença do/a professor/a à comunidade escolar traduziu-se no final da formação por um maior comprometimento do/a próprio/a docente, uma vez que a construção coletiva permitiu o afinamento dos objetivos maiores, postos pela visão macro das instituições superiores competentes, principalmente tendo

em conta a vastidão do território brasileiro, onde já referimos que políticas, programas e mesmo projetos aplicados com louvor no sul do país, não se adequam, por exemplo, ao nordeste.

A importância do papel do/a professor/a de Biologia, notada pelo/a próprio/a futuro/a professor/a de Biologia, está de acordo com o que Mendes e Vaz (2009) perceberam, não apenas pela implementação da EA mas, também, pelo papel da EA na solidificação da identidade docente.

*4.2.7.2. Competências profissionais desenvolvidas*

Ferrández-Berrueco e Sánchez-Tarazaga (2014) defenderam que as competências profissionais são susceptíveis de serem desenvolvidas em programas de formação de professores/as. Dessa forma, foi de nosso interesse perceber se a formação contribuiu, na percepção dos/as futuros/as professores/as, para o desenvolvimento das suas competências profissionais como educadores/as ambientais. Os resultados a seguir apresentados foram recolhidos na entrevista final realizada (Tabela 52).

Tabela 52
*Percepção sobre as competências profissionais desenvolvidas (n=12)*

| Competências | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Competências científicas/disciplinares (saber) | 7 | 58.3 |
| Competências metodológicas/técnicas (saber fazer) | 10 | 83.3 |
| Competências sociais/participativas (saber estar) | 5 | 41.7 |
| Competências pessoais/interpessoais (saber ser) | 9 | 75.0 |

Observámos que a maioria dos/as futuros/as professores/as referiu uma melhoria nas 'Competências metodológicas/técnicas (saber fazer)' (83%), percebidas no saber gerir a atividade em sala de aula, saber refletir criticamente sobre a sua própria prática, fazer uma avaliação inicial dos/as alunos/as e perceber-se com capacidade para preparar e aplicar materiais didáticos. Guimarães e Inforsato (2012) encontraram que a formação inicial dos professores de Biologia deixa um vácuo nas competências metodológicas/técnicas, pois 67% dos/as professores/as atuantes que estudaram declarou não ter discutido sobre EA na formação. Algumas dessas competências podem ser identificadas nos extratos de fala abaixo dos/as futuros/as professores/as por nós investigados:

> Adquiri o conhecimento de como é reger uma turma... (FP2f)

> As turmas não têm menos que trinta alunos... então, saber o momento de lidar com o aluno de igual para igual, o momento de segurar [intervir]... trazer eles para o foco [recobrar a atenção], eu aprendi muito. (FP3f)

Em seguida, também merecedor de destaque, foi a referência às 'Competências pessoais/interpessoais (saber ser)' (75%), em que foi referido o conhecimento sobre si mesmo/a, através do reconhecimento das próprias habilidades, da capacidade de tomada de decisão, ou do reconhecimento de necessidade de formação contínua. Pautado na competência interpessoal, a capacidade de relacionamento e comunicação foi um exercício profícuo para construir a identidade profissional, principalmente através da experiência difícil de trabalho em grupo, discutido mais à frente (ver secção 4.2.7.4.). Um indivíduo salientou ainda a competência que desenvolveu para se auto-avaliar: "E passei a avaliar-me também, em algumas questões, entendeu? Para mim isso foi muito legal " (FP4f).

O desenvolvimento das 'Competências científicas/disciplinares (saber)' foi mencionado por 58%, corroborando a visão inicial de que os/as futuros/as professores/as deveriam deter um conhecimento mais sólido. Na percepção de muitos/as deles/as, após a formação, alcançaram um patamar superior. As falas extraídas da entrevista final demostraram o reconhecimento de que houve um desenvolvimento das competências cientificas, como referido por uma futura professora: "Antes eu tinha uma ideia muito vaga, hoje sinto-me segura em falar sobre alguns conteúdos..." (FP2f).

Ainda no campo das competências profissionais desenvolvidas, as competências sociais e/ou participativas, referidas como 'saber estar' por Perrenoud (2000), Tribó-Travería (2008) e Ferrández-Berrueco e Sánchez-Tarazaga (2014), foram apontada por 42% dos/as futuros/as professores/as como desenvolvidas durante a formação. Mesmo sendo uma competência menos referida, vemos que entre os sujeitos que afirmaram terem desenvolvido essas competências, o sentimento de fortalecer nos/as estudantes uma atitude de cidadania crítica e responsável foi o ponto alto.

Também foi possível observar que trabalhar com o aquário promoveu nos/as futuros/as professores/as a necessidade de construir regras de convivência democrática no ambiente escolar, pois o projeto envolveu diferentes turmas do ensino médio. O trato com a administração escolar também promoveu a competência social/participativa do/a futuro/a professor/a, pois por vezes teve que lidar com imposições da direção sobre o projeto, nomeadamente sobre o

cronograma e carga horaria, desenvolvendo nos/as licenciandos/as o sentimento de colaboração como um membro ativo da comunidade escolar.

Debruçando-nos sobre a metodologia IVAM em prol da promoção da sustentabilidade ambiental, questionamos os/as futuros/as professores/as sobre o que sentiam ao aplicar essa metodologia no seu quotidiano profissional. Como resultado, 58% dos sujeitos relatou que se sentia seguro ao usar a metodologia IVAM como orientadora para a ação, estando os/as restantes (42%) de alguma maneira inseguros. Nenhum/a se mostrou incapaz.

Dentre os motivos apresentados para justificar por que se sentiam seguros, ou inseguros, ao aplicar a metodologia IVAM, 58% dos sujeitos comparou a sua habilidade antes e depois da formação, achando-se capaz de implementar essa metodologia após o fim da formação (Tabela 53).

Tabela 53

*Razões por que se sente, ou não, capaz de usar a metodologia IVAM na promoção da sustentabilidade ambiental na comunidade escolar (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque se sente capaz | | |
| Ter aprendido efetivamente a metodologia | 6 | 50.0 |
| Compara o capacidade antes e depois do projeto | 7 | 58.3 |
| Por deter maior conhecimento didático e de conteúdo | 3 | 25.0 |
| Razões porque não se sente capaz | | |
| Não acredita na capacidade de motivar os/as alunos/as | 1 | 8.3 |
| Requer mais conhecimento e experiência prática | 4 | 33.3 |

Do total de entrevistados/as, metade (50%) afirmou ter aprendido efetivamente a metodologia, inclusive descrevendo as etapas necessárias para promover a ação. Uma menor parcela (25%) referiu a maior detenção de conhecimento didático e de conteúdo para se sentir seguro/a para usar a metodologia IVAM. Alguns extractos das falas abaixo demonstram essas razões:

> Tanto me sinto capaz, que hoje mais cedo eu estava pensando... em aplicar a metodologia em outra escola. Essa experiência foi nova para mim, mas de forma que eu nunca tinha vivido... mas eu acho que poderia, sim, utilizar novamente... até sem orientação... porque querendo ou não o senhor estava ali com a gente, né? Mas eu, assim, me sinto agora capaz de poder realizar um projeto desses... em outra escola, em outra oportunidade. (FP11f)

> Eu aprendi muito. Hoje eu vejo essa metodologia de forma mais madura, porque antes da capacitação eu não colocava tanta fé [acreditada]. Sobre a brincadeira, ludicidade, vi na teoria mas não com tanto objetivo... hoje sei que é possível aprender brincando, inclusive vi que eles aprenderam mais... (FP9f)

Como razões que ainda deixam os/as futuros/as professores/as inseguros, a mais referida relacionou-se com a percepção da necessidade de mais conhecimento e experiência prática (33%). Esse sentimento de insegurança foi observado por diversos pesquisadores (Tourinho, 2006; Quadros, 2012; Zarias, Monteiro, & Barreto, 2014), em egressos de diversos cursos, os quais afirmaram que havia uma lacuna entre a graduação e a prática educativa, que por vezes os estágios supervisionados não dão conta. Assim, com base nestes resultados, acreditamos que durante a formação inicial os/as futuros/as professores/as devem passar por maiores experiências práticas.

Outro ponto que contribuiu para a sua insegurança referido por uma futura professora (FP12), foi a descrença na própria capacidade de motivar os/as alunos/as do ensino médio. Na nossa opinião, está explicação estava mais relacionada com a sua competência pessoal do que propriamente com a metodologia orientada para a ação.

Voltando o olhar para o aquário, como ferramenta de ensino, indagamos os/as futuros/as professores/as sobre a sua segurança em utilizá-los para ensinar os conhecimentos básicos sobre os ecossistemas aquáticos. Grande parte dos sujeitos (83%) sentia-se capaz de utilizar o aquário no contexto da EA, alegando ter compreendido como se dá a dinâmica do aquário como ambiente controlado e como essa se compara com o meio natural (Tabela 54).

Tabela 54

*Razões por que se sente, ou não, capaz de usar os aquários para ensinar os conhecimentos básicos sobre os ecossistemas aquáticos (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque se sente capaz | | |
| Compreende a dinâmica do aquário e a relação com o meio natural | 10 | 83.3 |
| Razões porque não se sente capaz | | |
| Reconhece necessidade de maior conhecimento específico | 2 | 16.7 |

Uma pequena parcela (17%) ainda se sentia insegura, apontando a necessidade de possuir maior conhecimento especifico para utilizar o aquário com primor. Na verdade, ao observarmos a fundo, buscando identificar os sujeitos e relacionando esta resposta com os que desconheciam o conceito de fatores abióticos e bióticos (ver tabela 12 e 13, secção 4.2.2.2.), verificámos que eram coincidentes. Assim, pensamos que a insegurança está mais relacionada

com a carência de conhecimento do conteúdo do que propriamente com a utilização do aquário como ferramenta.

Ainda perguntámos aos/às futuros/as professores/as se reconheciam em si a capacidade de promover a aprendizagem nos/as alunos/as de ensino médio no sentido de identificarem problemas ambientais a partir do aquário. Do total, 83% deu uma resposta positiva, com uma pequena parcela mostrando-se insegura (17%) (Tabela 55).

Tabela 55

*Razões por que se sente, ou não, capaz de usar os aquários para ensinar a identificar problemas ambientais (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque se sente capaz | 10 | 83.3 |
| Compreende as possibilidades da ferramenta didática em promover a identificação de problemas | 6 | 50.0 |
| Reconhece a similaridades do meio artificial e natural | 3 | 25.0 |
| Detém maior conhecimento | 1 | 8.3 |
| Razões porque não se sente capaz | 2 | 16.7 |
| Reconhece necessidade de maior conhecimento específico | 2 | 16.7 |

Dos que se sentiam capazes (83%), 50% associaram ao facto de compreenderem as várias possibilidades em que o aquário promove no/a educando/a uma melhor percepção sobre os problemas ambientais, nomeadamente os mais aproximados do ecossistema aquático, e para além disso, relacioná-los com a importância da água para a vida. Outra parcela (25%) reconheceu a similaridade do aquário com o ambiente natural, tornando assim mais fácil as atividades promotoras de maior sensibilidade para os problemas ambientais utilizando o aquário. Os demais (8%) futuros/as professores/as acreditavam que a sua capacidade era devida, simplesmente, ao maior conhecimento adquirido na formação.

Dos/as futuros/as professores/as que ainda se sentiam inseguros (17%), todos/as reconheceram a necessidade de maior conhecimento específico. Ao aprofundarmos a análise dos dados, essa mesma parcela coincidiu com os sujeitos que faltaram à sessão presencial em que se trabalhou a teoria do aquarismo e se fez a sua contextualização na metodologia orientada para a ação sustentável (SP6, ver Capítulo III, secção 3.4.4.). Logo, isso refletiu-se em menor segurança do/a formando/a, como foi reconhecido, por exemplo, na fala abaixo:

> Olhe... eu vou ser sincera [risos] nessa questão... do aquário em si, eu hoje... porque assim, eu faltei à sessão... [...] eu saberia até relacionar algumas coisas do aquário com o ambiente natural, mas utilizar o aquário em si pra todos os conhecimentos... não me sinto segura pra essa questão... (FP9f)

Assim, a fraqueza não estava propriamente na ferramenta de ensino, mas sim na preparação para a sua utilização, objetivando um fim educacional específico. Considerando o ineditismo de nossa investigação no que tange aos aquários como ferramenta de ensino, não podemos relacionar os nossos resultados com outros/as autores/as, porque não existem, mas apenas analisar os dados levantados a fim de oferecer informações ricas acerca do que os/as futuros/as professores/as sentem após a experiência.

*Competências para desenvolver um ensino orientado para a ação.* Dando seguimento, pretendemos compreender a visão dos/as futuros/as professores/as para consigo mesmo/a, em relação ao impacto que a capacitação teve na promoção (ou não) de sua própria capacidade em diversos aspetos, inclusive como cidadão/cidadã, não apenas como futuro/a professor/a na comunidade escolar. Anteriormente discutimos o sentimento dos sujeitos para utilizar a metodologia IVAM, mas agora o objetivo foi saber se a formação teve impacto sua capacidade para identificar problemas ambientais e, ainda, as suas causa, consequências e estratégias de mudanças, para solucionar o problema em estudo (Jensen, 2002).

A tabela 56 mostra que foi unânime a sua percepção de que a formação melhorou a sua capacidade individual para identificar problemas ambientais, em grande parte por ter desenvolvido o seu pensamento crítico (67%), e ter melhorado o seu comprometimento com os problemas ambientais (50%).

Tabela 56
*Razões por que a formação melhorou, ou não, a sua capacidade para identificar problemas ambientais (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque melhorou | 12 | 100 |
| Desenvolveu o seu pensamento crítico | 8 | 66.7 |
| Melhorou o seu comprometimento com os problemas ambientais | 6 | 50.0 |
| Maior assertividade ao resolver problemas ambientais | 2 | 16.7 |
| Maior autoestima | 2 | 16.7 |
| Maior conhecimento acerca do tema | 4 | 33.3 |

Ferreira (2013) mostrou a falta do sentimento de pertença entre os/as professores/as por ela investigados, onde o seu entusiasmo era pequeno. Da mesma forma, Moraes (2009) mostrou que outros/as professores/as, por ele estudados/as, desvincularam-se de questões de pertença, reduzindo o meio ambiente a um lugar/meio no qual os seres vivem e se relacionam, uma das visões acerca do meio ambiente introduzidas por Sauvé (1996) e apresentada por nós anteriormente (ver Capítulo II, secção 2.4.2., Quadro 8).

Voltando ao nosso estudo, o 'Maior de conhecimento acerca do tema' também foi referido por 33% dos/as futuros/as professores/as como fonte para o aumento da sua capacidade para resolver problemas ambientais. Por fim, a formação ainda aumentou a sua assertividade em relação à sua capacidade para resolver problemas ambientais (17%), assim como melhorou a sua autoestima (17%). Destacamos ainda que nenhum sujeito que participou pela formação, afirmou ter saído inalterado.

A formação também mostrou resultados satisfatórios em relação ao desenvolvimento das competências destes/as formandos/as para aprender sobre as consequências e causas dos problemas ambientais, pois metade dos sujeitos disse que melhorou essas competências porque desenvolveu o seu pensamento crítico, e uma melhor compreensão sobre as consequências e causas dos problemas (50%) (Tabela 57).

Tabela 57

*Razões por que a formação desenvolveu, ou não, as suas competências para aprender sobre as consequências e causas dos problemas ambientais (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque desenvolveu as suas competências | 12 | 100 |
| Possui um olhar mais crítico | 6 | 50.0 |
| Possui um melhor comportamento acerca do meio ambiente | 4 | 33.3 |
| Possui uma melhor consciência acerca da sustentabilidade | 5 | 41.7 |
| Percebe melhor a diferença entre causa e consequência | 3 | 25.0 |
| Tem uma melhor compreensão sobre consequências e causas dos problemas | 6 | 50.0 |

Além disso, 42% dos/as futuros/as professores/as defendeu que a formação melhorou a sua consciência para com a sustentabilidade, permitindo-lhes assim ficar mais sensíveis à aprendizagem sobre as consequências e causas dos problemas que não percebiam como distintas e/ou não conheciam antes da formação. Atrelado à essa razão, foi referido também que a formação alterou de alguma forma, para melhor o comportamento individual enquanto cidadãos/cidadãs(33%), instigando a sua aprendizagem sobre os 'porquê?' e 'o quê?'.

Destacamos que o bom discernimento entre consequências e causas como consequência da formação já referido anteriormente (ver secção 4.2.3.1.), apareceu aqui novamente (25%) no sentido de terem superado essa dúvida. Este resultado reforça que a formação foi esclarecedora a este nível, estimulando-os/as a melhorar a capacidade para aprender sobre os problemas ambientais previamente identificados. Não houve nenhum sujeito

que tivesse dito que a formação não melhorou sua as suas competências para compreender as consequências e causas dos problemas ambientais que investigaram.

Avançando para a última dimensão da metodologia IVAM, a 'Ação e Mudança', perguntámos aos/às futuros/as professores/as se a formação contribuiu efetivamente para melhorar as suas competências para aprender estratégias no sentido de resolver problemas ambientais. Nesse aspeto houve um certo equilíbrio entre os sujeitos que afirmaram sentir-se plenamente capazes de aprender e sugerir ações (58%) e os que ainda se sentiam inseguros para, por si só, idealizarem essas estratégias (42%) (Tabela 58).

Tabela 58

*Razões por que a formação melhorou, ou não, a sua capacidade para aprender estratégias para agir no sentido de resolver problemas ambientais (n=12)*

| Razões | Entrevista final | |
|---|---|---|
| | f | % |
| Razões porque desenvolveu | 6 | 50.0 |
| Aprendizado de como planejar uma ação | 4 | 33.3 |
| Compreensão de como agir coletivamente | 7 | 58.3 |
| Perceber a capacidade de mobilização através da profissão docente | 1 | 8.3 |
| Aprender a idealizar ações indiretas | 3 | 25.0 |
| Evolução na assertividade | 1 | 8.3 |
| Razões porque não melhorou | 5 | 41.7 |
| Acreditar que depende do coletivo para ações eficientes | 2 | 16.7 |
| Não perceber o poder de ações individuais | 1 | 8.3 |
| Sente carência de maior conhecimento e experiência | 2 | 16.7 |

Dentre as razões que levaram os/as futuros/as professores/as a essa melhoria, destacou-se a compressão de como agir coletivamente, de forma a possibilitar uma comunhão de interesses com um objetivo em comum (58%) (ver Capítulo III, secção 3.4.4., SP3). Também foi bastante referida a aprendizagem sobre como planificar uma ação (33%), levando a uma maior segurança em aprender e sugerir ações.

Outra aprendizagem que surgiu como um reflexo da formação, de acordo com os/as futuros/as professores/as, foi como idealizar ações indiretas (25%). Isso aconteceu porque muitos cidadãos/cidadãs ainda pensam sob o molde da macrotendência pragmática (Layrargues & Lima, 2014), focados/as em ações individuais e comportamentais no interior dos seus lares.

Para terminar, um/a futuro/a professor/a referiu que após a formação, ficou a perceber melhor a capacidade para enquanto docente mobilizar os/as alunos/as e a comunidade no sentido de promover ações para ajudar a resolver problemas ambientais. Outro professor referiu

ainda a evolução na sua assertividade como uma fonte motivadora da sua capacidade para propor estratégias para resolver problemas ambientais reais.

*Competências para desenvolver trabalho colaborativo e reflexão sobre a prática.* O trabalho colaborativo é visto como o modo mais incontestável para promover soluções durante os processos de resolução de problemas. Jaber (2015) referiu que as "atividades em grupo aproximam os participantes e possibilitam momentos de interação, diversão e lazer, o que, na perspectiva crítica, pode promover o reencantamento pela aprendizagem e potencializar a construção e troca de conhecimentos" (p.6). Assim, também foi do nosso interesse investigar a opinião dos/as futuros/as professores/as sobre o trabalho em grupo durante a formação, separando o momento presencial, do momento em contexto de trabalho na escola.

Analisando os resultados apresentados na tabela 59, percebemos que no momento presencial da formação, destacou-se a percepção do 'Baixo empenho' no trabalho de grupo (50%), que foi explicado como a falta de esforço individual em algumas atividades que dependiam do trabalho em grupo.

Essa dificuldade no trabalho em grupo já tinha sido observada no ensino superior brasileiro, onde há indícios que o trabalho em grupo não é tão eficaz ou pela dificuldade para o/a professor/ o preparar e coordenar, ou pela dependência dos líderes do grupo (Scoullos & Malotidi, 2004). Por outro lado, as opiniões também destacaram a 'Alta aprendizagem' (42%), corroborando o que Jaber (2015) referiu acima, o que se refletiu no aparecimento de referências à 'Alta descontração' (17%) entre os/as participantes durante a aprendizagem em grupo.

A 'Baixa frequência' (33%) dos/as formandos/as nas sessões presenciais foi assinalada como tendo prejudicado o trabalho em grupo. Este facto preocupou estes formandos uma vez que a parte presencial culminou em trabalho no contexto da escola, onde a dependência das partes integrantes do grupo se refletiram no funcionamento do grupo como uma unidade.

A 'Baixa colaboração' (33%) também foi percebida pelos/as futuros/as professores/as durante a formação presencial, tendo sido notados sentimentos de competição entre os membros dos grupos. Este sentimento refletiu-se em maior escala no contexto de trabalho na escola onde 75% de formandos/as referiu que houve 'Baixa colaboração'. Essa referência é notória nos recortes da entrevista final abaixo apresentados:

> Eu acho que na formação foi bem mais fácil o trabalho em grupo... não tinha uma certa disputa, já na aplicação do projeto [...] a gente se sentia acuado... às vezes a gente não queria falar porque tinha gente

que parecia 'tá' disputando alguma coisa ali... parecia que no final do projeto ia ganhar um prêmio por isso... então... eu fico meio assim... de trabalhar em grupo por causa disso. (FP5f)

Eu acho que o individualismo às vezes bate forte nessa questão de trabalho em grupo... as pessoas querem se sobressair... querem mostrar que são melhores... alguma coisa assim... mas eu acho que isso já é da... da pessoa mesmo. (FP6f)

Eu achei na capacitação mais fácil trabalhar com eles do que na escola, porque querendo ou não aqui na capacitação a gente ia... pensava junto... sempre expondo a opinião pro outro [...] mas na escola eu achei mais difícil porque não havia essa... essa comunicação no momento da aula... aí às vezes ficava tentando encaixar opiniões distintas. (FP7f)

Tabela 59

*Opinião sobre o trabalho de grupo com os seus colegas durante a formação e no contexto de trabalho (n=12)*

| Opiniões | f | % |
|---|---|---|
| Percepções durante a formação presencial | | |
| Frequência | | |
| Alta | 1 | 8.3 |
| Baixa | 4 | 33.3 |
| Colaboração | | |
| Alta | 3 | 25.0 |
| Baixa | 4 | 33.3 |
| Descontração | | |
| Alta | 2 | 16.7 |
| Baixa | 0 | 0 |
| Aprendizagem | | |
| Alta | 5 | 41.7 |
| Baixa | 1 | 8.3 |
| Empenho | | |
| Alto | 1 | 8.3 |
| Baixo | 6 | 50.0 |
| Percepções durante a formação em contexto de trabalho | | |
| Frequência | | |
| Alta | 0 | 0 |
| Baixa | 2 | 16.7 |
| Colaboração | | |
| Alta | 1 | 8.3 |
| Baixa | 9 | 75.0 |
| Descontração | | |
| Alta | 0 | 0 |
| Baixa | 2 | 16.7 |
| Aprendizagem | | |
| Alta | 2 | 16.7 |
| Baixa | 0 | 0 |
| Empenho | | |
| Alto | 4 | 33.3 |
| Baixo | 3 | 25.0 |

Sobre o sentimento há pouco relatado acerca da competição entre colegas de formação, Habermas (1979 cit. em Imbernón & Cauduro, 2013) explicou "que essa relação, resulta dos valores e crenças de uma sociedade como a norte-americana centrada no individualismo e na cultura de competição e o tipo e a orientação que recebe o desenvolvimento profissional e a formação de professores" (pp. 22-23). Isso remete para o entendimento de que a percepção de baixa colaboração entre os/as futuros/as professores/as pode ser correlacionada com o baixo desenvolvimento das competências sociais e participativas (ver tabela 52), por exemplo, para trabalhar em equipe ao planificar e desenvolver projetos educacionais (Tribó-Travería, 2008).

Ainda sobre a formação promovida com os/as futuros/as professores/as, aferimos a sua capacidade para refletir sobre os métodos e técnicas pedagógicas utilizados, questionando se esses foram ou não os mais adequados para o projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável (Tabela 60).

Tabela 60

*Razões por que os métodos e técnicas pedagógicas utilizadas foram, ou não, os mais adequados para o projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável (n=12)*

| Razões | f | % |
|---|---|---|
| Porque foram os métodos e técnicas pedagógicas mais adequados | | |
| Promoveram a aprendizagem | 5 | 41.7 |
| Diversidade de estratégias | 3 | 25.0 |
| Ineditismo | 2 | 16.7 |
| Aproximação do real | 1 | 8.3 |
| Ludicidade | 5 | 41.7 |
| Promoveram o trabalho em grupo | 1 | 8.3 |
| Motivaram para a aprendizagem | 5 | 41.7 |
| Bom planejamento | 3 | 25.0 |
| Porque não foram os métodos e técnicas pedagógicas mais adequados | | |
| Destinou-se pouco tempo para a aplicação | 1 | 8.3 |
| Objetivos não muito claros | 1 | 8.3 |
| Alguns conteúdos necessários no projeto não foram aprendidos | 1 | 8.3 |
| Não motivaram suficientemente | 1 | 8.3 |
| Não foram explorados em profundidade | 2 | 16.7 |
| Não foram previamente testados | 1 | 8.3 |

As razões mais citadas apoiando os métodos e técnicas utilizados foram a eficácia em promover a aprendizagem (42%) e a ludicidade (42%) envolvida. Soares e Mello Evangelista (2013) ao estudarem o reflexo de atividades lúdicas na aprendizagem em EA, inferiram que se tornam um facilitado, no entanto, também avisaram que essa utilização requer um maior envolvimento do/a docente com os/as alunos/as.

Também foi muito referido que os métodos e técnicas utilizados (42%) bem como a a diversidade de estratégias (25%) motivaram muito os alunos. Vários/as elogiaram a boa planificação da utilização dos métodos e técnicas, como ilustrado nos recortes da entrevista final, abaixo transcritos:

> Ah eu gostei porque foram bem diversificados, né? A gente trabalhou com tudo... desde a escrita... com jogos... saída de campo... né? O aquário em si... então que gostei muito. (FP11f)
>
> Eu acho que a gente aprendeu bem com esses instrumentos. a gente utilizou jogos, a gente usou o aquário... (FP1f)
>
> Os instrumentos foram muito bem pensados... e tenho que parabenizar o planejamento, aprendi muito sobre planejamento. (FP8f)

Ainda foram citadas como razões positivas sobre os métodos e técnicas utilizados, o ineditismo (17%), a aproximação com a realidade (8%) e o facto deles terem promovido o trabalhar em grupo (8%). A ideia do ineditismo foi vista sob a ótica do novo, e do facto de que tudo o que é novo, geralmente, provoca a curiosidade e a atenção. Também consideraram que a aproximação com a realidade foi vital por se tratar de EA, porque contextualizou o conhecimento e deu sentido ao aprender. Já a ideia de promoverem o trabalho em grupo, também foi vista como desejável no rol de ferramentas que o/a futuro/a professor/a disporá.

Por outro lado, como sugestões de melhorias a introduzir nos métodos e técnicas, ou da forma de se trabalhar com eles, o mais referido foi explorar com maior profundidade (17%), nomeadamente os relacionados com o aquário. Atrelado a essa sugestão, inclusive compondo a mesma fala, apareceu a má gestão do tempo (8%), onde o/a futuro/a professor/a referiu que o tempo não foi suficiente para se trabalhar com o instrumento, como exemplifica a fala abaixo:

> Acho que a gente trabalhou pouco com o aquário, na minha visão, assim... tipo, a gente não explorou o aquário tanto, pensei que a gente ia utilizar mais o aquário no trabalho. Sempre que ia utilizar era corrido. (FP1f)

Houve ainda outras percepções, como por exemplo a de que os objetivos não eram bastante claros (8%), que alguns métodos e técnicas não ajudaram o aluno a construir o conteúdo científico necessário (8%) e que outros não motivaram suficientemente (8%). Por fim, houve a sugestão de que alguns métodos e técnicas não foram testados previamente antes de serem aplicados (8%).

Para além dos métodos e técnicas propriamente ditos, apareceram algumas inferências sobre a forma de aplicação destes. Alguns futuros/as professores/as sugeriram melhorias, por

exemplo: trabalhar com menos alunos por turma em cada atividade; aplicar menos atividades por sessão; delegar melhor as funções em atividades aplicadas por um grupo de professores/as. Estas ideias estão ilustradas, respetivamente, nas falas abaixo:

> [...] eles gostaram muito... eu só achei que teve algumas... quando a sala estava cheia demais que ficava um pouco meio... não sei se... se todo mundo conseguia aprender ali naquele momento... sabe? Mas eu acho que a questão das atividades... dos jogos... jogo do tabuleiro muito bacana... acha... achei assim na minha opinião que não deveria só ficar ali aquele jogo... porque foi muito... muito... eles gostaram muito daquele jogo... (FP4f)
>
> Em quantidade... por exemplo... algumas atividades aí os meninos ficavam meio sem querer fazer... é tanto que foram poucos que fizeram... se for olhar.. eles na verdade não tinham o hábito de fazer... (FP7f)
>
> Eu acho que a atividade apenas da... ciranda do equilíbrio que foi uma ativi... eu achei... eu achei uma atividade interessante... mas no momento eu acho que faltou um pouco de organização... (FP6f)

Reforçamos que todas essas sugestões de melhoria não desmerecem os métodos e técnicas utilizados, pois apenas foram vistas como formas de melhorá-los e/ou ajustá-los a determinadas situações pedagógicas. A autonomia do/a docente está intimamente ligada à capacidade deste/a em se libertar de modelos fechados (Brasil, 2006), assim, vemos com bons olhos a intenção de continuamente estar melhorando os métodos e técnicas.

Em suma, a evolução do conhecimento e competências profissionais dos/as futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de Formação em EA orientada para a ação ambiental sustentável, com utilização do aquário, mostrou uma gama de resultados que nos levarão a concluir, nas próximas secções, sobre o impacto da metodologia orientada para a ação com utilização dos aquários, nas práticas dos/as futuros/as professores/as e na aprendizagem dos seus alunos e alunas. Assim dito, depois de cruzadas as percepções destes/as formandos/as com a sua prática em contexto de trabalho, passemos para o estudo 2, focalizado nos resultados de aprendizagem dos/as alunos/as do ensino médio durante este processo de ensino.

#### *4.2.7.3. Cruzando a observação da prática com as percepções dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre os seus conhecimentos e competências profissionais*

O ínterim entre o final da formação presencial (24/03/2015) e o início da formação no contexto da escola (11/04/2015) serviu para, em grupos de trabalho, os/as futuros/as professores/as (a seguir designados/as por formados/as para enfatizar a evolução das suas aprendizagens em contexto de trabalho) concluírem as atividades planificadas, especificamente

os jogos criados e o material necessário para ser aplicado no projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável. O desenvolvimento das competências de planificação dos/as formandos/as durante as sessões presenciais para este tipo de projetos de EA, resultou numa planificação conjunta resumida no Quadro 20.

Quadro 20

*Planificação do 'Projeto de EA Orientado Para a Ação Ambiental Sustentável' no contexto da escola de ensino médio*

| Sessão | Conteúdo | Horas |
|---|---|---|
| 1 | Boas vindas<br>Explanação do projeto e entrega da cartilha<br>Atividade 1 – Jogo Tabuleiro Ecológico<br>Atividade 2 – Propagandas impactantes<br>Atividade 3 – Planificação da saída de campo<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 1 | 2 |
| 2 | Boas vindas<br>Atividade 4 – Ciranda do equilíbrio<br>Atividade 5 – Água é vida<br>Atividade 6 – Apresentação do aquário<br>Atividade 7 – Montagem do aquário<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 2 | 3 |
| 3 | Boas vindas<br>Atividade 8 – Saída de campo<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 3 | 4 |
| 4 | Boas vindas<br>Atividade 9 – Tratamento e apresentação dos resultados recolhidos no campo<br>Atividade 10 – Introdução dos animais no aquário e acompanhamento da biologia do aquário<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 4 | 3 |
| 5 | Boas vindas<br>Atividade 11 – Planificação com os/as alunos/as da investigação na comunidade sobre as consequências, causas e possíveis soluções para os problemas identificados na At9<br>Atividade 12 – Visão para o futuro em relação aos problemas em estudo<br>Atividade 13 – Acompanhamento da biologia do aquário e manutenção do aquário<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 5 | 3 |
| 6 | Boas vindas<br>Atividade 14 – Síntese da aprendizagem<br>Atividade 15 – Planificação das ações e da sua avaliação<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 6 | 3 |

Quadro 20

*Planificação do 'Projeto de EA Orientado Para a Ação Ambiental Sustentável' no contexto da escola de ensino médio (continuação)*

| Sessão | Conteúdo | Horas |
|---|---|---|
| 7 | Boas vindas<br>Atividade 16 - Realização da ação<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 7 | 3 |
| 8 | Boas vindas<br>Atividade 17 - Visita de campo orientada<br>Aplicação do Questionário final<br>Elaboração do Jornal de Educação Ambiental para Sustentabilidade nº 8 | 3 |
| | TOTAL | 24 |

Determinou-se, em conjunto com os/as formandos/as, que haveria uma breve reunião anterior a casa sessão na escola, prevendo alguma necessidade de ajuste na metodologia, infraestrutura da sala de aula ou outras demandas necessárias à sessão. Os resultados de cada uma destas reuniões serão apresentados em conjunto com os resultados de cada sessão.

*I - Investigação dos problemas a resolver para manter a sustentabilidade da água na região*

*Primeira sessão na escola* (S1CE). Na primeira sessão, realizada em 11 de abril de 2015, os formandos iniciaram a reunião revendo a planificação para o dia. Decidiram juntar as duas turmas de ensino médio para otimizar o trabalho no projeto 'Água e Educação Ambiental para a sustentabilidade orientada para a ação'. O total dos/as alunos/as predispostos/as a participar do projeto foi inicialmente 40. Houve a ausência de 6 (15%) alunos/as nesta sessão, o que foi uma percentagem esperada segundos os registros da escola. A sala utilizada para a sessão foi a mesma sala de aula que os/as alunos/as utilizavam para as demais disciplinas.

Após as boas vindas os/as formados/as explicaram pormenorizadamente aos/às alunos/as o projeto a ser implementado, distribuindo-lhes em seguida um folheto, preparado pelos/as formandos/as, com informações básicas sobre os objetivos do projeto, o cronograma de execução, metodologia citando o aquarismo, e deixando os nossos contatos para eventuais esclarecimentos.

Em seguida os/as formandos/as iniciaram a aplicação da primeira atividade (At1CE), denominada tabuleiro ecológico (Figura 16).

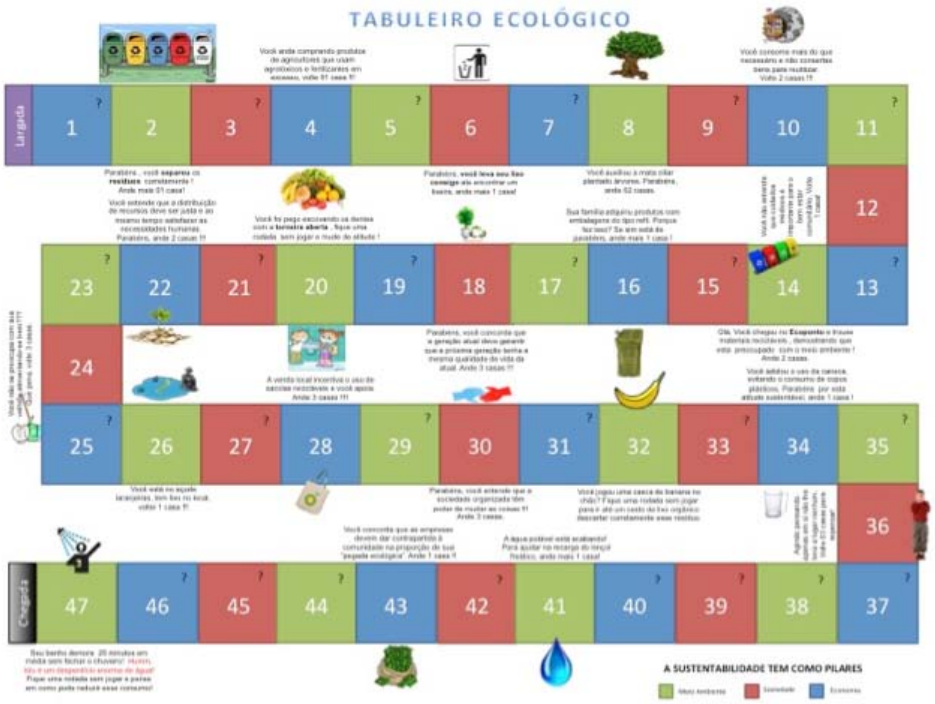



Figura 16

*Tabuleiro ecológico, material produzido pelos/pelas futuros/as professores/as de Biologia na formação presencial*

Durante a planificação tinham decidido que o objetivo deste jogo era encorajar a aprendizagem dos conceitos de meio ambiente, ecossistemas, fatores bióticos e abióticos, assim como de desenvolvimento sustentável. Os/As formandos/as seguiram a planificação das atividades apresentada no Apêndice 2. Essa planificação foi organizada por eles/as mesmos/as durante a formação presencial. Como a atividade era um jogo, notou-se o desejo dos/as alunos/as em participar, o que foi muito visível durante todo o tempo da sua implementação (Figura 17).

Figura 17

*Aplicação da primeira atividade (At1CE) na primeira sessão da formação no contexto da escola*

Este resultado não surpreendeu os/as formandos que já tinham refletido sobre várias investigações, nomeadamente Gee (2004), que tinham mostrado que na interação com os jogos os/as participantes aprendem a experimentar o mundo de uma forma nova, e além disso, desenvolvem recursos para uma aprendizagem futura e para a resolução de problemas nos âmbitos semióticos que estão relacionados com o jogo.

No desenrolar desta atividade o investigador, como formador, supervisionou o desenvolvimento intervindo quando necessário, a fim de garantir o cumprimento da sessão. O quadro branco foi utilizado pelos/as formandos/as como apoio à atividade, tendo lá sido registadas as equipes, os conteúdos discutidos, assim como os conceitos e/ou ideias em que os/as alunos/as tinham dúvidas, mesmo após saná-las, ficando disponíveis para fundamentar outras discussões na mesma atividade. O tempo disponível previamente planeado para a realização da atividade foi extrapolado, tendo os/as formandos usando 60 minutos da sessão.

Antes do término da primeira atividade, uma dupla de futuros/as professores/as ausentou-se para formar a segunda atividade, realizada em sala vizinha, uma vez foi necessária a organização de equipamentos (som e vídeo) e uma melhor disposição das cadeiras. Dessa forma, ao concluir-se a primeira atividade, os/as alunos/as foram convidados a dirigir-se para a sala vizinha a fim de ser iniciada a segunda atividade (At2CE).

Os/as formandos/as explicaram aos alunos que esta segunda atividade, baseada em áudio e vídeo, tinha como objetivo encorajar a discussão sobre temas atuais, sabidamente vistos em programas televisivos e que, segundo Wheeler e DeMarree (2009), por vezes influenciam um comportamento num dado contexto.

A partir da planificação inicial realizada, os/as formandos/as selecionaram três propagandas televisivas que continham temas relacionados com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, de curta duração, sendo reproduzidas em sequência, intercaladas por questões, colocadas pelos/as formandos/as, que levaram os/as alunos/as a refletirem criticamente sobre esses conceitos. A fim de provocar a discussão, os/as formandos/as partiram de perguntas pré-definidas no guião de observação dos filmes planificado (Apêndice 2), mas gerando sempre novas questões autonomamente, quando era adequado, como se pode ver no excerto seguinte:

> Algo que me chamou atenção foi que eles [alunos/as] sempre citavam que era papel do governo mudar a situação dos problemas ambientais, mas aí explicamos que é papel de cada um de nós ajudarmos a melhorar essa situação e que pequenas ações feitas por cada um podem fazer grande... (FP10DB1)

> Foi possível perceber algo muito interessante: todos os alunos sabiam/entendiam do assunto que foi proposto nesse primeiro momento. Mesmo um conhecimento básico, desconexo e pouco explorado, mas sabiam. E foi perceptível pelas questões levantadas já no primeiro momento. (FP2DB1)
>
> Após a exposição do vídeo sobre o código florestal, os estudantes discutiram sobre a importância de se respeitar as leis, bem como o conhecimento sobre mata ciliar, a importância de se preservar os rios, pois a água é vida. (FP9DB1)

Durante o desenvolvimento da atividade, os/as formandos/as promoveram a participação de todos/as os/as alunos/as na discussão (Figura 18), e encorajaram-nos/as a posicionar-se em relação às questões colocadas.

Figura 18

*Desenvolvimento da segunda atividade (AtCE2) no contexto da escola*

Os três vídeos intercalados somaram oito minutos de apresentação que renderam, no total, 40 minutos de discussões diversas com muitos posicionamentos, levantando réplicas e tréplicas entre os/as alunos/as do ensino médio.

Terminada esta atividade, prosseguiu-se com a planificação iniciando-se a atividade três (AtCE3), trabalhando-se em sala de aula a percepção dos/as alunos/as sobre as saídas de campo. Os/as formandos/as discutiram com os/as alunos/as a importância das saídas de campo para o desenvolvimento do conhecimento sobre o ambiente, assim como para a identificação de problemas ambientais e das suas consequências e causas. Enfatizaram que o objetivo da saída de campo e do seu trabalho conjunto no futuro seria ajuda-los a desenvolver a sua competência para agirem no sentido de eliminarem, ou ajudarem a eliminar, os fatores que provocavam os problemas ambientais que iriam identificar. Também fizeram questões aos/às alunos/as sobre os cuidados que deveriam ter para a realização do trabalho de campo. Observou-se que partiram do pressuposto que qualquer ação deve partir da escolha dos/as

envolvidos/as, ser focada na resolução dos problemas e, ainda, que o contexto do projeto estava relacionado com a EA para a sustentabilidade, e, principalmente ligado com a conservação da água potável, pois deixaram os/as alunos/as à-vontade para sugerir inicialmente o local onde seria realizada a saída de campo para observarem ecossistemas aquáticos.

Em seguida, com a ajuda de uma ficha de trabalho, pediram aos/às alunos/as para, em pequenos grupos, planificarem a saída de campo. Observou-se que os/as formandos foram andando de grupo em grupo orientando o seu trabalho. As conclusões dos vários grupos foram partilhadas em turma, com os/as formandos/as sistematizando as falas, organizando as ideias postas pelos grupos e alinhando, com a turma, face às possibilidades reais, um guião final para a saída de campo. Em síntese, discutiram os objetivos da saída de campo, os cuidados a serem tomados, os materiais necessários (inclusive vestimentas próprias) e a estratégia a ser utilizada.

O local escolhido para a saída de campo a realizar na terceira sessão (SCE3) foi o açude Cascalheiras, localizado em Cruz das Almas. Este local foi de fácil acesso, é público e tem diversos usos.

Antes de finalizar a sessão, os/as formandos/as apresentaram aos/às alunos/as a ideia da elaboração de um jornal de educação ambiental, com participação voluntária, solicitando conteúdos e ideias para a sua elaboração e veiculação na escola no transcorrer da semana seguinte.

*Segunda sessão na escola* (S2CE). A sessão dois, realizada em 18 de abril de 2015, iniciou-se com a afixação do primeiro número do 'Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade' no mural do pátio da escola. Logo após, em reunião, foi alterada a sequência planificada originalmente, tendo os/as formandos/as decidido iniciar pela atividade 5 (At5CE), ao invés da atividade 4 (At4CE). Na sua opinião, esta sequência era mais adequada, uma vez que as demais atividades seriam fora da sala de aula. Ao fazerem esta proposta mostraram que estavam a refletir sobre as suas próprias práticas e que eram capazes de pensar em soluções alternativas para as melhorar, tal como aconteceu no estudo de Almeida (2012), em que os/as professores/as mostraram necessidade de fazer uma avaliação constante das suas práticas e de ajustar a sua metodologia de ensino.

Já na sala de aula, após as boas-vindas, os/as formandos explicaram a atividade cinco (At5CE), 'Água é vida'. Inicialmente fizeram questões para reforçar o conhecimento sobre o ciclo da água. Em seguida, de forma lúdica, relacionaram a água existente no planeta com a disponibilidade real para o consumo, assim como a sua distribuição. No desenvolvimento da

atividade, no primeiro momento, após a explicação e distribuição do material, os/as formandos/as dividiram os/as alunos/as em pequenos grupos, o que facilitou o acompanhamento dos/as alunos/as e a elucidação de dúvidas. No final, cada grupo produziu um material didático, apresentou-o à turma e apresentou as principais dificuldades encontradas na sua elaboração (Figura 19).

Figura 19

*Primeira parte da atividade 'Água é vida'*

No segundo momento da mesma atividade, praticou-se a distribuição da água no planeta, seguindo uma ficha de trabalho (Apêndice 2). No fim desta atividade os/as alunos/as mostraram várias evidência (por exemplo, a menção da frase "Rapaz vamos dar mais valor a água, senão meus filhos e netos não terão água" por uma aluna do ensino médio) de que tinham percebido a disponibilidade real e proporcional da água potável frente a toda a água disponível no planeta (Figura 20), tendo os/as formandos/as conseguido promover uma discussão muito participada sobre a importância da conservação da qualidade da água e o seu uso racional, evitando o desperdício e a sua degradação, tal como se pode ver no excerto seguinte:

> Durante as discussões os alunos fizeram intervenções e comentários interessantes sobre a temática abordada, o que reflete o interesse deles na realização das atividades e compreensão e preocupação em relação aos problemas enfrentados pela falta de água ou pela má qualidade da água que é ofertada as populações. (FP3DB2)
>
> No segundo momento a atividade "Água é vida" os alunos deveriam colocar água em uma garrafa de dois litros e a mesma representava toda água do planeta, essa atividade foi impactante, pois, com a distribuição nos recipientes da água doce, água doce de fácil acesso e água potável os alunos começaram a refletir em relação ao uso da água. (FP6DB2)
>
> [...] pois eles puderam observar e associar o volume de água potável ao consumo consciente e sustentável do recurso água para a vida, e de onde vem água doce, muitos não sabiam que são encontradas nas geleiras, lençóis freáticos e pântanos. Achei que as duas dinâmicas foram satisfatórias e

enriquecedoras, pois mostrou como ocorre o ciclo da água e a sua importância para o equilíbrio da natureza, por isso a preservação dos recursos naturais é indispensável. (FP8DB2)

Figura 20

*Segunda parte da atividade 'Água é vida'*

Dando seguimento à sessão, os/as formandos/as deram início à atividade 4 (At4CE), convidando os/as alunos/as a seguirem para o pátio da escola, local apropriado para o desenvolvimento da 'Ciranda do equilíbrio'. Explicaram-lhes que o foco principal desta atividade era partilhar com eles/as, de forma lúdica, o delicado equilíbrio natural que sustenta e dá condições à vida na Terra.

Todo o material necessário para o desenvolvimento da atividade foi previamente organizado pelos/as formandos/as, no momento que antecedeu a reunião do dia (Figura 21).

Figura 21

*Preparativos para o início da formação no contexto da escola*

Durante a atividade (Figura 22) os/as formandos/as foram capazes de explorar as percepções dos/as alunos/as e promoveram discussões sobre o sentimento individual e do grupo, como ilustra o excerto seguinte:

> Após esse momento os alunos falaram como foi a sensação de rodar sem as mãos dadas, os alunos falaram que estavam sem equilíbrio, parecia que iriam cair, estavam sem direção entre outras, assim foi feita uma associação de como ocorre com ambiente quando desmatamos, poluímos, etc. (FP6DB2)
>
> A ciranda os deixou [estudantes] muito instigados, pois eles perceberam que no momento em que era preciso soltar as mãos dos colegas para dar lugar a "lixos", eles perceberam o quanto foi difícil rodarem sem o auxílio do colega, percebendo que sem a ajuda mútua não vamos longe; para vivermos num espaço em equilíbrio é necessário a contribuição de todos. (FP10DB2)
>
> [...] pudemos perceber que entenderam a proposta da atividade, relatando que foi difícil estar sem as mãos dadas em alguns momentos, e que é mais fácil quando tem alguém para apoiar e ajudar a nortear os passos, fazendo a ligação com o equilíbrio da natureza. (FP4DB2)

Figura 22

*Atividade 'Ciranda do equilíbrio'*

Com o avançar da sessão, os/as formandos/as apresentaram dificuldades inerentes à gestão do trabalho dos/as alunos/as, por exemplo manter o foco dos/as estudantes, evitar conversas paralelas, inclusive clarificar os objetivos da atividade.

Essas dificuldades foram sendo vencidas pelos/as formandos/as, o que se tornou evidente quando duas futuras professoras assumiram o papel de liderança frente aos/às outros/as futuros/as docentes, claramente por possuírem maior domínio sobre conhecimento da atividade. Biscoli (2005) já tinha alertado para esta dificuldade explicando que as práticas

pedagógicas realizadas fora da sala de aula têm vantagens motivacionais para os/as alunos/as, no entanto, os/as professores/as, apresentam dificuldades em proporcionar aos/às alunos condições favoráveis para a sua realização, e, muitas vezes, a sua formação inicial não os prepara para esta abordagem pedagógica.

Ao término da atividade, os/as alunos/as gozaram de uma pausa para o lanche. Os/as formandos/as estiveram presentes e puderam observar de perto a repercussão da atividade. Observei que aproveitaram este momento para colher mais informações para a escrita dos seus diários de bordo. Finda a hora do lanche, reuniram-se todos/as no pátio da escola para as atividades seis e sete, nomeadamente a apresentação do aquário e a sua montagem.

Estas atividades complementaram-se. Inicialmente a atividade seis (At6CE) introduziu teoricamente o aquário, com os/as formandos/as explicando o contributo que o aquário proporciona para o conhecimento científico, lazer e educação (Figura 23).

Figura 23

*Apresentação do aquário e partes constituintes*

Logo após, foram apresentadas pelos/as formandos/as as partes integrantes do aquário, partindo das ideias dos/as alunos/as através do questionamento da turma e respondendo às suas dúvidas, como é visível no excerto seguinte:

> [...] algo que me chamou bastante atenção foi a empolgação, ansiedade e interesse dos alunos. (FP6DB2)
> Nesta atividade me surpreendeu a participação de um estudante que demonstrou maior conhecimento sobre o aquário e sua relação com rios, lagos e mares, que os demais. (FP4DB2)

Seguindo a planificação, os formandos/as mostraram que estavam a pensar no papel motivador do aquário para a promoção da competência para a ação ambiental sustentável, pois correlacionaram o ambiente aquático artificial com o natural, ampliando a percepção dos/as alunos/as do ensino médio sobre os problemas ambientais, fazendo-lhes questões, como por

exemplo: “Vocês sabem qual a relação da luz no aquário com o meio aquático natural?”, “Quem pode citar função da areia no aquário?”, “Se não cuidarmos da água do aquário, o que ocorre? E a água do meio ambiente natural?”.

Da mesma forma, questionaram os/as alunos/as para que se recordassem dos conhecimentos construídos sobre a disponibilidade da água adquiridos na At5CE, e discutiram com a turma a importância da qualidade da água para o aquário e para o meio ambiente. Aproveitaram para ensinar a utilizar os seres aquáticos como indicadores da qualidade da água. Ao concluir a atividade, os/as formandos/as focaram os cuidados específicos a ter com o aquário e explicaram como iriam acompanhar a sua evolução durantes as sessões do projeto.

Na atividade sete (At7CE), os/as formandos/as dividiram os/as alunos/as em equipes, que tiveram funções especificas, promovendo o trabalho em grupo com vista a um objetivo maior comum, a montagem do aquário. Durante o trabalho de cada grupo foram questionando os/as alunos/as para que aplicassem os conhecimentos anteriormente adquiridos na montagem do aquário (preparação do aquário, do substrato, pedras, troncos, instalação da filtragem, da iluminação, percepção da qualidade de água a ser usada e demais cuidados) (Figura 24).

Figura 24

*Processo de montagem do aquário, de forma participativa*

Após o desenvolvimento da atividade, seguindo uma ficha de trabalho (Apêndice 2), os/as formandos fizeram com os/as alunos/as um *check list* final do aquário montado, colocando-lhes questões, como por exemplo: “O filtro está ligado?”; “Devemos deixar a luz acesa nos primeiros dias?”. Além disso, junto ao aquário montado (Figura 25) fizeram uma revisão dos objetivos gerais da sessão.

Em seguida, pediram sugestões para a segunda edição do Jornal de Educação Ambiental, ficando acordado que haveria um portfólio das atividades realizadas. Quer os/as formandos/as quer os/as alunos/as fizeram vários comentários sobre o primeiro Jornal e a sua repercussão, o qual despertou a curiosidade de alunos/as que não participam do projeto. A aparição dos/as alunos/as na primeira edição do jornal, segundo eles/as, os/as fizeram ter notoriedade na escola.

Figura 25

*Aquário montado pelos/as alunos/as do ensino médio, em processo de maturação*

Para finalizar a sessão, os/as formandos/as fizeram uma revisão com os/as alunos/as do guião para a saída de campo planificado na S1CE (At3CE), reforçando os cuidados com vestimenta e a pontualidade para a próxima sessão.

*Terceira sessão na escola* (S3CE). Nesta sessão os/as formandos abordaram a identificação dos problemas relacionados com a sustentabilidade da água potável, sendo a saída de campo a metodologia utilizada para a sua observação, registo e discussão dos dados recolhidos pelos/as alunos/as do ensino médio. A fim de organizar e otimizar o trabalho de campo, os/as formandos/as dividiram-se em grupos, e formaram grupos de alunos/as do ensino médio. Cada grupo de alunos/as, acompanhado por um grupo de formandos/as, ao chegar ao local determinado seguiu por um ambiente diferente, circunscrevendo o açude. Desta forma, foi possível responder melhor às questões dos/as alunos/as e observar melhor os/as alunos/as nas suas tarefas específicas a partir do guião de saída de campo (Apêndice 2). Durante a atividade (At8CE) os/as alunos/as recolheram diversos dados sobre o ambiente

(Figura 26), desde observações registadas por fotografia e anotadas, até medidas físico-químicas, como pH, temperatura, amónia, nitrito e salinidade da água do açude.

Figura 26

*Saída de campo para Identificação dos problemas relacionados com sustentabilidade da água potável na região*

Estes dados foram discutidos inicialmente *in loco*, mas também foram levados para a escola para discutir na sessão seguinte, conforme planeado na formação.

No retorno à escola os/as formandos/as aproveitaram para dialogar sobre o Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade, participando os/as alunos/as do ensino médio na escolha das notícias e informações a constar na terceira edição.

*Quarta sessão na escola* (S4CE). Seguindo a planificação da formação no contexto da escola, esta sessão foi realizada em 16/05/2015, após a reunião dos/as formandos/as. Como nas sessões anteriores, primeiro deram as boas vindas aos/às alunos/as e, depois, iniciaram a nona atividade (At9CE). Esta sessão foi focada no tratamento e apresentação dos resultados da investigação realizada no campo. Para tal, os/as alunos/as foram divididos/as em pequenos grupos. Depois foi-lhes fornecido material artístico (cartolinas, canetas coloridas, cola), cópias impressas das fotografias digitais registadas no trabalho de campo e os demais dados coletados (Figura 27).

O objetivo foi que as equipas examinassem o material e identificassem os problemas ambientais que tinham encontrado. Também lhes foi pedido para explicarem por que razão era importante eles/as ajudarem a resolver tais problemas. Durante o desenvolvimento da atividade, os/as formandos/as acompanharam as discussões, intervindo quando necessário e observando a compreensão e uso do conhecimento desenvolvido nas sessões anteriores pelos/as alunos/as, inclusive o conhecimento voltado para o empoderamento (*empowerment*), estratégia determinante na promoção da educação ambiental (assim como na educação para a saúde) (Vilaça, 2008).

Figura 27

*Tratamento dos resultados da investigação de campo*

No final da atividade as equipas apresentaram os resultados da sua investigação (Figura 28).

Figura 28

*Apresentação dos resultados da investigação de campo*

Os/as formandos/as coordenaram as apresentações e corrigiram eventuais desvios de conceitos, sempre preocupados/as com a abordagem educacional e zelando pela motivação dos/as alunos/as. Antes de terminar a atividade, elencaram com os/as alunos/as os pontos fortes e fracos da saída de campo, a fim de melhorar a metodologia para uso futuro.

*V - Visões*

Em seguida, apresentaram as suas visões para a forma como gostariam que o seu ambiente estivesse no futuro em relação aos problemas em estudo. Também colocaram questões às outras equipas sobre as suas visões, tendo-se observado muitos pontos em comum entre os grupos (ver secção 4.3.1.9).

Dando seguimento à sessão, iniciou-se no pátio da escola a atividade 10 (At10CE), que teve como objetivo inserir os animais (peixes, moluscos, crustáceos) no aquário e promover uma discussão sobre o ambiente aquático, nomeadamente a propósito dos: i) fatores bióticos e abióticos; ii) relação entre os fatores físico-químicos e a vida no aquário; iii) desequilíbrios presenciados na visita de campo, hipotetizando-os no aquário; e iv) cuidados que se deve ter para com o aquário. Durante o desenrolar da atividade, os/as formandos/as acompanharam as

tarefas dos/as alunos/as que voluntariamente as decidiram fazer, estimulando-os/as a colocarem questões aos/às colegas sobre os motivos de cada tarefa (por exemplo, "Porque é importante medir o pH da água?"; "Podemos soltar o peixe diretamente no aquário sem o aclimatar? Porquê?") (Figura 29).

Figura 29

*Introdução dos animais no aquário, de forma participativa, pelos/as alunos/as do ensino médio*

Durante a aclimatação térmica entre a água do saco plástico que continha os animais e a água do aquário, cerca de 15 minutos, os/as formandos/as aprofundaram com os/as alunos/as o conhecimento sobre o ciclo do nitrogênio, relacionando-o com o aquário e extrapolando para o ambiente natural, preenchendo assim a lacuna de tempo ociosa entre as tarefas.

No final da atividade, discutiu-se sobre o Jornal de Educação Ambiental Para a Sustentabilidade, construindo a próxima edição com a colaboração dos/as alunos/as do ensino médio.

*Quinta sessão na escola* (S5CE). Após as boas vindas, iniciou-se a atividade (At11CE) que teve como objetivo planificar uma investigação por parte dos/as alunos/as do ensino médio que contribuísse para atingir a visão da comunidade sobre os problemas ambientais identificados por eles/as após a saída de campo (At9CE), proporcionando-lhes, também, uma visão comunitária.

Para a realização desta atividade os/as formandos/as dividiram o grupo de alunos/as em equipas de quatro membros para decidirem a forma de investigação. Os/As formandos/as apresentaram diferentes opções dos métodos de coleta de dados mais adequados à realidade do projeto (por exemplo, fotorreportagem, aplicação de questionários ou entrevistas). No final, os/as alunos/as escolheram autonomamente fazer entrevistas semiestruturadas aos membros da sociedade. Este tipo de atividade é caraterizada como uma ação investigativa social (Jensen, 1994a). Assim, partiu-se para a construção em equipa da matriz da entrevista (Figura 30) a ser aplicada, orientada pelo menos por três dimensões do conhecimento relacionadas com o

ambiente, “o quê”, “porquê” e “como”, na promoção da competência para a ação nos/as alunos/as, mesmo sabendo que essa dimensões não devem ser percebidas isoladamente (Jensen, 1997).

Figura 30

*Planificação da investigação, por parte dos/as alunos do ensino médio, na comunidade*

Além da construção da matriz (Anexo 9), depois discutida entre os grupos, definiram a área de abrangência e um número mínimo de entrevistas em função da possibilidade real do projeto. Inicialmente o projeto previa que os/as alunos/as ampliassem a área de investigação para além da escola a familiares e vizinhos, chegando a pescadores, técnicos ambientais, etc., mas devido às limitações apresentadas no Capítulo I, secção 1.5., restringiu-se à comunidade do entorno.

A atividade que se seguiu (At12CE), versou sobre as visões, dos/as alunos/as do ensino médio, para o futuro em relação ao problema que investigaram. Os/as formando aproveitaram as equipas já formadas, para lançarem a seguinte questão: “Como gostariam vocês que fosse a comunidade num futuro próximo?”. Pediram para as equipas discutirem as suas visões e entrarem num primeiro consenso sobre as visões mais importantes a atingir.

Em seguida, pediram aos/às alunos/as para discutirem “O que terá de mudar em si próprio/a para alcançar tais visões, contribuindo para eliminar as causas identificadas dos problemas?”.

Após algum tempo pediram para as equipas partilharem as suas visões com os outros grupos, assim como darem sugestões de mudanças que teriam que ser realizadas para alcançar essas visões, partindo do particular, mas evoluindo para o comunitário. Novamente incentivaram a discussão em turma sobre a hierarquização das mudanças mais importantes para alcançarem das visões desejadas (ver secção 4.3.1.10).

Reforçamos que todo o material produzido pelos/as alunos/as do ensino médio foi guardado para servir de consulta para atividades posteriores, assim como para ser utilizado

como dados secundários para a análise/interpretação do processo investigativo. As visões aqui desenvolvidas serviram de pilar para as ações foram planeadas numa sessão posterior, dentro da metodologia IVAM, formando cidadãos/cidadãs capazes de agir para resolver os problemas.

Dando seguimento à sessão desenvolvemos a atividade treze (At13CE), usando o aquário para gerar automotivação nos/as alunos/as para perceber a dinâmica do ecossistema aquático simulado, discutindo o que fora observado e relacionando com os conhecimentos científicos apropriados. Para isso, foi feita primeiro um brainstorming (tempestade de ideias), em que os/as formandos/as motivaram os/as alunos/as a comentar as observações feitas a partir do aquário, discorrendo sobre as causas e efeitos dos problemas. Como reforço dos fatores que envolvem o aquarismo, ainda dentro da atividade, desenvolveram um *Quiz* sobre as funções dos componentes do aquário, relacionando-os com os seus representantes no meio natural (por exemplo, "Qual é o fator em meio natural que representa a luz artificial no aquário?" [Sol]; "Qual é a sua função?" [Fotossíntese, Foto período]). Como parte final da atividade os/as alunos/as realizaram testes físico-químicos aferindo a qualidade do ambiente aquático e efetuando a troca parcial da água como prática de manutenção (Figura 31).

Figura 31

*Acompanhamento da biologia do aquário e manutenção do aquário*

Para finalizar a sessão os/as formandos/as questionaram sobre temas de interesse para relatar na quinta edição do Jornal de Educação Ambiental Para a Sustentabilidade.

*Planificação das ações*

*Sexta sessão na escola* (S6CE). A sexta sessão concentrou-se em duas vertentes: a de sintetizar a aprendizagem realizada durante o projeto 'Água e Educação Ambiental Para A Sustentabilidade Orientada Para A Ação'; e a de planificação das ações a serem realizadas e da sua avaliação.

Como forma de sintetizar e reforçar o conhecimento desenvolvido, os/as formandos/as, ainda na formação presencial, decidiram-se por um Quiz, que aplicaram a todos/as os/as alunos/as, promovendo discussões e reflexões sobre os tópicos questionados. Como forma de otimizar o processo, a turma foi dividida em dois grandes grupos, duelando perguntas e respostas entre si (Figura 32).

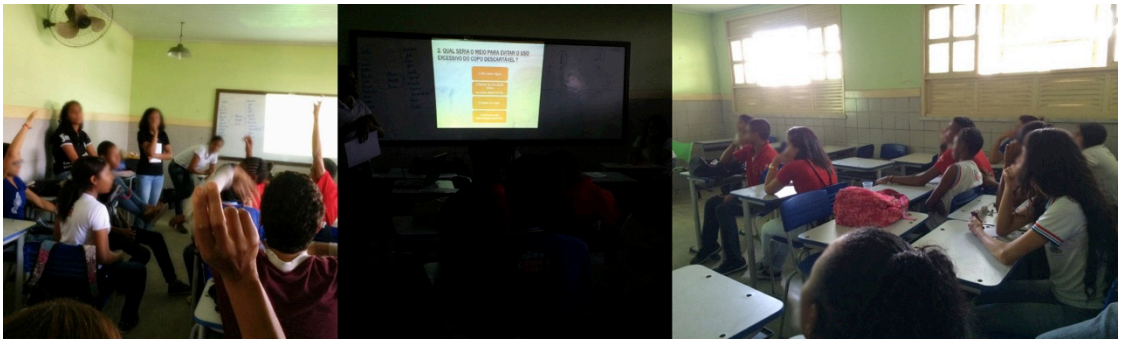


Figura 32

*Atividade para síntese do conhecimento por parte dos/as alunos/as do ensino médio*

O maior ganho desta dinâmica não foi a competição entre os dois grupos, mas a dinamização do processo de aprendizagem e o aumento da participação dos/as alunos/as na auto-avaliação dos seus conhecimentos.

Certificando a qualidade da aprendizagem construída, os/as formandos deram continuidade à sessão passando para a atividade 15 (At15CE), analisaram os dados coletados pelos/as alunos/as na investigação social e planificaram a ação a realizar. A ação no contexto da 'competência para a ação' não deixa de ser uma atividade, no entanto, além de possuir o predicado de ser uma iniciativa do/a aluno/a, ainda é focada na resolução de um problema, no nosso caso um problema ambiental (Jensen, 1994a).

Inicialmente, os/as formandos/as convocaram as equipas formadas na At11CE para exporem os resultados da investigação com a comunidade acerca das causas, efeitos e estratégias para a resolução dos problemas levantados. Os dados foram listados num quadro branco, sem tratamento inicial, mas no fim subsidiou uma discussão em torno das concordâncias e discordâncias vistas pelos/as alunos/as do ensino médio nas suas investigações (Figura 33).

Todo o processo foi mediado pelos/as formandos/as com o objetivo de ampliar o conhecimento dos/as alunos/as sobre o que pensava a comunidade, permitindo-lhes

desenvolver uma reflexão crítica sobre a importância do saber popular para a resolução dos problemas ambientais.

Figura 33

*Planificação da ação de acordo com a metodologia IVAM*

Dentre as ações possíveis apresentadas pelos/as alunos/as do ensino médio, considerando todas as facilidades e barreiras que poderiam surgir, estavam:

i) passeata no bairro com faixas e cartazes, com a entrega de panfletos educativos;

ii) a realização de um workshop na escola convidando a comunidade;

iii) a realização de uma peça teatral na escola, convidando a comunidade; e

iv) a realização de um musical ou vídeo clip para posterior disponibilização via internet.

Os componentes 'comprometimento' e 'orientação para agir' foram reconhecidos no processo de decisão sobre a ação, respeitando-se as limitações do projeto, sendo escolhido por voto a apresentação de uma peça teatral, retratando cenas cotidianas embasadas:

a) nos conceitos aprendidos durante o projeto e nos reconhecidos a partir da investigação;

b) nos problemas ambientais reais da comunidade, identificados a partir da saída de campo e investigação;

c) no desejo de mudança a partir das visões desenvolvidas;

d) nas possiblidades reais impostas pelo alcance das influências dos/as alunos/as; e

e) nos recursos disponíveis pelo investigador e pela escola.

Para a realização da peça teatral a turma foi dividida em pequenos grupos. Cada grupo responsabilizou-se pela construção de capítulos (atos). Os diálogos seguiram uma linha orientadora baseado no objetivo educativo da peça teatral, usando-se os conhecimentos adquiridos no projeto. No ínterim entre a sessão seis e a sessão de realização da ação houve ensaios intergrupos (Figura 34).

Figura 34

*Ensaio e afinamento da ação a realizar-se*

O momento para a realização da ação seguiu a planificação inicial, sendo numa sessão posterior (S7CE). Os/as formandos/as junto com os/as alunos/as e a gestão da escola empenharam-se na divulgação e convite da comunidade do entorno, envolvendo a família e amigos, para a participação na ação escolhida.

Para fechar a sessão comentou-se sobre a última edição do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade e discutiu-se sobre a sexta edição a preparar e publicar.

*Ações e mudança*

*Extra-sessão: Oficina de aproveitamento de resíduos sólidos urbanos*. Para além da planificação inicial, os/as alunos/as do ensino médio, em discussão sobre os conhecimentos adquiridos, nomeadamente, neste caso especial, sobre o reaproveitamento de resíduos sólidos sob a perspectiva da política dos 4R's, pediram aos/às formandos/as uma oficina específica em que aprendessem a produção de artesanatos e afins. Aproveitando a proximidade da data comemorativa do dia mundial do meio ambiente (05 de junho), os/as formandos/as planearam e implementaram a oficina (Figura 35).

*Sétima sessão na escola* (S7CE)*: Palestra para a comunidade escolar e do entorno***.** Foi realizada no dia 12 de junho de 2015 e foi o culminar do projeto orientado para a ação, pois todos/as os/as alunos/as integrantes do projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação' realizaram uma apresentação para a comunidade escolar e do entorno com o objetivo de conscientizar os/as cidadãos/cidadãs sobre os problemas ambientais que nos circundam, assim como apresentar formas de minimiza-los, contribuindo para a sua resolução e a melhoria da comunidade.

Figura 35

*Oficina de aproveitamento de resíduos sólidos urbano*

A ação obteve a repercussão desejada agregando todo o grupo escolar (alunos/as, funcionários/as, professores/as e diretores/as), além de membros da comunidade (familiares, amigos/as, vizinhos/as) que estiveram presentes. As cenas da apresentação teatral (Figura 36) continham enxertos de episódios cotidianos reais, inclusive alguns reconhecidos nos próprios relatos dos/as alunos/as durante o projeto.

Figura 36

*Palestra para a comunidade escolar e do entorno*

No fim do teatro, foi elaborado um contrato construído com base na ação investigativa social e nas visões desenvolvidas pelos/as alunos/as, que foi assinado pelos participantes na ação. Ao assinarem todos/as comprometeram-se a seguir as atitudes e comportamentos pró-ambientais lá sumariados, para contribuírem para uma vida futura sustentável que esteja de acordo com o bem comum (Anexo 6).

*Em todas as sessões: Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade.* Como já referido, em todas as sessões foram idealizados e elaborados jornais pelos/as formandos/as com colaboração dos/as alunos/as de ensino médio, com temas diversos a partir de um modelo inicial discutido e construído ainda na formação presencial (At15), denominado Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade. Este Jornal visou educar a comunidade escolar e entorno sobre os problemas ambientais que estavam a ser investigados pelos/as alunos/as do ensino médio (Figura 37).

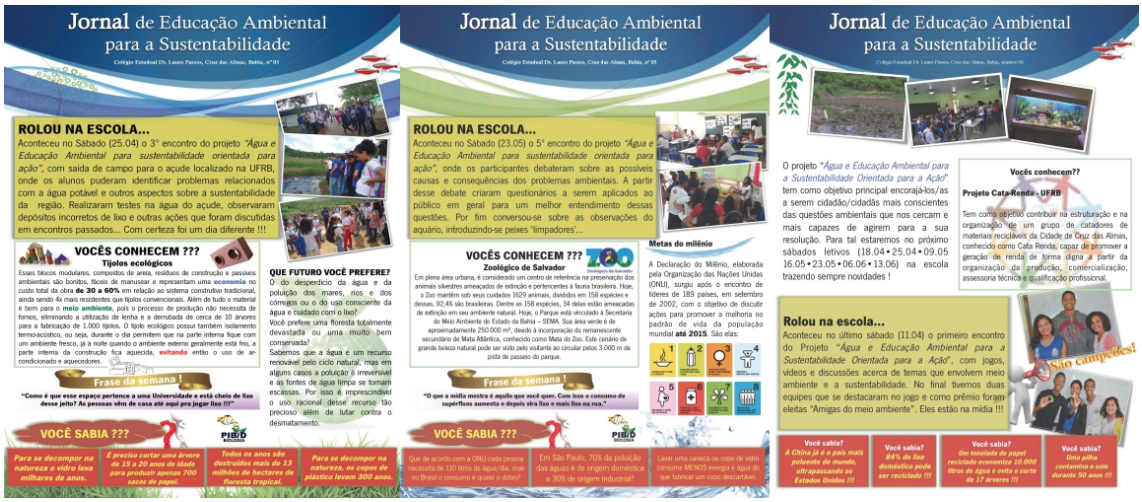



Figura 37

*Exemplos do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (números 1, 3 e 5)*

Ao olhar para o desempenho dos/as futuros/as professores/as, descrito na secção anterior, ao conduzir o projeto orientado para a ação ambiental sustentável, utilizando o aquário inserido na metodologia IVAM, observou-se que os resultados anteriormente apresentados na Tabela 51, sobre os seus conhecimentos profissionais confirmam-se, nomeadamente sobre:

- o maior domínio do conhecimento do conteúdo, visto ao longo das atividades ao responder os/as alunos/as do ensino médio, além de discutir com profundidade temas diversos;

- o maior domínio do conhecimento didático geral, também percebido na condução de atividades discursivas, ou na aplicação de outras atividades que exigiam mais desse saber;
- o maior conhecimento didático do conteúdo, aproximando métodos e metodologias à EA, dando um novo sentido à prática.

Por outro lado, quando se analisam nas práticas referidas as principais competências profissionais desenvolvidas, também observamos que reforçam os resultados descritos na Tabela 52. A percepção de melhoria na competência pessoal/interpessoal, relatada por 75% dos/as futuros/as professores/as, não ficou evidente quando trabalharam em equipa, destacando-se a falta de 'saber ser', dando lugar ao sentimento de competição e má gestão de algumas atividades. De forma diferente, a percepção da melhoria nas competências metodologias/técnicas (saber fazer), condiz com o observado nas práticas, não havendo necessidade de maior intervenção por parte do formador, ficando os/as formandos/as por conta própria em todo o desenvolvimento do projeto de EA, logrando o êxito dos resultado finais que serão percebidos no estudo 2.

## 4.3. Estudo 2: Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio

Os resultados do estudo 2, apresentados e discutidos nesta secção, mostram como evoluiu a competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental de alunos/as do ensino médio, após a implementação pelos futuros/as professores/as de Biologia do projeto centrado no uso do aquário em EA orientada para a ação, intitulado 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação'.

### *4.3.1. Evolução da competência para a ação de alunos/as do ensino médio na ação ambiental sustentável*

Reforçamos que, a 'competência para a ação' é uma desenvoltura que o/a aluno/a adquire ativamente (Jensen, 2000), não de forma passiva recebendo instruções dadas pelos/as professores/as, como vemos no modelo de ensino tradicional focado no conteúdo, mas sim de forma orientada, forjada sob uma educação crítica (Layrargues & Lima, 2014), democrática (Jensen & Schnack, 1997) e libertadora (UNESCO, 2012). Nessa subsecção apresentamos parte dos resultados do estudo 2, complementar ao estudo 1, nomeadamente a evolução da

competência para a ação dos/as alunos/as do ensino médio, deixando para outra subsecção (4.3.2.) o que refere à sua percepção sobre os seus comportamentos e os da comunidade onde vivem em relação ao ambiente.

*4.3.1.1. Fontes de informação dos/as alunos/as sobre Meio Ambiente*

Primeiro questionou-se os/as alunos/as sobre as fontes de informação que utilizavam para aprender sobre meio ambiente (Tabela 61).

Tabela 61
*Fonte de informação do/a aluno/a sobre o meio ambiente (n=33)*

| Fonte | f | % |
|---|---|---|
| TV | 23 | 69.7 |
| Jornal | 3 | 9.1 |
| Internet | 11 | 33.3 |
| Escola | 19 | 57.6 |
| Revistas | 4 | 12.1 |
| Outros | 0 | 0 |

Observámos que os/as alunos/as do ensino médio por nós inquiridos/as elegeram o meio televisivo como principal forma de aprendizagem (70%) sobre o meio ambiente. A escola fica abaixo (58%), assim como a soma das fontes de leitura direta (Jornal [9%], Internet [33%], Revistas [12%]). Este resultado faz-nos pensar sobre a qualidade do pensamento crítico que está sendo desenvolvido, porquanto sabemos que mesmo a internet, vista como fonte de leitura digital (*e-book*), não é difundida no Brasil como é em outros países. A grande parcela dos nautas concentram-se apenas nas redes sociais, tendo 64% dos/as jovens de 16 a 24 anos que acedem à internet concentrados no aplicativo Facebook, unicamente para entretenimento (Comité Gestor da Internet no Brasil [CGI], 2012). Um ponto importante a destacar-se, que já era recomendação de Tbilisi (1977), é o incentivo ao hábito da leitura por parte dos/as professores/as, considerando a leitura como principal *locus* de aprendizagem sobre determinado tema, sem desconsiderar outras fontes, como a mídia. A importância da leitura para a aprendizagem científica foi considerado por Moebus e Martins (2013) de suma importância, uma vez que essa atividade possibilita o gosto pela própria leitura, até além do contexto escolar, permitindo que a aprendizagem seja contínua, o que não difere do pensamento ampliado sobre a EA.

Silva e Sales (2000) relataram que os/as alunos/as inquiridos/as por eles também elegeram a TV (84%) como principal meio para obter informações acerca do meio ambiente,

seguido da escola (70%), ordem semelhante à encontrada por nós. A esse respeito, Strasburger (2011) afirmou que os/as profissionais da propaganda, autores/as de muitos dos materiais televisivos, reconhecem as crianças e jovens de hoje como consumidores de amanhã, investindo bilhões de reais em estratégias de marketing para promover estritamente o consumo. O facto de termos observado que 97% dos alunos/as no nosso estudo possuem TV nas suas residências (ver Capítulo III, secção 3.5.1., tabela 4) reforça a possibilidade da TV vir substituindo a leitura entre as crianças e jovens em idade escolar no nosso contexto. Esta interpretação é reforçada pelo achado do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística, que afirmou que 79.5% dos/as jovens brasileiros frequentando o 9º ano do ensino fundamental assistem TV por duas ou mais horas diárias (IBOPE, 2009). Mais recentemente, Barreto e Cunha (2016), na região do Recôncavo da Bahia, estudando escolas particulares e públicas, também relataram que a TV (76%) e a internet (61%) eram as principais fontes de informações dos/as alunos/as acerca do meio ambiente, ficando a leitura em último lugar (23%).

Referimos que a cultura da leitura, como uma das condições exigidas para uma educação crítica, leva-nos a refletir sobre essa prática entre os/as alunos/as brasileiros/as, pois sabe-se também que na população brasileira existem mais de 13 milhões de pessoas, acima de 14 anos, que não sabem ler nem escrever (Haddad & Siqueira, 2016). Em Portugal, o estudo de Santos (2007) refere o aumento da prática de leitura em todas as categorias (Livros/Jornais/Revistas), inclusive com uma redução significativa dos não leitores (de 12,4 para 4,7%) na última década, mas que ainda não alcançaram o reduzido índice de não leitores em outros países, como a França. Neves (2015), mais recenetemnte, ainda no contexto Português, trouxe o condicionante de que só "existe uma cultura de leitura numa sociedade em que a taxa de alfabetização seja relativamente elevada, não excluindo qualquer estrato social", reforçando nossa cuidado com a prática da leitura entre nossos/as alunos/as brasileiros/as. Figueiredo e Tozoni-Reis (2015) relataram que até os/as professores/as valorizam mais a internet (82%), do que os livros (29%) como fonte de informação na sua formação sobre EA.

*4.3.1.2. Conhecimento sobre o equilíbrio dos ecossistemas*

Inicialmente perguntámos aos/às alunos/a  o que era para eles/as o meio ambiente. Observámos, aplicando a categorização de Reigota (2007, 2009), já referida (Quadro 15) que o conceito inicial apresentado pelos/as alunos/as era predominantemente naturalista (43%),

seguido de perto pela visão antropocêntrica (39%), ficando por último a visão globalizante (9%) (Tabela 62).

Tabela 62
*O que é o meio ambiente (n=33)*

| Conceito | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Naturalista | 14 | 42.4 | 15 | 45.5 |
| Antropocêntrica | 13 | 39.4 | 7 | 21.2 |
| Globalizante | 3 | 9.1 | 10 | 30.3 |
| Não responde | 3 | 9.1 | 1 | 3.0 |

Comparando com as respostas dos/as futuros/as professores/as, antes da formação, verificámos que se assemelharam muito, sendo os/as formandos/as mais afeiçoados/as à visão naturalista (42%), seguido da visão antropocêntrica (33%) e, por fim, globalizante (8%).

Após o desenvolvimento do projeto, os/as alunos/as mantiveram a visão preferencialmente naturalista (46%), mas houve uma mudança entre a visão antropocêntrica, agora menos referida (21%) do que a visão globalizante (30%). Esta última captou muitos/as adeptos/as. Esta mudança pode ser justificada pelo facto dos/as futuros/as professores/as terem, também, após a formação presencial, aperfeiçoado o conceito sobre o meio ambiente, passando maioritariamente da visão naturalista para uma visão globalizante. Os nossos resultados estão de acordo com tantos outros realizados no Brasil (Aires & Bastos, 2011; ; Bezerra & Gonçalves, 2007; Garrido & Meirelles, 2014; Ruffo et al., 2009; Santos & Rocha, 2015), no sentido da visão naturalista, na maioria das vezes, encabeçar a visão dos/as alunos/as do ensino básico.

Por outro lado, o nosso resultado ao alcançar 30% de alunos/as que defendiam o meio ambiente de uma forma holística/globalizante, superou o maior resultado alcançado pelos pesquisadores citados. Por exemplo, Bezerra e Gonçalves (2007), só encontrou esta visão em 25% dos/as alunos/as, levando-nos a colocar mais uma vez a hipótese da eficiência da metodologia IVAM enquanto promotora de uma visão mais aproximada da sustentabilidade. Alkimin e Dornfeld (2013) foram além da preocupação apenas com o conceito que os/as alunos/as de ensino médio tinham, mostrando que essa visão adquirida, mesmo a mais otimista, é advinda de projetos extra-turma, o que é diferente do que preconizaram os documentos de EA, ou seja, não está de forma efetiva introduzida no ensino formal.

Ressaltamos ainda em nossos achados que a taxa de não respondentes caiu de 9% para 3%, possivelmente pela sua maior segurança sobre os conceitos científicos e maior assertividade em explica-los.

Dando seguimento, questionamos o entendimento dos/as alunos/as sobre desenvolvimento sustentável, utilizando a mesma categorização feita para os/as futuros/as professores/as, considerando o conceito elencado pelo Comissão Mundial sobre meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, 1987), como resposta cientificamente aceite, o que é reforçado pela bibliografia usada pela escola em estudo (Silva-Júnior, Sasson & Caldini-Júnior, 2013).

Na tabela 63 podemos observar que no questionário inicial, a maioria dos/as alunos/as deu respostas cientificamente não aceites (58%) para o entendimento de desenvolvimento sustentável, seguido de outra representativa parcela que não respondeu (24%) à questão, possivelmente por desconhecer o termo.

Tabela 63
*O que é o desenvolvimento sustentável (n=33)*

| Conceito | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 2 | 6.1 | 7 | 21.2 |
| Incompleta | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 |
| Cientificamente não aceite (CA) | 19 | 57.6 | 9 | 27.3 |
| Não responde | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 |

Como respostas incompletas, registou-se 12%, sendo apenas dois sujeitos (6%) os que forneceram respostas cientificamente aceites, demonstrando conhecimento sobre o tema. Olhando para a formação inicial dos/as futuros/as professores/as, considerando a entrevista inicial, percebemos que o conceito de DS foi em grande parte (42%) referido de forma incompleta, o que somando-se às respostas cientificamente não aceites (25%) refletiu-se na insegurança do/a docente em repassar tal conhecimento ao/às alunos/a do ensino médio. Apenas 33% dos/as futuros/as professores/as possuía um conceito cientificamente válido, alertando Leite (2015) para o facto de que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, apesar de bastante presente nas agendas políticas e até na sala de aula, não é operacionalizada de forma crítica, ou seja, é apresentado de forma autoexplicativa, mas sem maior aprofundamento.

Layrargues (2012) criticou a forma em que o DS é abordado no Brasil, e Lamosa e Loureiro (2011) referiram que o DS é manipulado pela máquina capitalista ligada ao

consumismo. Tudo isso justifica porque razão o DS, mesmo sendo abordado na formação dos/as futuros/as professores/as dentro da Universidade, não reflete a ideia holística que representa o desenvolvimento sustentável.

Após a aplicação do projeto orientado para a ação sustentável, conseguiu-se reverter o quadro, obtendo-se prioritariamente respostas cientificamente aceites (22%) ou mesmo incompletas (36%), mas que possuíam uma base cientificamente aceite. Reduziu-se de 58% para 27% as respostas 'Cientificamente não Aceites' e de 24% para 15% os/as 'Não Respondentes'. Novamente, justificamos essa melhora não só pela metodologia do projeto em si, mas também pela evolução dos/as futuros/as professores/as, que após passarem pela formação, alcançaram 75% de respostas CA, estando assim mais preparados/as para construir nos/as alunos/as esse conhecimento. Essa ideia foi referida por Albrecht e Krüger (2013), que notaram, de forma inversa, que a metodologia aplicada por muitos/as professores/as, a exemplo os professores/as de Química, leva à falta de interesse por parte dos/as próprios/as alunos/as, inclusive taxando a disciplina como "uma matéria chata e complicada, além de cansativa" (p.7).

Esclarecemos que também considerando a complexidade envolvida no conceito, levantada por Tilbury et al. (2002), algumas respostas foram consideradas CA pela compressão global do termo, mesmo não tendo sido o conceito perfeitamente explicado em palavras, como averiguamos nos extractos de respostas listadas abaixo:

> É você estar tirando proveito da natureza sem degradá-la, principalmente para que futuras gerações usem. (AEM2f)
>
> Desenvolvimento sustentável é a forma que tudo aquilo é utilizado da forma correta, sem prejudicar a sociedade, as matas, a água, os recursos, para futuramente outros tirarem o sustento. (AEM3f)
>
> Desenvolvimento sustentável são formas de projetos criados para esclarecer melhor a importância da sustentabilidade, do uso certo [...] para não acabar nunca... ficar 'pros' netos. (AEM7i)

Como respostas incompletas, consideramos as que continham alguma fundamentação que se refira ao DS, mesmo camufladas, como por exemplo a resposta: "O DS é tipo... uma garrafa *pet* que pode ser usada para fazer várias coisas, para obter renda, ao invés de ser descartada inadequadamente" (AEM1f). Nesta resposta observámos a menção indireta das três perspectivas do DS, a sociedade, enquanto consumidora do produto, que consequentemente leva a possível reutilização pelo cidadão, ligado à política dos 4R's; a economia, quando referiu a obtenção de renda a partir de um resíduo sólido, além de inferir que há formas adequadas de

descarte, sob o viés ambiental. Este cuidado na análise de conteúdo dá-se ao perceber que "o conteúdo das comunicações, não é, ou não é unicamente, uma leitura *à letra*, mas antes o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano" (Bardin, 2014, p. 43, grifo da autora), levando-nos assim a inferir o conhecimento relativo não só ao conteúdo, mas também às condições de produção do conteúdo.

*4.3.1.3. Concepções sobre o funcionamento dos ecossistemas*

Em Biologia, e mais especificamente segundo Silva-Júnior et al. (2013), a definição de ecossistema junta-se à ideia de um conjunto de todos os organismos de um meio definido e de suas relações e interações com esse meio. Os autores ainda referiram que o termo foi cunhado em 1935 por George Tansley, mas que desde então vem sendo interpretado de formas diferentes, à luz da evolução do entendimento do conceito, assim como das áreas pelas quais é utilizado.

Destarte, ao aferirmos o conhecimento inicial dos/as alunos/as, observamos na tabela 64 que apenas 9% mostrou algumas ideias válidas ao conceituar ecossistema, sendo classificadas como respostas incompletas (Inc).

Tabela 64
*O que é um ecossistema (n=33)*

| Conceito | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 0 | 0 | 4 | 12.1 |
| Incompleta | 3 | 9.1 | 5 | 15.2 |
| Cientificamente não aceite (CA) | 20 | 60.6 | 17 | 51.5 |
| Não responde | 10 | 30.3 | 7 | 21.2 |

Um desses exemplos é o recorte da resposta de AEM27i, "É o conjunto de todos os seres bióticos que em determinado ambiente desempenham funções que mantêm esse ambiente em equilíbrio", desconsiderando os fatores abióticos. Todos/as os/as outros/as, ou não apresentaram respostas cientificamente aceites (61%) ou não responderam (30%). Lopes, Albuquerque e Abílio (2009) relataram a mesma dificuldade em alunos/as do ensino médio de João Pessoa (PB), que não responderam de forma cientificamente aceite ao que era um ecossistema. Kato, Kawasaki e Carvalho (2015) associaram a dificuldade em compreenderem o termo ecossistema como advinda da própria diversidade encontrada, pois os diferentes conceitos descritos nas teses e dissertações em EA no Brasil, estudadas por eles entre 1980 e

2009, possivelmente subsidiam o conhecimento, inclusive, dos/as futuros/as professores/as de Biologia.

Recordamos assim que os resultados dos/das nossos/as alunos/as se aproximaram dos que encontrámos nos/as nossos/as futuros/as professores/as, no momento antes da formação, em que metade não forneceu respostas CA. Assim como foi um facto observado por nós a existência de confusão por parte dos/as alunos/as entre o termo ecossistema e o termo meio ambiente, também visto por Bezerra e Gonçalves (2007).

Após o desenvolvimento pelos/as alunos/as do projeto de EA orientado para a ação, vimos melhorias na compreensão do termo ecossistema, havendo respostas cientificamente aceites (12%) e incompletas (15%), mas destacamos que grande uma parcela (52%) permaneceu sem a capacidade de conceituar o termo ecossistema de forma cientificamente válida. O percentual de não respondentes também diminuiu, reduzindo para 21%, mas ainda alto considerando a necessidade da compreensão do conceito no contexto macro da EA, novamente sendo enfática a confusão entre ecossistema e meio ambiente. Pensamos ser uma justificativa plausível para este facto a subtileza que diferencia os termos, apontadas por Kato, Kawasaki e Carvalho (2015) nos trabalhos de pós-graduação a nível de mestrado e doutorado no Brasil. Estes investigadores explicaram que para além do significado ecológico/biológico, o ecossistema pode ser definido pela lente do caráter político, ou com um enfoque na transformação social, dando-lhe assim os investigadores/as e professores/as uma intencionalidade.

Como partes componentes dos ecossistemas, resolvemos investigar o entendimento dos/as alunos/as sobre os fatores abióticos e bióticos que condicionam a vida dos ecossistemas, nomeadamente o aquático, aproximando-os/as mais do aquário e do cuidado para com a água. Sobre os fatores abióticos, inicialmente grande percentagem (79%) dos/as alunos/as do ensino médio deixou a resposta em branco, não respondendo (Tabela 65).

Dos/as que responderam, 12% fê-lo mostrando concepções cientificamente não aceites (CnA), pois, por exemplo, citavam os seres vivos como fatores abióticos. As demais respostas (9%) foram incompletas, tendo os/as alunos/as referido os fatores abióticos como fatores 'não vivos', mas não indicaram ou indicaram mal quais são esses fatores.

O rol de conhecimentos de base analisados em separado, pode não parecer ter interferido na competência para a ação almejada, mas sabe-se que o inverso acontece; um/a aluno/a com um bom conhecimento científico de base acaba por sentir-se mais seguro/a (Henriques, 2003), logo compreender melhor as consequências e causas dos problemas

ambientais e no final sugerir melhores intervenções para contribuir para a resolução desses problemas. Os/as futuros/as professores/as, antes da formação, também apresentaram um défice na compressão dos fatores abióticos, pois grande parte (75%), ou não deram respostas cientificamente aceites, ou não responderam.

Tabela 65

*O que são os factores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático (n=33)*

| Factores abióticos | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Incompleta | 3 | 9.1 | 12 | 36.4 |
| Água | 2 | 6.1 | 2 | 6.1 |
| Temperatura | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 |
| Minerais | 1 | 3.0 | 8 | 24.2 |
| Gases | 0 | 0 | 4 | 12.1 |
| Luz | 1 | 3.0 | 2 | 6.1 |
| Cientificamente não aceite (CA) | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 |
| Não responde | 26 | 78.8 | 9 | 27.3 |

No entanto, após a formação dos/as futuros/as professores/as e a implementação do projeto na escola, melhoraram o seu conhecimento pois 36% dos/as alunos/as conseguiram explicar melhor o que são fatores abióticos, apesar de não citar muitos desses fatores, tendo sido assim categorizadas as suas respostas como incompletas. Da mesma forma, muitos/as alunos/as antes não responderam, após a capacitação sentiram-se mais seguros/as, mesmo não tendo adquirido um conhecimento satisfatório, pois 36% responderam de forma cientificamente não aceite (CnA). Assim, a percentagem de não respondentes (NR) caiu para 28%.

Uma possível explicação para o facto dos fatores abióticos não terem sido tão bem compreendidos pelos/as alunos/as, pode estar relacionada com a dificuldade em fazerem experiências para os manipular ou mesmo em associá-los às experiências vividas. O aquário, enquanto ferramenta, pode ser um meio para mais facilmente se compreender o efeito dos fatores abióticos nos seres vivos. Por exemplo, a luz, pode ser associada a um componente táctil, como a luminária, para ser observada a sua influência no meio controlado, através da fotossíntese das plantas. Da mesma forma, e efeito da luz pode ser relacionado com o momento de alimentar os peixes, ou pode mesmo ser observado o efeito da luz no comportamento de alguns organismos, como caramujos, que se escondem no cascalho quando a luz incide.

Dos Santos, Strassacapa, Ricardo e Takasusuki (2007) experimentaram manter o aquário sem o manuseio dos fatores abióticos por 60 dias, concluindo ser exequível a manutenção e a comparação ao ambiente natural, uma vez entendendo a relação entre os fatores abiótico e bióticos. Outro exemplo claro e direto foi a aferição da temperatura do aquário, ou testar a concentração de oxigénio na água. Uma possibilidade levantada por um/a futuro/a professor/a, que justifica a baixa aprendizagem dos/as alunos/as a respeito do fator abiótico, foi devido à imperfeição na gestão do tempo das atividades relacionadas com o aquário, o que teve provavelmente um impacto negativo na compreensão do conteúdo. A referência de mau uso de tempo foi percebida, nos extractos do diário de bordo do/a mesmo/a futuro/a professor/a, em diferentes momentos, como se pode ver nos extratos seguintes:

> A segunda atividade foi no aquário. Finalmente colocamos os peixinhos. Devido ao *horário* avançado alguns alunos foram embora, não aprendendo alguns conceitos, mas a maioria acompanhou todo o processo de inserção dos peixes e ainda batizaram alguns. (FP1DB4, grifo nosso)
>
> [...] A sessão foi bem *corrida* devido aos atrasos e, por esse motivo, ao meu ver, não foi tão proveitosa no que diz respeito às discussões. (FP1DB5, grifo nosso)
>
> [...] A forma como foi realiza a atividade, alunos e funcionários com *pressa* para ir embora devido ao horário (quase 11:30); na minha opinião o jogo deveria ser feito outro dia, perdemos uma excelente ferramenta didática, por falta, talvez, de paciência. (FP1DB6, grifo nosso)

Apesar das repetidas menções ao tempo, também não observamos uma autorreflexão, nem sugestões de melhoria, talvez gerando um preconceito por parte desse futuro professor para com o uso do aquário já referido na secção 4.2.7.

Em relação aos fatores bióticos observáveis no ecossistema aquático, questionámos os/as alunos/as sobre as relações intra e interespecíficas, tanto harmónicas quanto desarmónicas. Nas relações interespecíficas, ressaltamos que 64% dos/as alunos/as não soube referir nenhuma antes de participarem no projeto orientado para a ação, caindo essa percentagem para 24% após o projeto, sendo visto como um bom indicador de aprendizagem (Tabela 66).

Entre esses fatores bióticos, o que mais cresceu percentualmente foi a cooperação, alcançando 48% de referências entre os/as alunos/as, relação essa harmónica e importante no ambiente equilibrado. É de se destacar também que o canibalismo, relação intraespecífica desarmónica, foi menos observado após o projeto. Este facto foi compreensível uma vez que no aquário, apesar de simularmos o ambienta natural, respeitámos o critério de compatibilidade

das espécies visando o bem estar animal, observando padrões éticos de pesquisa seguindo a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a utilização de Animais para fins científicos e didáticos – DBCA (Brasil, 2013c).

Tabela 66
*Factores bióticos que podem observar-se num ecossistema aquático (n=33)*

| Factores bióticos | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Nas relações intraespecíficas | | | | |
| Cooperação | 7 | 21.2 | 16 | 48.5 |
| Competição | 6 | 18.2 | 10 | 30.3 |
| Canibalismo | 5 | 15.2 | 2 | 6.1 |
| Não sei | 21 | 63.6 | 8 | 24.2 |
| Nas relações interespecíficas | | | | |
| Mutualismo | 2 | 6.1 | 9 | 27.3 |
| Simbiose | 2 | 6.1 | 1 | 3.0 |
| Comensalismo | 3 | 9.1 | 2 | 6.1 |
| Parasitismo | 4 | 12.1 | 4 | 12.1 |
| Competição | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 |
| Predação | 4 | 12.1 | 11 | 33.3 |
| Não sei | 23 | 69.7 | 13 | 39.4 |
| Não responde | 1 | 3.0 | 0 | 0 |

Nas relações interespecíficas também houve uma grande percentagem (70%) que não conhecia essas relações no ambiente aquático, caindo para 39% após a experiencia vivida no projeto, apesar dessa percentagem ainda ser alta atentando-se aos objetivos almejados. Talvez o facto do aquário não ser de grande porte, restringindo a diversidade de espécies mantidas, tenha enfraquecido a possibilidade de experimentação deste tipo de relação. Um exemplo do aumento do conhecimento foi o caso da predação, que passou de 12% para 33%. Isto justificou-se pelo facto de terem observado na sessão quatro na escola (S4CE) a predação de algumas espécimes de caramujos por peixes, estando o acontecimento presente no diário de bordo do investigador, visível no recorte abaixo:

> Entre as observações, houve alunos que levantaram questionamentos sobre o aparecimento de caramujos e de onde tinham 'vindo'. Os licenciandos não tiveram conhecimento para explicar isso. Assim, eu comentei sobre a sua forma de introdução. Expliquei que foi através de ovos que estavam presos às plantas, e que o gênero Planorbis fazia parte do equilíbrio do sistema, desde que houvessem predadores naturais, o que era o papel de alguns peixes. Demonstrei a predação desenterrando umas espécimes de caramujo e oferecendo-as aos peixes, facto que controla a superpopulação desses gastrópodes. (ODB4)

O mutualismo, enquanto relação interespecífica harmônica, foi bastante referido pelos/as alunos/as, crescendo de 6% para 27%. Esta aprendizagem foi adquirida durante o projeto a partir da compreensão do papel das bactérias desnitrificantes e da sua cooperação entre espécies (*Nitrossomonas* sp. e *Nitrobacter* sp.), inseridas no ciclo do nitrogênio no ecossistema aquático. Esta aprendizagem não foi observada a partir da prática laboratorial, por isso, mostrou o sucesso no processo de construção deste conhecimento pelos/as alunos/as sob a facilitação dos/as futuros/as professores/as, que mesmo sem presenciarem o facto cientifico, o compreenderam.

*4.3.1.4. Concepções sobre o ecossistema em que trabalharam*

Partindo agora para o conhecimento dos/as alunos/as do ensino médio sobre o ecossistema em que trabalharam, analisámos a evolução do seu conhecimento sobre a mata ciliar e os organismos aquáticos, dada a sua importância na sustentabilidade ambiental, principalmente dos ecossistemas aquáticos. Neste sentido, foram apresentadas aos/às alunos/as imagens de famílias e perguntámos se essas existiam, ou não, na região. Além disso, também perguntámos o nome pelo qual o/a aluno/a a conhecia. Propositadamente foram inseridas famílias que não ocorrem na região em estudo.

Em média, antes da participação no projeto, os/as alunos/as equilibraram o número de respostas cientificamente válidas (47%) e não válidas (45%) sobre a sua existência no ecossistema em estudo. Houve 8% de não respondentes (Tabela 67).

Tabela 67
*Conhecimento sobre as famílias de mata ciliar (n=33)*

| Famílias de mata ciliar | Questionário inicial | | | | | | Questionário final | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Existe na região | | Não existe na região | | Não Responde | | Existe na região | | Não existe na região | | Não Responde | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Meliaceae | 12 | 36.4 | 19* | 57.6 | 2 | 6.1 | 16 | 48.5 | 14* | 42.4 | 3 | 9.1 |
| Araucariaceae | 8* | 24.2 | 21 | 63.6 | 4 | 12.1 | 13* | 39.4 | 17 | 51.5 | 3 | 9.1 |
| Fabaceae | 21 | 63.6 | 11* | 33.3 | 1 | 3.0 | 12 | 36.4 | 15* | 45.5 | 6 | 18.2 |
| Euphorbiaceae | 17 | 51.5 | 14* | 42.4 | 2 | 6.1 | 7 | 21.2 | 21* | 63.6 | 5 | 15.2 |
| Rubiaceae | 17 | 51.5 | 14* | 42.4 | 2 | 6.1 | 18 | 54.5 | 10* | 30.3 | 5 | 15.2 |
| Lauraceae | 12 | 36.4 | 18* | 54.5 | 3 | 9.1 | 16 | 48.5 | 13* | 39.4 | 4 | 12.1 |
| Moraceae | 8 | 24.2 | 22* | 66.7 | 3 | 9.1 | 15 | 45.5 | 13* | 39.4 | 5 | 15.2 |
| Anacardiaceae | 14 | 42.4 | 17* | 51.5 | 2 | 6.1 | 19 | 57.6 | 11* | 33.3 | 3 | 9.1 |
| Araliaceae | 18 | 54.5 | 11* | 33.3 | 4 | 12.1 | 15 | 45.5 | 13* | 39.4 | 5 | 15.2 |

Nota: *respostas cientificamente não aceites

Após a implementação do projeto, a evolução no conhecimento sobre as famílias de mata ciliar não foi visível, havendo inclusive redução de um ponto percentual nas respostas cientificamente aceites, caindo para 46%. A percentagem de respostas cientificamente não aceites também caiu, indo para 41%, mas a diferença migrou para os não respondentes, acumulado no final em 13%. Esta baixa aprendizagem pode estar relacionada com dois fatores. Em primeiro lugar, pode estar relacionada com o grande desconhecimento de famílias de mata ciliar por parte dos/as futuros/as professores/as (75%), mesmo após a formação. Em segundo lugar, pode estar relacionada com a planificação do projeto orientado para a ação, pois, devido o tempo disponível, esta focou-se mais na compreensão global sobre o equilíbrio da mata ciliar para promover a compreensão dos/as alunos/as sobre a sua importância para o ambiente aquático (S1CE, At4CE). A facilitação da aquisição pelos/as alunos/as do conhecimento sobre as famílias ficaria a cargo dos/as futuros/as professores/as na oportunidade da saída de campo (S3CE, At8CE). No entanto, o ensino desse conhecimento falhou, pelo motivo apresentado há pouco.

Resultados semelhantes foram encontrados por De Oliveira, Machado e De Oliveira (2015) quando questionaram alunos/as do ensino fundamental sobre o impacto do desmatamento da mata ciliar para os recursos hídricos. Neste estudo 74% dos/as inquiridos/as, a partir do saber adquirido no ensino formal, desconheciam as consequência, sugerindo um ensino acrítico para esse aspeto. No entanto, os mesmos autores promoveram uma formação nesse sentindo, conseguindo baixar essa percentagem para 45%, possivelmente devido ao programa da formação ser mais focado no assunto, apesar de mesmo essa percentagem, na nossa opinião, ser alta para o conhecimento necessário para promover a sustentabilidade ambiental. Barreto e Cunha (2016) perceberam ainda que o ensino sobre a mata ciliar em escolas particulares tinha melhores resultados, quando comparado com as escolas públicas (estadual e municipal), mas sem adentrar a real razão para este resultado, inferindo apenas sobre a infraestrutura da escola particular e a exigência desta sobre a formação inicial dos/as docentes contratados/as.

A valorização do conhecimento popular deve ser considerada nos processos de ensino e aprendizagem. No contexto da sustentabilidade, a etnobiologia e o resgate do conhecimento ecológico devem ser percebidos para, a partir dessa base, desenvolver o conhecimento científico. Os estudos a esse respeito vêm crescendo, envolvendo não só os peixes (Da Silva Ramos, Cintra, & Bentes, 2016; De Souza & Barrela, 2001; Dos Santos et al., 2014; Reuss-

Strenzel & Assunção, 2008), como também as plantas (De Santayana, Valverde, Aceituno, Molina, & Tardío, 2012; Silva, De Sousa Barros, Oliveira, & De Abreu, 2015; Siqueira, 2013). Na nossa opinião estas investigações fundamentam-se na ideia de que para um projeto ter impacto na sociedade, ele deve conjugar o conhecimento científico com os conhecimentos da população para ser capaz de promover uma mudança efetiva.

Desta forma, perguntámos aos alunos/as o nome popular pelo qual conheciam a planta ou peixe que figurava na questão anterior, abrindo o leque para o conhecimento popular e investigando ao conhecimento dos atores no seu contexto quotidiano. Das famílias de mata ciliar, no questionário inicial, 44% (4/9) recebeu menções, todas cientificamente aceites, passando para 56% (5/9) após a participação no projeto orientado para a ação ambiental sustentável, apesar do total de menções ser 78% (7/9), sendo duas (22%) consideradas cientificamente não aceites (Tabela 68).

No questionário inicial, a família do reino vegetal que recebeu mais respostas foi a Fabaceae, representada pela espécie *Inga* sp., conhecida popularmente como Ingá, com 9% de menções cientificamente válidas. Para essa mesma família, houve duas designações, 'Vagem' e 'Cajá', que não condizem com o gênero representado. Por mais que compreendamos que os nomes populares podem ser diversificados e variáveis por região, estes foram aferidos a partir da consulta de uma publicação regional importante sobre mata ciliar (Bahia, 2007) e pela interpretação da resposta pelo investigador.

Em seguida, foi identificada a família Rubiaceae, representada pela espécie *Genipa americana*, que recebeu 6% de menções cientificamente aceites, designadas de 'Genipapo', apesar do total de respostas, incluindo as cientificamente não aceites, ser de 18%. Ao analisarmos as respostas, devemos considerar que nem todas podem ser consideradas completamente errôneas, uma vez que na imagem destacamos o fruto e a folha da árvore (ver Anexo 5, questão 14.4), o que pode ser associado a outras duas plantas com frutos semelhantes, mencionadas como respostas (Figo [3%] e Romã [6%]). Assim, nos questionamos: pode desconsiderar-se essas menções, uma vez que a confusão entre as plantas não desmerece o conhecimento que o/a aluno/a tem sobre a ocorrência daquele gênero/espécie? A resposta é não, fundamentada não só na ética docente, mas na compreensão de que novos conteúdos se 'conectam' com o saber já existente, aplicando a ideia de Ausubel (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1980), de que deve ser usado esse conhecimento como âncora para novos conhecimentos.

Tanto é que percebemos que após o projeto, subiram para 12% as menções cientificamente aceites acerca da família, reduzindo também a confusão com outras espécies.

Tabela 68
*Conhecimento sobre os nomes populares das famílias de mata ciliar (n=33)*

| Nome popular da mata ciliar | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Meliaceae | | | | |
| Não responde | 33 | 100 | 33 | 100 |
| Araucariaceae | | | | |
| Pinheiro | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 |
| Araucária | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Não responde | 31 | 93.9 | 27 | 81.8 |
| Fabaceae | | | | |
| Ingá | 3 | 9.1 | 8 | 24.2 |
| Vagem | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Cajá | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 28 | 84.8 | 25 | 75.8 |
| Euphorbiaceae | | | | |
| Leitosa | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Coroa de Cristo | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 32 | 97.0 | 32 | 97.0 |
| Rubiaceae | | | | |
| Limão | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Figo | 1* | 3.0 | 1* | 3.0 |
| Romã | 2* | 6.1 | 1* | 3.0 |
| Genipapo | 2 | 6.1 | 3 | 9.1 |
| Não responde | 27 | 81.8 | 27 | 81.8 |
| Lauraceae | | | | |
| Abacate | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 33 | 100 | 32 | 97.0 |
| Moraceae | | | | |
| Figo | 0 | 0 | 1* | 3.0 |
| Não responde | 33 | 100 | 32 | 97.0 |
| Anacardiaceae | | | | |
| Não responde | 33 | 100 | 33 | 100 |
| Araliaceae | | | | |
| Araucária | 0 | 0 | 1* | 3.0 |
| Não responde | 33 | 100 | 32 | 97.0 |

Nota: *respostas cientificamente não aceites

A outra família vegetal mencionada, a Euphorbiaceae, foi reconhecida como 'Leitosa', por um sujeito (3%), sendo a espécie a *Euphorbia milii*. Apesar de ser de origem africana, é uma espécie amplamente difundida no Brasil e muito utilizada, inclusive no paisagismo.

Por fim, ainda no questionário inicial, a última família reconhecida pelo nome popular foi a Araucariaceae, sendo de outra região diferente da região em estudo. Mesmo sendo de outra região, foi reconhecida por 'Pinheiro' por 6% dos/as alunos/as, facto justificado pelo livro didático utilizado, que, assim como muitos, são produzidos e editados no sudeste do Brasil, mas utilizados em todo o país, desconsiderando a regionalidade. O Brasil é um país continental, e em diversos conteúdos isso interfere na compreensão do/a aluno/a, que segundo De Sousa Lima (2013) "são pinceladas que retratam uma visão homogénea, inadmissível no mundo das diversidades" (p.4). Assim, as Araucárias ou Pinheiros (predominantes no sul) estão bem presentes em livros de Biologia ou Ecologia, enquanto os Cajueiros e Mangueiras (predominantes no Nordeste) não são representados. Disso resulta, segundo Nardy, Degasperi e Bonotto (2015) a dificuldade do/a professor/a em lidar com a temática, resultando até na construção de um pensamento global limitado e acrítico pelos/as alunos/as.

Após a passagem pelo projeto orientado para a ação, os/as alunos/as foram capazes de reconhecer melhor as mesmas famílias questionadas. Oliveira, Santos, Morais, Bassetti e Bergamasco (2013) referiram que a experiência prática de sensibilização, ou seja, a saída de campo, interfere positivamente no modo de se relacionarem com a natureza, com o lugar habitado e pode assim desencadear o comprometimento dos alunos e ajudá-los a ter uma visão mais crítica. Assim, a família Araucariaceae agora passa a ser referida, via nome popular, por 18% dos/as alunos, a Fabaceae por 24%, a Rubiaceae por 12% e apareceu a referencia correta da família Lauraceae (3%), representada pelo Abacateiro (*Persea americana*). A família Moraceae e Araliaceae também passaram a ser referidas por um sujeito, mas reconhecidas de forma incorreta.

Traçando um correlato com a pouca evolução do conhecimento sobre a mata ciliar desenvolvido pelos/as futuros/as professores/as a partir da formação (ver tabela 15), podemos entender que essa insegurança refletiu-se possivelmente na evolução do conhecimento dos/as alunos/as. Por mais que saibamos que o conhecimento popular sé próprio do sujeito, a orientação através do/a professor/a no seu reconhecimento promove a apropriação do conhecimento científico. Se os/as futuros/as professores/as não desenvolveram a contento o seu conhecimento científico, não poderia esperar-se, à partida, melhor desenvolvimento do conhecimento do/a aluno/a nesse aspeto. Observamos essa relação no extracto do diário de bordo de um/a futuro/a professor/a, apresentado abaixo:

> Pude fazer uma relação durante a atividade, com a entrevista na qual passei no primeiro encontro, anterior a minha formação para a aplicação desse projeto. Tinha um conhecimento muito raso sobre o assunto referido, e notei o mesmo nos alunos. (FP8DB1)

Já sobre os organismos aquáticos presentes no ecossistema, também questionamos inicialmente sobre a sua existência, ou não, principalmente a nível de peixes e plantas aquáticas, a fim de identificar a evolução do conhecimento dos/as jovens sobre o ambiente aquático. Na mesma questão (Anexo 6, Q.14.5. e Anexo 7, QF.8.5), perguntamos o nome popular pelo qual o/a aluno/a a conhecia. Propositadamente foi inserido também uma família de peixes que não ocorrem na região em estudo.

Antes da participação no projeto, a maior parte dos/as alunos/as (51%) não reconhecia os organismos aquáticos mostrados, sendo que apenas 36% os mencionaram de forma cientificamente válida (Tabela 69).

Tabela 69

*Conhecimento sobre os seres vivos aquáticos que existem nos rios da região (n=33)*

| Ser vivos | Questionário inicial | | | | | | Questionário final | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Existe na região | | Não existe na região | | Não Responde | | Existe na região | | Não existe na região | | Não Responde | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Poeciliidae | 11 | 33.3 | 18* | 54.5 | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 | 17* | 51.5 | 4 | 12.1 |
| Erythrinidae | 15 | 45.5 | 15* | 45.5 | 3 | 9.1 | 14 | 42.4 | 16* | 48.5 | 3 | 9.1 |
| Cichlidae | 10 | 30.3 | 19* | 57.6 | 4 | 12.1 | 11 | 33.3 | 17* | 51.5 | 5 | 15.2 |
| Poeciliidae | 9 | 27.3 | 20* | 60.6 | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 17* | 51.5 | 6 | 18.2 |
| Araceae | 8 | 24.2 | 20* | 60.6 | 5 | 15.2 | 13 | 39.4 | 15* | 45.5 | 5 | 15.2 |
| Pontederiaceae | 12 | 36.4 | 15* | 45.5 | 6 | 18.2 | 16 | 48.5 | 11* | 33.3 | 6 | 18.2 |
| Cichlidae (b) | 8 | 24.2 | 21* | 63.6 | 4 | 12.1 | 4 | 12.1 | 24* | 72.7 | 5 | 15.2 |
| Osteoglossidae | 2* | 6.1 | 26 | 78.8 | 5 | 15.2 | 11* | 33.3 | 17 | 51.5 | 5 | 15.2 |
| Loricariidae | 7 | 21.2 | 21* | 63.6 | 5 | 15.2 | 8 | 24.2 | 19* | 57.6 | 6 | 18.2 |

Nota: *respostas cientificamente não aceites

Depois da implementação do projeto, o conhecimento sobre as famílias de organismos aquáticos também não foi muito maior, diminuindo até para 35% as referências cientificamente aceites sobre a sua ocorrência. Agravando este facto, o número de não respondentes subiu de 13% para 15%.

Ao analisarmos o motivo deste insucesso estrito, no contexto do projeto, colocamos como hipótese que utilizar o aquário como ferramenta de ensino, para ensinar especificamente sobre o ecossistema em que os/as alunos/as estão inseridos, não provoca o resultado esperado uma vez que as espécimes de peixes ornamentais mantidas não são endêmicas da região em estudo, logo o ecossistema simulado não promove a aprendizagem sobre os seres vivos do

ecossistema real específico em estudo. Por outro lado, pensamos que o aquário, enquanto ambiente fechado e de pequeno volume, não comporta espécimes de maior porte, como as elencadas nessa questão investigativa, que levariam possivelmente ao desequilíbrio do ecossistema simulado e provocariam o aumento de relações desarmónicas, pondo em risco o sucesso do aquário no contexto ampliado do projeto. Dos Santos et al. (2007), para manterem o aquário em equilíbrio, usaram uma densidade de 0.08 centímetro de peixe por litro. Se fossemos replicar esse dado na nossa investigação, o aquário utilizado (120 litros) comportaria apenas 9.6 centímetros de peixe, que para ornamentais representa em média oito peixes, mas para peixes em geral, por vezes essa medida não representa nem a medida da cauda de uma espécime.

Para além disso, concordamos que a planificação do projeto orientado para a ação ambiental sustentável não destinou tempo suficiente para focar este assunto especifico, mas no fim, tratando-se do desenvolvimento da competência para a ação, saber o nome dos seres vivos não provocou grande prejuízo, pois a abordagem serviu para despertar o conhecimento para a biodiversidade existente na região que era desconhecida. Consideramos este aspeto muito importante pois o que não se conhece, por vezes, não é devidamente valorizado.

Sobre o reconhecimento dos peixes e plantas aquáticas, através do nome popular, houve uma melhoria perceptível entre os momentos antes e depois de participarem no projeto de EA. Inicialmente foram referidos os nomes populares de cinco famílias (56%), das quais 20% (1/5) foram designadas corretamente. Já no momento final, após o contato com o aquário, foram mencionadas oito famílias (89%), das quais 75% foram designadas corretamente. Essa evolução no reconhecimento de espécies de peixes pode estar associada ao desenvolvimento do interesse por parte dos/as alunos/as, uma vez que não houve uma abordagem direta, via nenhuma sessão, sobre as espécies de peixes que ocorriam na região. Analisando os diários de bordo dos/as futuros/as professores/as, as únicas menções a peixes relacionaram-se com o aquário, mas nenhuma com o ambiente natural. Assim, reforçamos que a evolução aqui percebida foi mérito dos/as alunos/as via interesse individual, hipoteticamente induzidos/as pela contextualização do projeto, ou até mesmo através da investigação científica e social.

Dentre as famílias, a tabela 70 mostra que a Poeciliidae (*Poecilia reticulata*) passou de nenhuma menção para 6% corretas, na Erythrinidae (*Hoplias malabaricus*) houve a conversão de uma menção errônea (3%) para uma menção acertada (3%) e a Cichlidae (*Oreochromis niloticus*) passa de duas menções erradas (6%) para nenhuma.

Tabela 70

*Conhecimento sobre os nomes vulgares os seres vivos que existem nos rios e/ou lagos da região (n=33)*

| Nome popular dos seres vivos aquáticos | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Poeciliidae | | | | |
| Piaba | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Não responde | 33 | 100 | 31 | 93.9 |
| Erythrinidae | | | | |
| Pititinga | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Traíra | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 32 | 97.0 | 32 | 97.0 |
| Cichlidae | | | | |
| Piranha | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Curvinha | 1* | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 31 | 93.9 | 33 | 100 |
| Poeciliidae (b) | | | | |
| Corró | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Piaba | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Não responde | 33 | 100 | 31 | 94 |
| Araceae | | | | |
| Vitória régia | 1* | 3.0 | 1* | 3.0 |
| Não responde | 32 | 97.0 | 32 | 97.0 |
| Pontederiaceae | | | | |
| Vitória régia | 1* | 3.0 | 1* | 3.0 |
| Não responde | 32 | 97.0 | 32 | 97.0 |
| Cichlidae (b) | | | | |
| Tilápia | 0 | 0 | 1* | 3.0 |
| Cará | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 33 | 100 | 31 | 93.9 |
| Osteoglossidae | | | | |
| Pirarucu | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 33 | 100 | 32 | 97.0 |
| Loricariidae | | | | |
| Pintado | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Camboatá | 1 | 3.0 | 2 | 6.1 |
| Limpador | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | 32 | 97.0 | 28 | 84.8 |

Nota: *respostas não aceites cientificamente

A família Poeciliidae (*Poeciliopsis* sp.) passou de nenhuma para duas menções corretas (6%), enquanto a o família Cichlidae (*Astronotus ocellatus*) passou de nenhuma menção para duas, sendo apenas uma correta (3%). A família Osteoglossidae, apesar de não existir na nossa região, e antes não ser conhecida, passou a ser conhecida por um sujeito (3%) após o projeto. Já a família Loricariidae destacou-se dentre todas, passando de uma pessoa que a conhecia (3%) para cinco (15%). Isto justifica-se provavelmente por haver a presença dessa família no aquário,

motivo cabal para comprovar nossa sugestão, há pouco referida, de que a presença das famílias indagadas no aquário promove a aquisição do conhecimento desejado.

Ainda sobre o conhecimento das famílias, tratando da classe vegetal aquática, a família Araceae, que incluiu plantas aquáticas, como a *Lemna* sp., e a família Pontederiaceae, representada aqui pelo gênero *Eichhornia*, foram referidas uma vez (3%) cada, erroneamente, como Vitória Régia, tanto no questionário inicial quanto no final. Facto a se destacar é que na visita de campo (S3CE, At8CE) os/as alunos/as tiveram contato com a planta aquática *Eichhornia* sp., e, mesmo assim, não apreenderam o conhecimento acerca da família/gênero/espécie.

*4.3.1.5. Concepções sobre a utilização de aquários como ecossistemas aquáticos simulados*

Focando agora a investigação no conhecimento dos/as alunos/as sobre a montagem do aquário, utilizamos, dentro do questionário, o desenho como forma do/a aluno/a expressar o seu conhecimento. A partir da análise do desenho, identificamos as partes componentes com base na literatura especializada, usando como conhecimento cientificamente aceite a figura 7 (ver Capítulo II, secção 2.3.3.). Reforçamos que em momento algum foi avaliada a qualidade da expressão artística do/a aluno/a, apenas procuramos ligar o desenho à alternativa escrita, pensando em possibilitar uma melhor expressão do conhecimento que possuía.

Os resultados podem ser vistos na tabela 71, onde destacamos que no momento anterior à experiência no projeto de EA, a maioria dos/as alunos/as (42%) detinha pouco conhecimento (Inc –) sobre o que compunha um aquário.

Apenas seis sujeitos (18%) detinham um conhecimento mais apropriado (Inc +), mas ainda não era considerado suficiente para a manutenção do equilíbrio do ecossistema simulado. Uma pequena percentagem (3%) fez representações gráficas consideradas como respostas cientificamente não aceites (CnA), expondo objetos/animais que não compõem um aquário. Outra importante percentagem(36%) deixou a questão em branco, havendo inclusive uma menção (3%) da expressão textual "Não sei desenhar", possivelmente por uma resistência quanto à aprovação de suas habilidades artísticas. Relembramos que ao pedir para o/a aluno/a desenhar, também solicitamos uma legenda descritiva, favorecendo assim o reconhecimento dos componentes do aquário.

Tabela 71

*Conhecimento sobre a montagem de um aquário (n=33)*

| Concepção | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente Aceite (CA) (R ≥ 80%) | 0 | 0 | 9 | 27.3 |
| Incompleta maior (Inc+) (50% ≤ R < 80%) | 6 | 18.2 | 13 | 39.4 |
| Incompleta menor (Inc –) (20% ≤ R < 50%) | 14 | 42.4 | 4 | 12.1 |
| Cientificamente não aceite (CA) (R < 20%) | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 12 | 36.4 | 7 | 21.2 |
| Componentes do aquário (R) | | | | |
| Caixa de vidro | 14 | 42.4 | 26 | 78.8 |
| Areia/cascalho/substrato | 10 | 30.3 | 21 | 63.6 |
| Suporte/móvel/base | 0 | 0 | 5 | 15.2 |
| Plantas/Vegetais | 17 | 51.5 | 23 | 69.7 |
| Tronco/Madeira | 0 | 0 | 6 | 18.2 |
| Peixes | 21 | 63.6 | 26 | 78.8 |
| Outros organismos vivos (Caramujo/Camarão/Bactérias) | 7 | 21.2 | 14 | 42.4 |
| Filtro/bomba/compressor de oxigênio | 2 | 6.1 | 15 | 45.5 |
| Luz | 0 | 0 | 8 | 24.2 |
| Pedras/Esconderijos/Ornamentos | 5 | 15.2 | 20 | 60.6 |

Nota: R – Respostas cientificamente aceites

Dentre os componentes referidos como necessários para a montagem/manutenção do aquário, os 'Peixes' foram os mais representados nos desenhos, seguido das 'Plantas/vegetais' (52%). A caixa de vidro (aquário) foi o terceiro componente mais representado (42%). O substrato, necessário no ambiente aquático para fixação/nutrição das macrófitas, para abrigar organismos aquáticos diversos e para servir de sítio de fixação de bactérias benéficas, foi referido por 30% dos/as alunos/as, talvez não com o entendimento aprofundado das suas funções, mas sabedores/as da sua necessidade para o equilíbrio biológico. Falando em outros organismos, esses foram representados por 21% dos sujeitos, da forma mais diversa, desde caramujos até estrelas do mar, demonstrando o reconhecimento de uma biodiversidade no ecossistema aquático, já expressão, em parte, pelas referências aos fatores bióticos.

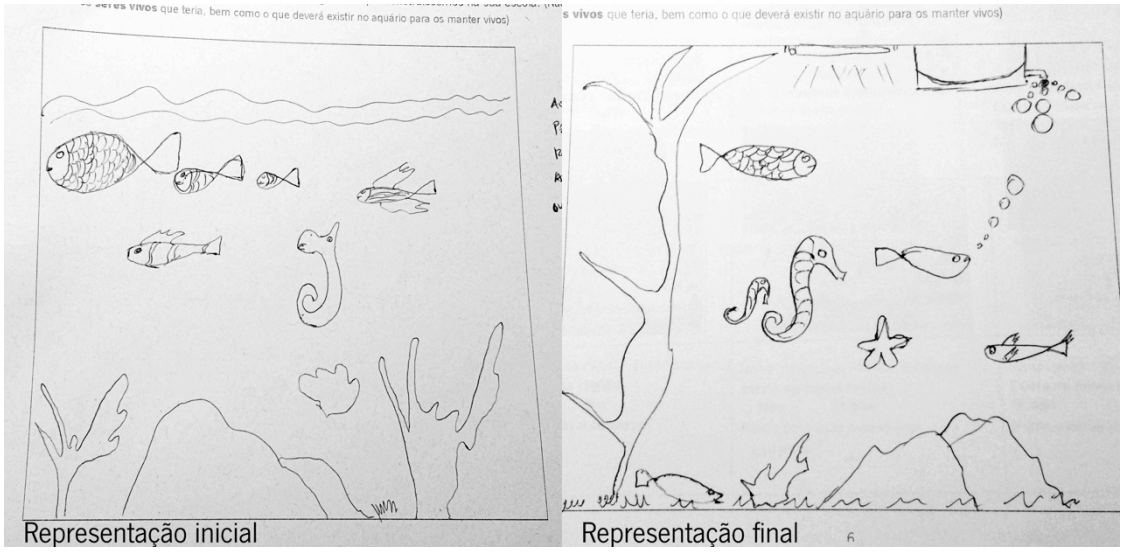
Uma componente decisório em algumas interações ecológicas, referido por 15% dos/as alunos/as, foram as pedras/rochas, no sentido de proporcionar esconderijo para determinadas espécies territoriais, sendo substituídas às vez por ornamentos diversos, graficamente representados. Entre as componentes referidas no questionário inicial, a menos representada foi o 'Filtro/bomba/compressor de oxigénio', com apenas duas referências (6%). Talvez essa menor representatividade esteja relacionada com o pensamento de que, no aquário, a degradação dos compostos orgânicos é realizada da mesma forma que na natureza, sem necessidade de

acessórios, ignorando que no aquário geralmente o volume de água não comporta toda uma cadeia alimentar, partindo do plâncton e chegando aos decompositores, sendo assim necessário o suporte extra da oxigenação e filtração dos compostos nitrogenados. Ressaltamos ainda que não houve nenhuma referência ao 'Suporte/móvel/base', nem para o 'Tronco/madeira', nem para a 'Luz'. A necessidade de observação dessas componentes recaiu mais fortemente sobre a luz, fator abiótico determinante à vida, principalmente para as plantas referidas pelos/as próprios/as alunos/as como uma componente.

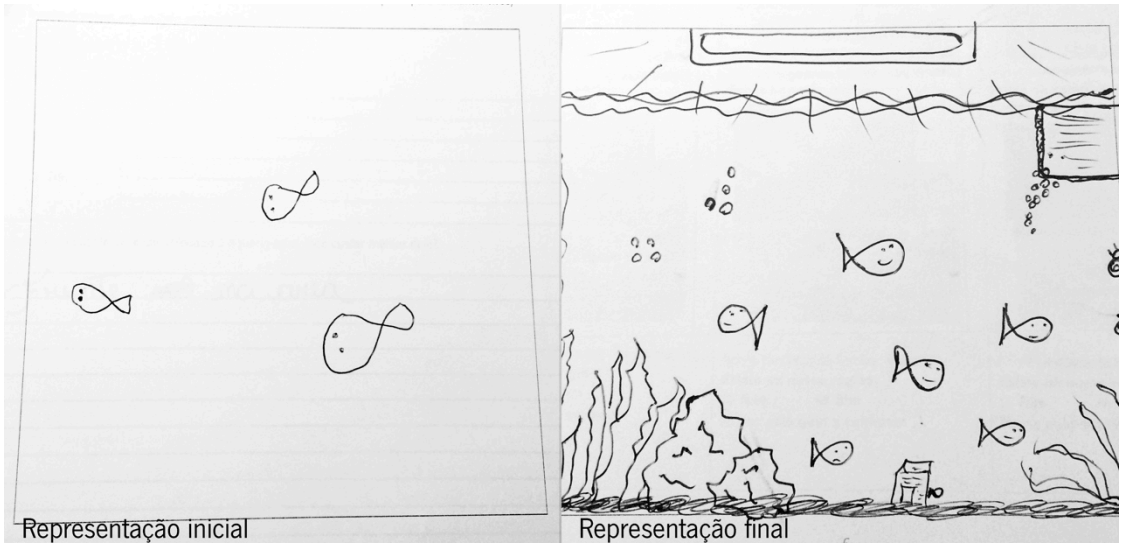
Após os/as alunos/as terem tido a experiência com o aquário, através do projeto de EA, observámos o desenvolvimento do seu conhecimento sobre a montagem do aquário. Os resultados foram animadores, uma vez que 27% dos desenhos representava na completude o conhecimento cientificamente aceite (CA), não tendo havido nenhuma destas respostas no questionário inicial. Da mesma forma observamos um bom progresso sobre o conhecimento mais completo (Inc +), partindo de 18% e chegando em 39% dos sujeitos. A resposta que governava o primeiro questionário, a de menor conhecimento (Inc –), caiu de 42% para 12%, sendo que a diferença migrou para a resposta de maior conhecimento. Também é um facto a destacar-se que, depois do projeto orientado para a ação, nenhuma representação gráfica foi considerada resposta cientificamente não aceite (CnA). Se colocarmos a hipótese que no primeiro questionário as não respostas (NR) estavam ligadas à insegurança, no segundo questionário essa percentagem caiu para 21%, demonstrando maior segurança pessoal ou de conhecimento cientifico.

Em termos gerais, os/as alunos/as melhoraram 48%, quando comparamos o antes e o depois da experiência com o projeto de EA orientado para a ação com utilização do aquário. Lembremos que os/as futuros/as professores/as, na sua formação, também evoluíram, melhorando 59% dos seus conhecimento acerca do tema. Na figura 38 (A, B e C) podemos observar a evolução do conhecimento dos/as alunos/as do ensino médio acerca da montagem do aquário, assim como da dinâmica do ecossistema aquático, onde a referência aos fatores abióticos antes não percebidos como necessários no ambiente do aquário, como por exemplo a luz, cresceu 24% nas referências ligadas ao aquário.

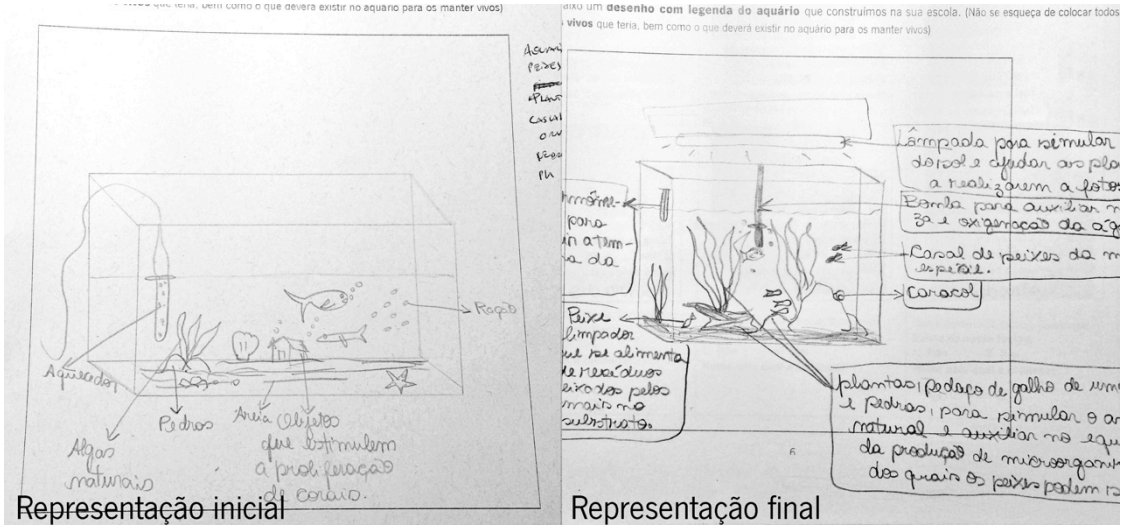
É interessante comentar que por vezes a importância de determinados fatores abióticos também foi desconsiderada no ecossistema natural, passando desapercebida. Esse alerta sobre a sua importância no aquário, também é válido e transferível para o ambiente natural.




38A




38B




38C

Figura 38

*Evolução do conhecimento sobre a montagem de um aquário (38A, AEM23; 38B, AEM10; 38C, AEM27)*

A referência à 'Caixa de vidro' e aos 'Peixes' lideraram as representações (79%), seguido pelas plantas (70%) e, agora, pelo substrato que foi representado em 64% dos desenhos. As 'Pedras/esconderijos/ornamentos', com 61% de representações gráficas, tem a maior evolução em referências entre as componentes do aquário, alcançando 46% de progresso. Por causa da maior complexidade dos desenhos, todas as componentes foram mais referidas, inclusive as que não emergiram nos desenhos iniciais. O filtro/bomba/compressor de oxigénio, por exemplo, agora apareceu com 45% de referências, ocupando o segundo lugar em evolução de referências, atingindo uma melhoria de 39%.

Olhando os resultados dos/as alunos/as, acerca da maior referência de cada componente do aquário, muito se assemelha à melhora vista nos/as futuros/as professores/as após a formação, onde os/as mesmos/as também se destacaram por ter um melhor conhecimento sobre a necessidade do 'Filtro/bomba/compressor de ar' e da 'Luz'.

Uma vez questionados/as sobre a montagem, caraterizámos a evolução do conhecimento dos/as alunos/as sobre a manutenção do aquário, em relação à água. No questionário inicial a grande maioria não mostrou ter conhecimento sobre esse conteúdo, somando os 52% que mencionaram factos cientificamente não aceites com os 24% de não respondentes (Tabela 72).

Tabela 72
*Conhecimento sobre o cuidado com a água para a manutenção de um aquário (n=33)*

| Conhecimento | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Cientificamente aceite (CA) (≥80%) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Incompleto maior (Inc+) (50% ≤ R < 80%) | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Incompleto menor (Inc –) (20% ≤ R < 50%) | 7 | 21.2 | 23 | 69.7 |
| Cientificamente não aceite (CA) (<20%) | 17 | 51.5 | 4 | 12.1 |
| Não responde | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 |
| Itens a considerar (R) | | | | |
| Tratamento da água de reposição (ausência de cloro) | 3 | 9.1 | 5 | 15.2 |
| Manutenção do pH recomendado | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Controle de temperatura ideal | 1 | 3.0 | 6 | 18.2 |
| Manutenção da transparência/limpeza dos vidros | 10 | 30.3 | 16 | 48.5 |
| Controle dos compostos nitrogenados/orgânicos | 1 | 3.0 | 9 | 27.3 |
| Trocas parciais/reposição | 12 | 36.4 | 13 | 39.4 |
| Manter o nível de oxigênio | 0 | 0 | 8 | 24.2 |
| Não poluir o meio aquático | 6 | 18.2 | 3 | 9.1 |

Nota: R – Respostas cientificamente aceites

Kus, Guimarães e Teixeira, (2012) já tinham mostrado que o tema água, no contexto das representações sobre meio ambiente em docentes de educação básica no Paraná (Sul do Brasil), era a categoria cujos elementos foram menos evocados em relação às demais categorias. Essa afirmação pode ser extrapolada para o conhecimento sobre as necessidades que a vida aquática exige a partir da água.

Os restantes alunos/as também falaram pouco sobre o cuidado para com a água do aquário, havendo 21% com respostas Inc (–). Nesses o item que requereu maior atenção foi a necessidade de trocas parciais de água, assim como a sua reposição, referidas por 12 (36%) alunos/as. Em seguida, o cuidado com a transparência da água, assim como a limpeza dos vidros, foram referidas por 30% dos/as alunos/as, não correspondendo à percentagem que desenhou inicialmente alguma componente (equipamento) que promovesse essa limpeza (filtro/bomba/compressor de ar). Também foi referido o cuidado de 'Não poluir o meio aquático' (18%), pensando nós ser uma referência trazida da analogia do aquário com o meio natural. Poderíamos entender desta sugestão que a intenção do aluno era referir que não se podia aplicar na água nada que não seja natural àquele meio como, por exemplo, o facto de no decorrer do projeto um/a aluno/a referir que viu uma componente estranha no aquário e, ao retirar, percebeu ser uma goma de mascar.

Após a experiência com o projeto de EA e o contato com o aquário, os/as alunos/as do ensino médio melhoraram em 49% a compreensão sobre os cuidados que se devem ter para a água do aquário estar em equilíbrio. Essa melhoria resgatou 9% dos não respondentes e 40% dos que anteriormente responderam cuidados cientificamente não aceites. Assim, no final, a grande maioria dos/as alunos/as (70%) apresentou um baixo conhecimento (Inc –), com 3% apresentando um maior conhecimento (Inc +), mas reduzindo 40% os que quase nada compreendiam sobre os cuidados a ter com a água do aquário (CnA). Essa melhoria aproxima-se da alcançada pelos/as futuros/as professores/as após a formação, os quais melhoraram 42%.

Dos cuidados percebidos pelos/as alunos/as, a necessidade do controlo dos compostos nitrogenados e a manutenção correta dos níveis de oxigénio foram os que demonstraram maior evolução (24%). Em seguida, a necessidade de manter a água limpa (transparente) foi a mais referida, passando de 30% para alcançar 48% das alusões.

Todos estes cuidados foram conseguidos a partir da instalação do filtro/bomba/ compressor de ar, mais representado nas ilustrações finais, corroborando assim a evolução

dos/as alunos/as neste aspeto. A temperatura, já referida (ver secção 4.2.2.1.) como um fator abiótico importante para a vida aquática, destacou-se também na evolução entre os cuidados referidos, apesar de na região em estudo o clima ser relativamente estável, sem bruscas mudanças de temperatura. Os demais cuidados não apresentaram melhoras significativas, justificado possivelmente pela abordagem pedagógica da sessão. Planearam-se atividades práticas com os/as alunos/as a participarem na manutenção da água do aquário. No entanto, apesar dessas atividades terem sido realizadas, tiveram que ser aceleradas por falta de tempo, ponto negativo já mencionado neste capítulo. Esta facto esse foi reforçado quando olhámos para a evolução dos/as futuros/as professores/as ao estudarmos, em separado, os itens sobre os cuidados a ter com a água do aquário. Em média, os/as futuros/as professores/as melhoraram 21%, pouco mais que o dobro da melhora dos/as alunos/as (10%). Possivelmente isso aconteceu pelo tamanho do grupo a participar nas atividades práticas, pois os/as futuros/as docentes eram 12 e os/as alunos/as 33, para o mesmo aquário utilizado. Talvez isso nos sugira que é necessário trabalhar, no aspeto prático, com grupos menores de alunos/as por aquário.

*4.3.1.6. Evolução do conhecimento sobre os problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Durante o desenvolvimento do projeto, os/as alunos/as do ensino médio após terem atividades iniciais abordando conceitos e conteúdos ligados à sustentabilidade, através de diferentes estratégias educacionais, foram gradativamente evoluindo nas suas percepções sobre os problemas ambientais existentes na região de estudo, sob um contexto geral. A sessão três do projeto (S3CE), a qual levou os/as alunos/as ao campo, fomentou o olhar crítico e ampliou diversas percepções observadas na tabela 73, principalmente as voltadas para o cuidado com a água e os ambientes relacionados. Para perceber a evolução do conhecimento, investigamos o olhar sobre os problemas ambientais, antes e depois da participação dos/as alunos/as no projeto de EA orientado para a resolução de problemas ambientais reais.

No momento inicial destacou-se o 'Lixo jogado na rua' como principal problema referido por 94% dos/as estudantes, o que coincidiu com o olhar dos/as futuros/as professores/as, também no momento anterior à formação (58%) (Tabela 73).

Estes nossos resultados estão de acordo com os de Spazziani e Santos (2009) quando estudaram 108 alunos/as de uma escola pública da cidade de Ribeirão Preto/SP, onde em média, 97% afirmou que a 'Sujeira na rua' era o principal problema ambiental.. Neto (2013), ao

investigar a comunidade, reforçou esta ideia ao observar, na realidade por ele estudada, que 68% dos indivíduos confirmam jogar lixo na rua.

Tabela 73
*Problemas ambientais mais frequentes na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Problemas | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Lixo jogado na rua | 31 | 93.9 | 32 | 97.0 |
| Poluição sonora | 15 | 45.5 | 12 | 36.4 |
| Aterros ilegais | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 |
| Desperdício de água | 17 | 51.5 | 28 | 84.8 |
| Queimadas de matas | 4 | 12.1 | 8 | 24.2 |
| Poluição do ar | 15 | 45.5 | 18 | 54.5 |
| Pesticidas | 2 | 6.1 | 3 | 9.1 |
| Lixo jogado em rios | 7 | 21.2 | 13 | 39.4 |
| Desmatamento | 5 | 15.2 | 17 | 51.5 |
| Indústrias | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 |
| Outros | | | | |
| Uso de água pública para outros fins | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Matança indiscriminada de animais | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Alagamentos | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Depósito de lixo em lugares inapropriados | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Retirada ilegal de areia/argila | 0 | 0 | 1 | 3.0 |

Em seguida, os nossos/as alunos/as referiram, em menor frequência, o 'Desperdício de água' (52%) como problema mais frequentemente visto, mostrando uma melhor percepção que os/as futuros/as professores/as, pois estes na entrevista inicial não referiram esse facto como problema ambiental no contexto amplo, mas apenas no contexto especifico da gestão da água. Em seguida, em igual frequência (45%), a poluição sonora e do ar foram referidas como problemas pelos/as alunos/as, deixando bem abaixo, em nível de importância, outros problemas ambientais, como o 'Lixo jogado nos rios' (21%) e o 'Desmatamento' (15%). Ressaltamos que todas as outras repostas são, em algum grau, indicadas como problemas, mas de menor importância sob o contexto geral dos problemas ambientais.

No questionário final, notamos que o 'Lixo jogado na rua' continuou a ser apontado como principal problema, agora por 97% dos/as respondentes. O segundo problema mais frequente também continuou a ser o 'Desperdício de água', com 85%, apresentando um crescimento de 33% de referências. Comparando-se com o momento anterior, só não foi maior do que o 'Desmatamento' (52%), com 37% de evolução. Outros problemas que apresentaram um importante crescimento na frequência da observação por parte dos/as alunos/as, quando

comparado com o questionário anterior, foram os 'Aterros ilegais' (crescendo de 12% para 36% de referências) e o 'Lixo jogado em rios' (crescendo de 21% para 39% de referências). Slonski (2011) referiu que entre os principais problemas ambientais, a comunidade escolar investigada por ela elegeu o desmatamento com 89% de menções, ficando o lixo em quarto lugar (78%).

Essas evoluções particulares no nosso estudo, justificam-se por estarem diretamente ligadas à problemas reais no contexto regional, além de terem sido presenciadas na saída de campo (At8CE) e discutidas em grupo. Mesmo outros problemas, antes referidos, cresceram em referências, inclusive surgindo outros problemas novos, não nomeados como respostas, mas agora percebidos pelos/as alunos/as, como por exemplo o 'Uso de água pública para outros fins', a 'Matança indiscriminada de animais', os 'Alagamentos', o 'Depósito de lixo em lugares inapropriados', e a 'Retirada ilegal de areia/argila', todos referidos uma vez (3%).

Percebemos que alguns problemas que foram mais referidos após a formação, mostram o poder que o/a professor/a detém ao orientar os/as alunos/as, uma vez que o projeto orientado focando na sustentabilidade ambiental, mais ainda restrita à água, levou os/as alunos/as a perceberem melhor os problemas ligados a esse tema, mesmo num questionamento ampliado. Este facto requer atenção, pois um/a professor/a desconectado/a com a realidade do contexto onde trabalha pode promover nos/as alunos/as uma aprendizagem alienada.

Essa evolução dos/as alunos/as do ensino médio, em identificar os problemas ambientais da cidade de Cruz das Almas e região, foi percebida ao final do projeto por 92% dos/as futuros/as professores/as, ficando apenas um/a inseguro/a (8%) sobre isso, como é apresentado na tabela 74.

Dentre as razões apresentadas para os/as alunos/as terem ficado mais capacitados/as para identificarem problemas ambientais foi referida a maior assertividade dos/as alunos/as (50%), notória nas apresentações, nas falas, nas discussões, chegando até a ação concretizada. Alguns diários de bordo dos/as futuros/as professores/as já explicitaram tal percepção a partir do meio do projeto (S4CE), como elucidado nos dois extratos apresentados a seguir:

> No momento da apresentação eles foram coerentes em suas falas, alguns até me surpreenderam com suas falas; além disso, os cartazes foram bem confeccionados [...] explicaram muito bem [os problemas identificados] e foi muito interessante a segurança que eles demonstraram. (FP6DB4)
>
> A discussão das mesmas [entrevistas] foi produtiva, um grande nível de contribuição dos estudantes, assim como também incitou muitos [...] a fazer suas colocações [sobre os problemas ambientais] baseadas nas suas vivencias em comunidade. (FP2DB6)

Tabela 74

*Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre a capacidade dos/a alunos/as no final do projeto para identificarem problemas ambientais (n=12)*

| Opiniões | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 11 | 91.7 |
| Em parte | 1 | 8.3 |
| Não | 0 | - |
| Razões por que ficaram mais capacitados | | |
| Participação ativa | 5 | 41.7 |
| Pedido da oficina de reuso de lixo | 1 | 8.3 |
| Ação resultante | 5 | 41.7 |
| Maior assertividade | 6 | 50.0 |
| Melhor auto estima | 1 | 8.3 |
| Melhor criticidade | 4 | 33.3 |
| Maior conteúdo | 2 | 16.7 |
| Melhor comportamento | 1 | 8.3 |
| Razões por que não ficaram mais capacitados | | |
| Desmotivação em algum momento | 1 | 8.3 |

Outras duas razões que se destacaram, esclarecendo a percepção da evolução na capacidade dos/as alunos/as para identificarem problemas, referem-se a 'Participação ativa' (42%) e à 'Ação resultante' (42%). Os/As futuros/as professores/as acreditavam que o crescimento na participação dos sujeitos, assim como a propriedade com que os/as alunos/as trataram os problemas ambientais na ação resultante, autentica a sua capacidade. Villaça (2016) reforçou que a participação autêntica só ocorre quando os/as alunos/as, compreendem os problemas, o que se viu na nossa investigação com os resultados alcançados.

Em seguida, a 'Melhor criticidade' dos/as alunos/as foi referida por 33% dos/as futuros/as professores/as como uma razão plena para estarem mais capacitados para identificar problemas ambientais, assim como possuírem 'Maior conteúdo', visto por 17% dos/as futuros/as docentes. É óbvio que as razões interagem entre si, não num sentido único ou cartesiano, mas de forma que, por exemplo, o/a aluno/a detendo mais conhecimento, torna-se, em parte, mais assertivo/a e/ou com melhor auto estima, o que se reflete no seu comportamento, levando-o/a a, possivelmente, ser mais participativo/a.

O/A futuro/a professor/a que não teve plena certeza da capacidade dos/as alunos/as do ensino médio alega, que em alguns momentos, esses pareciam desmotivados para realizar determinadas atividades. Na nossa opinião, não podemos inferir que os momentos em que o/a aluno/a não está a participar ativamente afetam diretamente na sua falta de capacidade para

agir, uma vez que seria utópico desejar a participação plena de um sujeito sem graus de variação.

*4.3.1.7. Evolução do conhecimento sobre as consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

A compreensão das consequências dos problemas ambientais é também peça chave na metodologia IVAM, pois se os/as alunos/as sentirem que essas consequências são graves a curto, médio ou longo prazo sentem mais vontade para agir no sentidos de os eliminar (Jensen, 2000). Esse conhecimento também os/as capacita para compreenderem os resultados dos seus comportamentos (Simovska & Jensen, 2003). Para estudar a evolução deste conhecimento, no questionário inicial aferimos a percepção dos/as alunos/as do ensino médio sobre as consequências dos problemas ambientais elencados por eles/as mesmos/as e discutido na subsecção anterior.

A tabela 75 mostra que antes do projeto de EA as consequências mais percebidas estavam relacionadas com a 'Saúde pública' (39%) e a 'Poluição visual' (21%) com referências sobre a má aparência da cidade, do bairro e da rua provocadas por problemas ambientais, tal como foi explicitado em algumas falas: "[...] deixa a cidade feia" (AEM32i); "Deixa a rua feia, as pessoas ficam até desgostosas..." (AEM15i). Outra consequência percebida referiu-se à 'Perda de mobilidade urbana', onde o direito de ir e vir do transeunte foi prejudicado, nomeadamente: "Dificuldade ao transitar nas ruas devidos aos espaços com excesso de lixo" (AEM27i); "[...] nas ruas acaba arrumando encrenca [problema] com os pedestres." (AEM31i).

Foi ainda observado que havia uma importante percentagem de alunos/as (18%) que forneceu respostas confusas. Nestas respostas, pensamos que não houve um bom discernimento entre consequências e causas dos problemas, como por exemplo, o recorte da resposta de AEM24i: "O lixo jogado na rua dá-se porque as pessoas não têm muita educação e acabam por jogar o lixo no primeiro lugar...".

Entre as consequências, apareceu a 'Perda de motivação para com a cidadania', referida por dois alunos/as (6%), que refletiu a tristeza do sujeito em presenciar, repetidas vezes, o comportamento errôneo de outro cidadão/cidadã, fazendo-o/a apontar como consequência da identificação frequente desse comportamento a perda de fé para com a cidadania, apresentada na seguinte resposta: "As pessoas acabam cada vez mais desgostando da cidade; o próprio individuo acaba desvalorizando a sua cidade" (AEM14i).

Tabela 75

*Consequências dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Consequências | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Poluição da água | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 |
| Problemas com a saúde pública | 13 | 39.4 | 12 | 36.4 |
| Mudança climática | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 |
| Poluição visual | 7 | 21.2 | 2 | 6.1 |
| Poluição do ar (mau cheiro) | 1 | 3.0 | 8 | 24.2 |
| Poluição do solo | 2 | 6.1 | 2 | 6.1 |
| Perda de mobilidade urbana | 6 | 18.2 | 3 | 9.1 |
| Falta de oferta de água futura | 1 | 3.0 | 8 | 24.2 |
| Proliferação de animais peçonhentos | 2 | 6.1 | 0 | 0 |
| Alagamentos | 1 | 3.0 | 11 | 33.3 |
| Racionamento de água | 2 | 6.1 | 0 | 0 |
| Perda da biodiversidade | 2 | 6.1 | 1 | 3.0 |
| Perda de motivação para com a cidadania | 2 | 6.1 | 0 | 0 |
| Diminuição na qualidade de vida das pessoas | 0 | 0 | 7 | 21.2 |
| Prejuízo financeiro | 0 | 0 | 3 | 9.1 |
| Perda na qualidade ambiental | 0 | 0 | 4 | 12.1 |
| Conflitos sociais | 0 | 0 | 3 | 9.1 |
| Alimentos intoxicados | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Nascentes secando | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Não Responde | 4 | 12.1 | 0 | 0 |
| Confusa | 6 | 18.2 | 1 | 3.0 |

O número de alunos/as que não respondeu (12%) também se destacou frente aos que responderão, referindo alguma consequência. Outras consequências menos referidas podem ser vistas na tabela 75 acima apresentada.

O projeto orientado para a ação ambiental sustentável promoveu através de diversas estratégias a compreensão das consequências dos problemas ambientais. Desde a primeira sessão no contexto da escola, e primeira atividade, em forma de jogo (Tabuleiro ecológico, ver Capítulo II, secção 3.4.4.), os/as futuros/as professores/as trouxeram elementos que promoveram a discussão acerca de questões ambientais, a princípio não as locais, mas que promoveram o pensamento reflexivo por parte dos/as alunos/as, sobre as consequências desses.

Após a formação, os/as alunos continuaram a referir maioritariamente que a maior consequência dos problemas ambientais era na 'Saúde pública' (36%), assim como aconteceu com os/as futuros/as professores/as após a formação. No entanto, agora, os/as alunos/as também referiram em maior frequência outras consequências, tal como: os 'Alagamentos' (33%); a 'Falta de oferta de água futura'; a 'Poluição do ar' (24%); a 'Diminuição na qualidade de

vida das pessoas' (21%). Estas últimas com destaque merecido uma vez que no questionário inicial quase não emergiram.

Os/as futuros/as professores/as alcançaram um resultado similar após a capacitação, havendo uma evolução notória na percepção sobre as consequências como a 'Falta de oferta de água futura' (42% de evolução) e os 'Alagamentos' (25% de evolução). Damos importância também à redução no número de alunos/as que confundiram consequência e causas, reduzida a 3%, assim como ao facto de não haver 'Não respondentes'.

Tratando o projeto de EA de ecossistemas aquáticos, nomeadamente rios e lagos, questionamos os/às alunos/as sobre o seu conhecimento acerca das consequências dos problemas ambientais em ecossistemas aquáticos. Inicialmente, antes do contato com o projeto de EA, 27% dos/as alunos/as não respondeu e 18% forneceu respostas confusas. Das consequências observadas, a 'Perda da potabilidade da água' foi a mais referida entre os/as alunos/as (24%),

Tabela 76
*Consequências da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Consequências | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Perda da potabilidade da água | 8 | 24.2 | 11 | 33.3 |
| Mortalidade de peixes | 0 | 0 | 9 | 27.3 |
| Perda da biodiversidade | 4 | 12.1 | 11 | 33.3 |
| Prejuízos financeiros | 1 | 3.0 | 7 | 21.2 |
| Problemas de saúde pública | 5 | 15.2 | 6 | 18.2 |
| Insustentabilidade ambiental | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Assoreamento das nascentes | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Desequilíbrio ambiental | 3 | 9.1 | 6 | 18.2 |
| Contaminação do solo | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Seca | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 |
| Não responde | 9 | 27.3 | 1 | 3.0 |
| Confusa | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 |

O facto da contaminação de fontes de água como rios e lagoas levar a 'Problemas de saúde pública', foi reconhecido por 15% dos/as alunos, assim como a 'Perda da biodiversidade' (12%). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados nos/as futuros/as professores/as na entrevista inicial. Outras consequências menos reconhecidas pelos/as alunos/as foram o 'Desequilíbrio ambiental' (9%), a 'Seca' (6%) e os 'Prejuízos financeiros' (3%).

Após a experiencia com o projeto de EA, aumentou o leque de consequências referidas pelos/as alunos/as, assim como mais alunos/as referiram múltiplas consequências. A 'Perda

da potabilidade da água' continuou em destaque (33%) com a mesma percentagem da 'Perda da biodiversidade'. A potabilidade está diretamente ligada à manutenção da vida silvestre, reconhecido também por metade (50%) dos/as futuros/as professores/as após a formação.

É interessante pontuar que os/as alunos/as para além da perda de biodiversidade, onde referiram a morte de plantas aquáticas, também pontuam especificamente a 'Mortalidade de peixes' (27%). Sob este novo olhar, há também como consequência os 'Prejuízos financeiros' (21%), uma vez que a região do Recôncavo da Bahia tem uma forte tradição pesqueira (Argôlo, 2014; Rios & Germani, 2013).

Os/As alunos/as ainda perceberam que a poluição leva ao 'Desequilíbrio ambiental' (18%) e a 'Problemas com a saúde pública' (18%) relacionados com a potabilidade da água, uma vez que a água é veículo de diversas doenças (Barreto, Pedreira, & Will, 2015).

Notamos novamente que as consequências se interligam, tendo sido apresentadas por vezes como uma seriação de acontecimentos, concorrendo para a 'Seca', agora referida por 12% dos/as alunos/as e o aparecimento do 'Assoreamento das nascentes', 'Contaminação do solo' e 'Insustentabilidade ambiental', que emergiram após a aplicação do projeto de EA, inferindo que este levou a uma maior compreensão das consequências da poluição dos rios e lagoas.

A evolução dos/as alunos/as do ensino médio em pesquisarem as consequências dos problemas ambientais foi percebida por 92% dos/as futuros/as professores/as, ficando novamente apenas um sujeito duvidoso sobre a capacidade dos/as alunos/as para o fazer.

Tabela 77

*Percepção dos/as futuros/as licenciados/as em Biologia sobre a capacidade dos alunos/as no final do projeto para pesquisarem as consequências dos problemas ambientais (n=12)*

| Opiniões | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 11 | 91.7 |
| Em parte | 1 | 8.3 |
| Não | 0 | 0 |
| Razões por que ficaram mais capacitados | | |
| Maior criticidade sobre fatos | 7 | 58.3 |
| Evolução no conhecimento | 4 | 33.3 |
| Bom nível de discussão | 4 | 33.3 |
| Melhor nível de observação | 3 | 25.0 |
| Maior interesse pelo tema | 1 | 8.3 |
| Melhor visão das possibilidades investigativas | 1 | 8.3 |
| Razões por que não ficaram mais capacitados | | |
| Falta de atenção durante as sessões | 1 | 8.3 |

Essa dúvida não leva à total descrença, mas esse/a futuro/a professor/a alegou que pela desatenção nas sessões, não acreditava inteiramente na plena capacidade dos/as alunos/as para isso. Por outro lado, dos que acreditavam, a maioria era porque achavam os/as alunos com 'Maior criticidade sobre os factos' (58%), além de terem uma notória 'Evolução no conhecimento' (33%) e um 'Bom nível de discussão' (33%) no decorrer do projeto. Um exemplo pode ser visto no recorte de um diário de bordo, abaixo transcrito:

> Mais uma vez foi possível perceber o quanto os estudantes progrediram até aqui. Expuseram de forma problematizadora questões que antes eram "vistas", mas não eram "percebidas", digo no sentido de antes não terem consciência da sua importância. Logo, as consequências eram vistas, mas não os inquietavam e/ou sensibilizavam, talvez por não compreenderem. (FP2DB7)

Os/As futuros/as professores/as ainda referiram, como razões o facto dos/as alunos/as estarem mais capacitados/as, o 'Melhor nível de observação' (25%), o 'Maior interesse pelo tema' (8%) e a 'Melhor visão das possibilidade investigativas' (8%), relatados também nos diários de bordo, como podemos observar nos excertos reproduzidos abaixo:

> Algumas equipas destacaram-se por fazer questões de cunho reflexivo... (FP1DB5)
>
> Os estudantes expuseram as suas concepções do local, os problemas investigados e orientamos as discussões para que eles refletissem criticamente sobre as consequências possíveis a partir dos problemas identificados na pesquisa. (FP2DB5)
>
> [...] chegando lá questionámos os estudantes sobre se havia condição de participarem no projeto naquele dia, ou se gostariam de adiar a sessão, pois de nada adiantaria tê-los em sala se não estivessem atentos e participantes. Para minha surpresa e felicidade, eles decidiram permanecer na sala para a atividade, demonstrando interesse pelo tema. (FP4DB5)
>
> [...] uma aluna contou um caso com muita indignação, a vizinha dela tinha esvaziado a fossa [sumidouro] no meio da madrugada e desaguado na rua, deixando a rua com um mau cheiro tremendo. (FP6DB5)

Possivelmente, a maior percepção por parte dos/as futuros/as professores/as da maior criticidade dos/as alunos/as estava ligado ao facto, já apontado por Bloise e Franco (2011), que a educação ambiental crítica requer as reflexões teóricas aliadas à reflexões da práxis social mais ampla, o que foi reforçado na metodologia IVAM aplicada pelos/as futuros/as professores/as no projeto orientado para a ação.

*4.3.1.8. Evolução do conhecimento sobre as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Uma vez identificadas as causas dos problemas ambientais, analisámos a evolução da aprendizagem dos/as alunos/as sobre as causas desses problemas. Antes da formação, percebeu-se que os/as alunos/as colocaram como principal causa as ações dos seres humanos,. Encabeçando estas causas encontrámos a 'Falta de informação' (27%), referindo-se a atitudes inconscientes por parte das pessoas, motivadas pelo desconhecimento das consequências ou pelo desconhecimento da importância do ato.

Tabela 78
*Causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Causas | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Deposição incorreta de lixo | 2 | 6.1 | 3 | 9.1 |
| Falta de informação | 9 | 27.3 | 14 | 42.4 |
| Falta de consciência | 7 | 21.2 | 10 | 30.3 |
| Egoísmo | 1 | 3.0 | 2 | 6.1 |
| Falta de fiscalização ou punição | 2 | 6.1 | 2 | 6.1 |
| Demanda por matéria-prima (madeira, água, terra) | 1 | 3.0 | 3 | 9.1 |
| Desmatamento | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 |
| Falta de EA para a comunidade | 1 | 3.0 | 2 | 6.1 |
| Aterros ilegais | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Má gestão da cidade | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 5 | 15.2 | 0 | 0 |
| Confusa | 7 | 21.2 | 6 | 18.2 |

Nem sempre nos pareceu que os/as alunos/as atribuíram essas causas à falta de conhecimento específico, mas mais à pouca ou nenhuma importância dada a esses comportamentos, achando que "[...] só um papel desses no chão não vai matar ninguém" (AEM13i). Estes resultados iniciais, quando comparados com o dos/as futuros/as professores/as, coincidem notadamente na 'Falta de consciência', também referida pela maioria (58%) dos sujeitos.

De forma contrária, Kollmuss e Agyeman (2002) referiram que deter o conhecimento, por si só, não leva a comportamentos ditos 'ambientalmente corretos'. Isso percebeu-se pelos/as alunos/as quando referiram a 'Falta de educação' (21%), aludindo claramente ao ato consciente, pois na sua visão o/a cidadão/cidadã detém o conhecimento, sabe o que é certo ou errado, todavia pratica o ato incorreto, como exemplificado na fala de AEM28f "Falta de

interesse das pessoas sobre o meio ambiente" e de AEM1f "A causa disso tudo é o ser humano, que sabe que é errado, mas continua fazendo".

No questionário inicial ainda foi recorrente a confusão dos/as alunos/as sobre as causas e consequências dos problemas, percebido em 21% das respostas. Não responderam 15% dos/as alunos/as. As causas menos referidas pelos/as alunos/as foram a 'Deposição incorreta de lixo' (6%) e a 'Falta de fiscalização e/ou punição' (6%). Outras causas menos referidas, mas também importantes, foram:

- ✓ 'Egoísmo' (3%), quando explicaram que as pessoas só pensam em si, e em seus espaços, desconsiderando o outro;
- ✓ 'Demanda por matéria-prima (madeira, água, terra)' (3%), percebendo que o consumo leva à crescente necessidade do ser humano explorar a natureza;
- ✓ 'Desmatamento' (3%), ligado também à demanda por matéria-prima, mas aqui referido de forma a aludir ao crescimento urbano;
- ✓ 'Falta de EA para a comunidade' (3%), referindo que a ausência de programas de EA comunitário levam a problemas ambientais;
- ✓ 'Má gestão da cidade' (3%), referindo que a falta de lixeiras, por exemplo, é um descaso por parte da gestão em não investir os recursos em prol da condição de evitar problemas ambientais.

Após o projeto de EA orientado para a ação, a causa que mais se destacou entre os/as alunos/as, em termos de evolução, foi a 'Falta de informação' (42%), com um crescimento de 15%. Esse avanço pode ser justificado, pois foi observado um igual aumento nos/as futuros/as professores/as após a formação, mostrando que, na visão de muitos/as, está presente o desconhecimento por parte da população sobre os comportamentos pró-ambientais. Esse ajuste no conhecimento é importante para a compreensão das causas reais, ajustando também as visões necessárias para planear ações eficazes para diminuir ou até solucionar tais problemas. Também houve evolução (registada em 9%) na identificação da 'Falta de consciência' como segunda maior causa, apontada por 30% dos/as alunos/as.

Facto ainda notado foi a persistência na confusão das respostas apresentadas, marcando 18% dos/as respondentes. Essa confusão no contexto ampliado da EA, não apenas em diferenciar consequências de causas, mas também em diferenciar conceitos básicos, e apresentar representações sociais de meio ambiente, foi notada por diversos autores (Fernandes, Cunha, & Júnior, 2003; Silva & Sales, 2000; Torres, 2010), inclusive influenciando

a própria formação dos/as atuais docentes que praticam EA (Guimarães & Inforsato, 2012). Percebemos assim que para eliminar esta confusão, o projeto orientado para a ação deve investir mais tempo, dentro de uma sessão, para trabalhar essa vertente junto aos/às alunos/as. No que tange aos/às não respondentes, bem presentes no questionário inicial, agora não mais os/as registamos no questionário final.

Delimitando os problemas ambientais para a água, considerando a poluição dos rios e lagos, desejamos verificar a evolução do conhecimento dos/as alunos/as sobre as principais causas dos problemas encontrados nos ecossistemas aquáticos da região. Os resultados estão expostos na tabela 79, em dois momentos, antes e depois do contato com o projeto orientado para a ação ambiental sustentável.

Tabela 79

*Causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Causas | Questionário inicial | | | | | | | | | | Questionário final | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | | A | | M | | S | | NR | | N | | A | | M | | S | | NR | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | F | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| O esgoto doméstico é jogado nos rios sem receber o devido tratamento | 15 | 45.5 | 7 | 21.2 | 3 | 9.1 | 2 | 6.1 | 6 | 18.2 | 9 | 27.3 | 12 | 36.4 | 4 | 12.1 | 6 | 18.2 | 2 | 6.1 |
| Há muitas fábricas despejando na rede de esgotos produtos químicos | 10 | 30.3 | 11 | 33.3 | 4 | 12.1 | 0 | 0 | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 | 13 | 39.4 | 6 | 18.2 | 5 | 15.2 | 4 | 12.1 |
| Há muitas fábricas despejando nos rios produtos químicos | 13 | 39.4 | 5 | 15.2 | 5 | 15.2 | 2 | 6.1 | 8 | 24.2 | 6 | 18.2 | 10 | 30.3 | 10 | 30.3 | 4 | 12.1 | 3 | 9.1 |
| Há muito lixo no rio lançado pelas pessoas (garrafas, entulho, etc.) | 4 | 12.1 | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 | 6 | 18.2 | 10 | 30.3 | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 | 9 | 27.3 | 16 | 48.5 | 3 | 9.1 |
| Há muitas algas nos rios e lagoas | 9 | 27.3 | 9 | 27.3 | 5 | 15.2 | 2 | 6.1 | 8 | 24.2 | 3 | 9.1 | 12 | 36.4 | 8 | 24.2 | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 |
| Há o aquecimento das águas a partir de indústrias | 13 | 39.4 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 3 | 9.1 | 10 | 30.3 | 8 | 24.2 | 15 | 45.5 | 4 | 12.1 | 1 | 3.0 | 5 | 15.2 |
| Os agricultores colocam pesticidas na agricultura que contaminam a água | 14 | 42.4 | 6 | 18.2 | 3 | 9.1 | 2 | 6.1 | 8 | 24.2 | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 9 | 27.3 | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 |
| Os agricultores colocam adubo em excesso na terra que chega aos rios | 9 | 27.3 | 9 | 27.3 | 2 | 6.1 | 3 | 9.1 | 10 | 30.3 | 5 | 15.2 | 12 | 36.4 | 5 | 15.2 | 6 | 18.2 | 5 | 15.2 |
| Média | 11 | 33.3 | 7 | 21.2 | 4 | 12.1 | 3 | 9.1 | 9 | 27.3 | 5 | 15.2 | 11 | 33.3 | 7 | 21.2 | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 |

Nota: N – Nunca; A – Às vezes; M – Muitas vezes; S – Sempre; NR – Não Responde

Percebemos, a partir do questionário inicial e considerando a frequência observada, que em média a maioria (33%) dos/as alunos/as nunca (N) observou as situações apresentadas que

causam a poluição de rios e lagos. Outra grande parcela (26%) não respondeu (NR) à questão, possivelmente por insegurança na observação ou pelo olhar acrítico anterior ao projeto de EA. O restante, de forma gradativa, em média observou apenas 'Às vezes' (22%), outros 'Muitas vezes' (12%) e apenas 8% observou 'Sempre'.

Considerando as repetições na observação, independente da frequência, se sempre, muitas vezes ou às vezes, a causa 'Há muito lixo no rio lançado pelas pessoas (garrafas, entulho, etc.)' é a mais referida. Essa, inclusive, quando se trata de ser observada sempre (S), detém o dobro de referências (18%) da segunda posição. A seguir, nessa segunda posição, alguns sujeitos sempre (S) observaram o aquecimento das águas a partir da industria (9%), como igual parcela observou sempre os agricultores colocarem adubo em excesso e esse chegando aos rios. Todas as outras causas foram referidas, em menor percentagem, como sempre observadas, atestando que, na visão dos/as alunos/as, essas causas realmente existem.

Como causas 'Muitas vezes' observadas, 15% elegeram três com essa periodicidade, 'Há muitas fábricas despejando nos rios produtos químicos', 'Há muitas algas nos rios e lagoas' e, novamente, 'Há muito lixo no rio lançado pelas pessoas (garrafas, entulho, etc.)'. Exaltamos que, quando se referiram às fábricas, ainda há a possibilidade de existir efluentes que são descarregados de forma não visível, ao passo de que o lixo e a proliferação de algas foi notória aos seus olhos. Outro exemplo claro foi a causa 'Há muitas fábricas despejando na rede de esgotos produtos químicos', a qual tem implícito aos olhos dos/as alunos/as que apenas podem fazer essa afirmação se os/as mesmos/as não investigarem a fundo essa causa, até porque como já atestamos, a rede de esgoto da cidade é rudimentar e não funciona plenamente podendo contribuir para essa contaminação dos rios.

Das causas menos observadas, classificadas como 'Às vezes', a problemática do despejo de produtos químicos das fábricas para a rede de esgoto foi a mais citada (33%). Em seguida apareceu 'Há muitas algas nos rios e lagoas' e 'Os agricultores colocam adubo em excesso na terra que chega aos rios' (27%),que estão intimamente ligados, uma vez que os adubos, carreados pela chuva ou irrigação até os corpos d'água, incrementam os níveis de nitrogénio e fósforo, promotores do crescimento descontrolado de algas, consequentemente reduzindo a qualidade ambiental (Parron, Muniz, & Pereira, 2011). O lixo lançado no rio pelas pessoas apareceu também na frequência 'Às vezes', como causa da poluição, sendo referido por 24% dos/as alunos/as. Outro destaque merecido foi a percepção dos/as alunos/as de que, às

vezes, o esgoto é lançado no rio sem o devido tratamento (21%), ratificado pelos/as futuros/as professores/as quando citaram a 'Falta de saneamento básico' como causa da poluição de rios e lagos (ver tabela 24).

Ainda sobre a percepção inicial dos/as alunos/as, antes da participação no projeto de EA, mas agora sobre a não observação de causas possíveis da poluição dos rios e lagos, a menos referida, como era de se esperar pela inversa proporcionalidade, foi a que refere o lixo jogado no rio pelas pessoas, com 12%. Também a causa 'Nunca' observada 'O esgoto doméstico é jogado nos rios sem receber o devido tratamento' destacou-se, com 45% de menções. O que justifica o facto talvez seja o costume das pessoas construírem fossas sépticas[17] nas residências, pois o sistema de esgotos publico é primitivo, não havendo assim tanta presença de esgotos escorrendo visivelmente para os rios ou lagos. No entanto, devemos esclarecer que a utilização de fossas sépticas também pode inferir na poluição dos corpos hídricos, porque como o processo de transformação não é eficiente, a matéria orgânica pode infiltrar e alcançar o lençol freático.

Outra causa mencionada nunca observada foi que 'Os agricultores colocam pesticidas na agricultura que contaminam a água' (42%), mesmo havendo tantas campanhas enunciando o consumo de produtos orgânicos, em que, inversamente, a Bahia é o sétimo maior consumidor de agrotóxicos e pesticidas do Brasil (Carneiro, Rigotto, Augusto, Friedrich, & Burigo, 2015). Todas as outras causas, com exceção do lixo, já falado, foram com grande frequência referidas como nunca observadas pelos/as alunos/as..

Após a participação no projeto de EA percebeu-se uma redução média de 17% da 'Nunca' observância de todas as causas, o que deduz um olhar mais critico sobre essas, ou mesmo uma elucidação entre consequências e causas, possivelmente justificando a também redução de, em média, 14% nos 'Não respondentes'. Estes dados demonstram o contributo que o projeto teve na formação do/a aluno/as, ao menos no aspeto de compreender as causas originárias da poluição dos rios e lagos.

Para além disso, olhando individualmente para cada causa, percebemos que o lixo lançado no rio/lagoa pelas pessoas agora foi sempre (S) visto, marcando 48% de menções, crescendo 30%, crescimento esse que resgata parte dos que nunca (N) percebiam (9%) e parte dos não respondentes (NR, 21%) do questionário inicial. Este relato foi apoiado pelos/as

[17] "Fossa séptica é o aparelho sanitário no qual a ação de microrganismos transforma, por fermentação, a matéria orgânica em mineral" (Ferreira, 2010, p. 975)

futuros/as professores/as, que também referiram em grande maioria (83%) a deposição incorreta de lixo como causa da poluição dos ambientes aquáticos, além de que foi um dos pontos altos da saída de campo (S3CE), o registado fotográfico pelos/as alunos/as de diferentes deposições de lixo no entorno do açude, e depois discutido exaustivamente em sala de aula.

Outro avivamento que damos em termos de evolução está ligado às fábricas, onde tanto o despejo de produtos químicos, quanto o aquecimento da água dos rios/lagoas, antes referidos como 'Nunca' observados, caíram em mais de 15%. Isso refletiu-se na percepção de que as indústrias contribuem como causadoras da poluição dos corpos hídricos, o que foi potencializado a partir da investigação social, aparecendo o relato de familiares, mais idosos, que afirmaram haver despejo de produtos pelas indústrias, potencializando a curiosidade científica dos/as alunos/as. Não houve, dentro do projeto, tempo hábil para promover uma investigação científica neste sentido, mas os/as alunos/as fizeram-no a partir da internet e relatos pessoais, deduzindo haver práticas irregulares das indústrias locais, fundamentando essa evolução no seu conhecimento.

Vemos ainda uma reversão entre os/as alunos/as sobre a causa 'Os agricultores colocam pesticidas na agricultura que contaminam a água'. Os que antes 'Nunca' viam (42%), agora reduziram-se a 12% de sujeitos. O que justifica essa reviravolta liga-se primeira com o jogo Tabuleiro ecológico (ver no Capítulo III, secção 3.4.4., S1CE, At1CE), onde uma das casas do jogo abertamente trazia o tema 'Você anda comprando produtos de agricultores que usam agrotóxicos e fertilizantes em excesso, volte 01 casa !!!', gerando uma profícua discussão e iluminando o pensamento dos/as alunos/as. O segundo motivo deve-se a, novamente, narrativas coletadas na investigação social, onde pessoas culparam plantações vizinhas pela 'sujeira' (eutrofização) de açudes. Se não, ainda, causado por agrotóxicos que matam organismos aquáticos mais sensíveis, desestabilizando a cadeia trófica ou mesmo reduzindo o oxigénio dissolvido, por adição de nutrientes advindos de fertilizantes, promovendo o *bloom* de algas, essas também, consequentemente, desestabilizando o equilíbrio ambiental aquático.

Tantos outros incrementos podem ser percebidos na tabela 79, levando-nos todos a percepcionar um melhor conhecimento, por parte dos/as alunos/as, sobre as causas que levam à poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno, inclusive com o aparecimento de outras sugestões de causas, apresentada na tabela 80.

Essas outras causas, por menos frequentes que sejam ao serem referidas, mostraram a maior capacidade dos/as alunos/as em não só apontar causas, mas também investigar novas

causas não apresentadas. Por exemplo, a 'Exploração do rio' referida por um/a aluno/a (3%), relatando embarcações que derramaram óleo no rio Paraguaçu (AEM20f) e dois sujeitos (6%) que referiram a poluição do ar, ou por automóveis ou por queimadas, como uma causa que contribui para a poluição do rio ou lago. Os/as alunos/as não estão errados em pensar assim, uma vez que a poluição do ar afeta primeiramente o clima, interferindo no regime de chuvas, além da possibilidade de gases tóxicos, como o $CO_2$, poderem dissolver-se na água causando intoxicação nos organismos aquáticos (Ayoade, 2006).

Tabela 80
*Outras causas da poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Causas | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Exploração do rio | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Poluição do ar por automóveis/queimadas | 0 | 0 | 2 | 6.1 |

Para compreender o processo de evolução dos/as alunos/as, ainda contamos com a percepção dos/as futuros/as professores/as a esse respeito no fim do projeto. As suas respostas (Tabela 81) foram unânimes em afirmar que os/as alunos/as ficaram mais capacitados/as para pesquisar as causas dos problemas ambientais, além de compreendê-las.

Tabela 81
*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos/as alunos/as no final do projeto para pesquisarem as causas dos problemas ambientais (n=12)*

| Opiniões | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 12 | 100 |
| Em parte | 0 | 0 |
| Não | 0 | 0 |
| Razões por que ficaram mais capacitados | | |
| Maior criticidade sobre fatos | 7 | 58.3 |
| Bom nível de discussão | 4 | 33.3 |
| Evolução no conhecimento | 4 | 33.3 |
| Melhor nível de observação | 3 | 25.0 |
| Maior interesse pelo tema | 1 | 8.3 |
| Melhor visão das possibilidades investigativas | 1 | 8.3 |

Entre as razões porque ficaram mais capacitados para identificar e compreender as causas dos problemas, a 'Maior criticidade sobre os fatos' foi preponderante, referida por 58% dos/as futuros/as professores/as, seguido da percepção de um 'Bom nível de discussão' (33%), assim como a percepção de que os/as alunos/as teriam apresentado uma 'Evolução no conhecimento' (33%). O 'Melhor nível de observação' foi mencionado por 25% dos/as futuros/as

professores/as, comparando com os momentos iniciais do projeto. Ainda foi notado por um sujeito (8%) o 'Maior interesse pelo tema' e 'Melhor visão das possibilidades investigativas' como razões porque pensa que os/as alunos/as estão mais capacitados. O que corroborou essas afirmativas, além das respostas diretas à entrevista final, foram os extractos de diários de bordo, como a exemplo dos apresentados a seguir:

> Os alunos ficaram bastante atentos e a cada atividade questionavam o seu 'porquê', cheios de criticidade; uma aluna questionou como diferenciar os peixes machos das fêmeas, e explicamos [...] perguntaram porque o cloro faz mal... essas pequenas curiosidades fazem-me acreditar que estão melhorando. (FP11DB4)
>
> Na última atividade dessa sessão, que foi um Quiz, os alunos acertaram todas as perguntas, o que me surpreendeu, confesso, levou-me a pensar que, ou eles andaram estudando, ou estão de facto aprendendo connosco, o que me faz continuar acreditando no projeto... (FP5DB5)
>
> [...] e pelas falas eu pude perceber que eles [alunos/as] conseguem fazer relação com o que é exposto em cada sessão e o seu quotidiano. (FP7DB5)
>
> [...] esses alunos não vão mais ver uma pessoa jogar lixo na rua, poluir os rios ou o colega jogar papel no chão, sem se incomodar e até tentar 'educar' a pessoa, porque eles agora já sabem o que cada atitude pode causar no ambiente [...] para cuidar do ambiente, para que com isso seus filhos futuramente possam usufruir desses recursos que são tão preciosos para manter a vida. (FP10DB8)

Observamos que o *Quiz* (At14CE), como atividade que sintetizou a aprendizagem dos/as alunos/as, também foi uma forma de averiguar o conhecimento adquirido sobre as causas dos problemas ambientais, atividade essa que os/as alunos/as desenvolveram com esmero, assim tornando-se evidência para os/as futuros/as professores/as. A respeito dessa forma de perceber o conhecimento e capacidade dos/as alunos/as, Silva, Moraes e Batista (2014) afirmaram que o *Quiz* foi considerado por todos os/as professores/as, por eles investigados, como fácil de usar, motivador e interativo, destacando-se como uma atividade de grande aceitação e gosto pela maioria (65%) dos/as alunos/as, frente aos 35% que preferiram outros jogos.

#### *4.3.1.9. Evolução do conhecimento sobre as estratégias para contribuir para a resolução dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno*

Seguindo a metodologia IVAM, os/as alunos/as imaginam alternativas para a resolução dos problemas, discutem sobre a sua executabilidade, principalmente pensando em grupo e planificam a sua execução com o cuidado de pensar nas barreiras e na forma de avaliar se essas ações resultaram nas mudanças desejadas.

Assim sendo, investigámos nos/as alunos/as a evolução no seu conhecimento de estratégias para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados na região, sendo os resultados apresentados na tabela 82.

Tabela 82
*Estratégias para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Estratégias | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Conscientização da comunidade | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 |
| Campanhas educativas | 8 | 24.2 | 15 | 45.5 |
| Sensibilizar e mobilizar a comunidade para a ação | 2 | 6.1 | 12 | 36.4 |
| Protestos | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 |
| Recorrer à gestão pública | 2 | 6.1 | 1 | 3.0 |
| Criar meios virtuais de educar/conscientizar | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Oficinas de reutilização de resíduos sólidos | 0 | 0 | 4 | 12.1 |
| Refletir sobre o próprio comportamento | 7 | 21.2 | 6 | 18.2 |
| Mutirões de retirada de lixo / limpeza | 5 | 15.2 | 3 | 9.1 |
| Projetos comunitários | 4 | 12.1 | 1 | 3.0 |
| Pedir opinião da comunidade | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 10 | 30.3 | 2 | 6.1 |

Antes da experiência com o projeto, a maioria dos/as alunos/as (30%) não respondeu à questão. Dos que responderam, a maioria acreditava em primeiro lugar que as 'Campanhas educativas' (24%), seriam as formas mais eficazes para minimizar os problemas ambientais. As campanhas educativas estão mais ligadas a levar o conhecimento à comunidade, seja através de panfletos, faixas, propagando televisivas ou na rádio, que os/as futuros/as professores/as chamaram de 'Levar o conhecimento à população' e as colocaram em segundo lugar.

Os/As alunos/as também referiram o ato de 'Refletir sobre o próprio comportamento' (21%), auto reflexão essa que nos leva a entender que as pessoas facilmente culpam o próximo pelas causas dos problemas, mas poucas vezes se incluem como causadoras, algo similar ao que os/as futuros/as professores/as chamaram de 'Ações individuais' e colocaram em terceiro lugar de importância.

Ressaltamos que os/as alunos/as deram notória importância também aos 'Mutirões de retirada de lixo / limpeza' (15%), chamando de ações, mas que são nitidamente percebidos por nós como atividades, uma vez que são praticadas sem a decisão própria dos/as participantes. Simplesmente o/a idealizador/a do mutirão convoca pessoas para, por exemplo, retirar o lixo de uma praia, mas sem terem conhecimento claro dos motivos, atitude aquela que tem um

resultado fátuo na solução do problema, pois é possível que eles mesmos voltem a sujar, não compreendendo o porquê da realização da atividade, logo não incorporando em seu comportamento. Facto similar foi observado por Duarte, Konopczyk e Carvalho, (2015) quando perguntaram a alunos/as de Ensino Médio de duas escolas estaduais sobre o que poderiam fazer para minimizar os problemas ambientais, encontrando que "todos os alunos responderam que eles podem ajudar reciclando o lixo, mas demonstram uma visão restrita a respeito das atitudes que podemos tomar que envolvem os diversos problemas socioambientais" (p. 10).

Na nossa investigação, surgiu ainda a ideia de que é necessário 'Conscientizar a comunidade' (12%), bastante referida pelos/as futuros/as professores/as. Os/as alunos/as acreditavam que a população detém o conhecimento, mas não dão a importância devida a esses conhecimentos, levando-os a contribuir para os problemas ambientais, como por exemplo os relacionados com o lixo. Outra ideia insinuada para abrandar as causas seria a concepção de 'Projetos comunitários' (12%), que apesar de não terem sido bem esclarecidos pelos/as alunos/as nas suas falas, leva-nos a pensar em organizações comunitárias que possibilitem a mitigação de algumas causas citadas como problemas. Um exemplo que pode ser exposto é a criação de um ecoponto em cada bairro, fomentando assim um melhor destino dos lixos sólidos passíveis de reaproveitamento.

No questionário final, após a realização do projeto de EA, as 'Campanhas educativas' destacaram-se novamente como a principal estratégia para resolução dos problemas ambientais, agora alcançado 45% dos/as alunos/as, bem explícito no relato de AEM27f: "Levar a informação que ajude aqueles que não são bem instruídos a fazerem o que está certo, e que também possa fazer com que aqueles que têm esse conhecimento, mas não o praticam, reflitam e repensem sobre as suas atitudes". Se resgatarmos a memória de que eles/as destacaram no final da formação a 'Falta de informação' como principal causa dos problemas, é justificável que as campanhas que levem informação da população sejam vistas como principais ações mitigadoras. Essa percepção foi uma das que mais cresceu entre os/as alunos/as, alcançando 21% de evolução após o projeto. Apesar desse apontamento, devemos salientar que os meios para realizar essas campanhas devem ser estudados, uma vez que nem todos têm a eficácia desejada, preocupação presente inclusive no extracto da fala do/a aluno/a AEM6f: "[...] hoje ninguém liga, entregar panfletos também não é bom, porque as pessoas têm a mania de jogar fora e nem ler...".

A estratégia de ‘Criar meios virtuais de educar/conscientizar’ (3%), remeteu para uma tentativa de cativar mais o público nomeadamente jovem, sabedores do vínculo progressivo desses/as com as TICs, ferramentas essas que Vieira (2014) sugeriu serem facilitadoras da promoção do pensamento critico, inclusive em professores/as.

Em seguida houve também uma visível vantagem no que se trata de ‘Conscientizar a comunidade’, acrescida em 24% em desígnios, chegando à frequência de 36%. Essa novamente apenas corrobora a visão dos/as alunos/as, como segunda principal causa dos problemas, de que a ‘Falta de consciência’ está presente entre a população. Esta estratégia reflete bem o sucesso da metodologia orientada para a ação pois mostrou a compreensão dos/as alunos/as de que uma boa estratégia é ‘Sensibilizar e mobilizar a comunidade para a ação’ (36%), buscando ajudar a resolver os problemas ambientais. Um exemplo evidente se vê-se no relato do/a alunos/a AEM7f: “Convocar algum tipo de reunião que envolvam os moradores da região, ou um movimento com os alunos, com o fim de compartilhar esses conhecimentos [consequências, causas e o que podemos fazer]”.

O projeto de EA orientado para a ação também fomentou nos/as alunos/as percepções diferenciadas quanto às possibilidades, despertando neles/as a visão de que ‘Oficinas de reutilização de resíduos sólidos’, emergente no questionário final e referida por 12% dos sujeitos, podem levar os/as participantes a cooperar com a suavização de causas de problemas ambientais. Essa percepção gerou, dentro do projeto, na S7CE, a reivindicação dos/as próprios/as alunos/as de um momento para a realização de uma oficina piloto, acatada e praticada concomitante com o dia mundial do meio ambiente de 2015, numa sessão extra não planeada originalmente no projeto.

Destacamos ainda que as respostas que referiam atividades acríticas, como mutirões sem reflexão prévia, recorrer apenas à gestão pública por se achar incapaz de contribuir, e depender de opiniões de terceiros para realizar ações, reduziram todas em frequência de menções, inclusive os não respondentes, caindo no questionário final de 30% para 6%. Essa melhoria dos resultados ainda está acima do que Alkimin e Dornfeld (2013) encontraram, questionando alunos/as do ensino médio paulista, sobre as estratégias para eliminar as causas. Os autores descobriram que as mais citadas se assemelhavam a meros comportamentos ditados, como ‘Jogar lixo no lixo/local correto’, a mais citada com 29%, apenas caraterizando uma melhor gerência do resíduo, mas não rumando para sanar a causa. As ações que, segundo

os autores, mais se aproximaram do desejável, como 'Não consumir além do necessário', 'Conscientizar outras pessoas' e 'Reciclar', por exemplo, não chegaram a somar 32%.

Quando focamos as estratégias em estratos específicos, para melhor compreender a evolução dos/as alunos/as, questionamos primeiramente sobre os resíduos sólidos urbanos, nomeadamente como os/as alunos/as percebiam formas de reduzir o consumo. Foi notório que antes de participarem do projeto de EA, os/as alunos/as detinham pouca compreensão sobre as possibilidade de estratégias de resolução dos problemas, uma vez que 61% não respondeu e 33% forneceu respostas confusas.

Tabela 83
*Estratégias para reduzir o consumo de plásticos, papel e vidro (n=33)*

| Estratégias | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Incentivar o reuso de papéis de descarte de gráficas | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Incentivar a compra de produtos com vasilhame retornável | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 |
| Incentivar o melhor uso do papel | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Pesquisar produtos substitutivos à esses | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Conscientizar para diminuir o consumo | 0 | 0 | 3 | 9.1 |
| Incentivar o uso de sacolas retornáveis | 0 | 0 | 3 | 9.1 |
| Adotar o "copo amigo" | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Incentivar a reutilização | 0 | 0 | 4 | 12.1 |
| Não responde | 20 | 60.6 | 6 | 18.2 |
| Confuso | 11 | 33.3 | 9 | 27 |

Apenas dois sujeitos sugeriram estratégias diferentes. Em primeiro lugar, 'Incentivar o reuso de papéis de descarte de gráficas', o que poderia ser entendido como reutilização, mas com o aprofundamento do entendimento de que o reuso infere no menor consumo de papel novo para determinados fins, foi classificado assim, como uma estratégia que leva à redução no consumo, em específico, do papel. Em segundo lugar, 'Incentivar a compra de produtos com vasilhame retornável', o que novamente por um olhar raso pode entender-se como incentivo à reutilização, mas uma vez reutilizando o vasilhame retornável, de vidro por exemplo, reduz-se o consumo de plásticos, esses que mais frequentemente acabam sendo descartados no ambiente natural. Nota-se por aqui que a delimitação entre redução, reuso, reciclagem e reparação, por vezes, tornou-se subtil e dependente de interpretações mais aprofundadas, por isso nossa cautela em interpretar o sentido nas respostas.

Após a experiência com o projeto notou-se, ainda na tabela 83 anterior, um crescente número de estratégias, passando das duas iniciais para oito possibilidades, entre elas temas

como conscientizar para diminuir o consumo desnecessário, o incentivo ao uso de sacolas retornáveis ao invés de sacolas plásticas e adotar um copo no ambiente escolar ou de trabalho, a fim de minimizar o uso de copos descartáveis. Mesmo com essa crescente percepção, ainda notamos falas de alunos/as que levam à descrença de efetiva mudança no hábito de consumo, exemplificado nos seguintes recortes:

> Não tem como reduzir, porque tudo o que consumimos vem embalado, papel, plástico, vidro, e muitas vezes não dá pra reutilizar. (AEM1f)
>
> Acho que reduzir o consumo pode ser um pouco difícil, porque também depende das indústrias e supermercados reduzir. (AEM6f)

Lembramos que os/as futuros/as professores/as se inclinaram para a promoção de campanhas educativas, a fim de reduzir o consumo pela população, mas apenas para os plásticos que melhor elucidam, sendo a estratégia promover o uso de sacolas retornáveis ao invés das de plástico (ver tabela 26).

Sobre a recuperação de plásticos, papel e vidro, no momento anterior ao projeto, foi quase unânime (97%) o desconhecimento dos/as alunos/as em sugerir alguma estratégia, ou por não responderem (67%) ou por fornecerem respostas confusas (30%), havendo uma única menção ligada ao ensinamento da política dos 4R's (3%), como meio de reconhecer formas de aumentar a recuperação (Tabela 84).

Tabela 84
*Estratégias para aumentar a recuperação de plásticos, papel e vidro (n=33)*

| Estratégias | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Ensinar a política dos 4R's | 1 | 3.0 | 3 | 9.1 |
| Oficinas para recuperação | 0 | 0 | 3 | 9.1 |
| Conscientizar para a recuperação | 0 | 0 | 2 | 6.1 |
| Incentivar o aumento do número de cooperativas | 0 | 0 | 19 | 57.6 |
| Não responde | 22 | 66.7 | 3 | 9.1 |
| Confuso | 10 | 30.3 | 9 | 27.3 |

Essa lacuna entre os/as alunos/as liga-se à parcela de 50% dos/as futuros/as professores/as que antes da formação, desconhecia o que era 'recuperar' dentro da política dos 4R's. Vendo isso, novamente uma pergunta vem à tona: se os egressos docentes desconhecem conceitos base, como poderão promover no/a aluno/a a formação apropriada? A resposta vai apoiar a já referida percepção da necessidade de melhor formação inicial nas licenciaturas, facto

já corroborado por outros autores já citados. Os/As futuros/as professores/as, também no momento inicial, desconheciam em grande parte estratégias para aumentar a recuperação de resíduos sólidos (95%), apenas um sujeito citou 'Oficinas' para plásticos e vidro.

Já no questionário final aplicado aos/às alunos/as, reduziu-se drasticamente a parcela de não respondentes, de 67% para 9%, mas manteve-se uma representativa confusão (27%) sobre o termo recuperar. De lado oposto, dos/as 64% de alunos/as que pensou em estratégias, 58% enalteceu a ideia de 'Incentivar o aumento do número de cooperativas', sendo essas a proveniência da recuperação de plásticos, papel e vidro. Além disso, os/as alunos/as também pensaram em 'Oficinas para recuperação' (9%), 'Conscientizar para a recuperação' (6%) e, novamente, 'Ensinar a política dos 4R's' (9%). Essa evolução perceptível pode ser fruto da melhoria apresentada também pelos/as futuros/as professores/as na formação, e consequentemente repassado aos/às alunos/as do ensino médio através do projeto de EA orientado para a ação.

Ainda examinando as estratégias para contribuir para a mitigação das questões ambientais, investigámos sobre o pensamento estrito a respeito do ecossistema aquático. A pergunta feita aos/às alunos/as foi: O que poderia você fazer, junto com os seus colegas e professores da escola, para ajudar a eliminar as causas da poluição dos rios e lagos, já identificado? As respostas, figuradas na tabela 85, mostraram claramente que o conhecimento inicial sobre as estratégias era bem reduzido, pois 42% não respondeu e 18% ofereceu respostas confusas.

Também preocupante foi o facto da estratégia mais sugerida ter sido 'Realizar mutirões/protestos' (18%), exemplificada na fala do/a AEM32i "Ir à ativa, nas ruas, com um mutirão de limpeza", ligada mais à uma atividade acrítica, superficial e não visando uma solução do problema, mas sim um alívio temporário. Lembramos que também 17% dos/as futuros/as professores/as foram adeptos dessa estratégia em momento anterior à formação, talvez certificando que aos olhos da sociedade, o levante popular seja uma estratégia bem incitada, independente dos resultados que essa venha a gerar.

Após o contato com o projeto, os/as alunos/as desenvolveram a percepção de que as estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos devem girar em torno da educação, em que 'Levar palestras/conscientização à comunidade' cresceu 27% e a ideia de 'Ensinar o próximo' cresceu 21%. Outros meios educativos também podem ser presenciados como estratégias menos citadas pelos/as alunos/as, por exemplo: 'Promover a consciência no ambiente de

trabalho'; 'Levar conhecimento ao agricultor sobre agricultura sustentável'; 'Conscientizar a comunidade escolar sobre a importância das ações'. Os meios para desenvolver essas estratégias perpassaram pela promoção de debates e palestras sobre o tema no meio escolar e comunidade, de diversas formas. Uma estratégia importante identificada foi 'Promover a auto reflexão sobre os próprios atos', em que o/a AEM30f explicou: "Nós mesmos às vezes somos responsáveis por isso, então se começarmos por nós, as outras pessoas vão olhar nossa atitude e vão motivar-se".

Tabela 85

*Estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos identificados na cidade de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| Estratégias | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Ensinar a mudança de hábito | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Ensinando o próximo sobre as consequências das ações | 1 | 3.0 | 8 | 24.2 |
| Ensinando as crianças | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Levar palestras/conscientização à comunidade | 2 | 6.1 | 11 | 33.3 |
| Promover a consciência no ambiente de trabalho | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Levar conhecimento ao agricultor sobre agricultura sustentável | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Conscientizar a comunidade escolar sobre a importância das ações | 2 | 6.1 | 2 | 6.1 |
| Cobrar o uso leis e maior fiscalização | 2 | 6.1 | 2 | 6.1 |
| Levar ao conhecimento da gestão da cidade | 1 | 3.0 | 2 | 6.1 |
| Promover a preservação | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Realizar mutirões/protestos | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 |
| Promover a auto reflexão sobre os próprios atos | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 |
| Promover projetos junto à comunidade | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Não responde | 14 | 42.4 | 2 | 6.1 |
| Confuso | 6 | 18.2 | 2 | 6.1 |

Ressaltamos ainda haver a referência insistente a estratégias que não promovem o entendimento de ser ações, mas atividades, como 'Realizar mutirões/protestos', no entanto registando uma queda na frequência, de 18% para 12%. Como resultado positivo, o número de não respondentes também foi bastante reduzido após o projeto, caindo 36%, além de haver uma menor confusão sobre as formas de mitigar a poluição dos ecossistemas aquáticos.

Quando olhamos para os resultados dos/as futuros/as professores/as, muito se assemelham, pois também apostaram que as melhores estratégias giram em torno da educação (92%), assim como percebemos a redução em atividades acríticas, como mutirões. Essas similitudes levam-nos a crer que a metodologia orientada para a ação, ao ser aplicada a aprendentes, gera resultados semelhantes independente do nível educacional, resguardando as diferenças. Tais análises levar-nos-ão no próximo capitulo a conclusões mais declaradas.

Para comprovar os resultados expressos pelos/as alunos/as, sobre a evolução da sua competência para a ação, questionámos a visão dos/as futuros/as professores/as sobre o desenvolvimento nos/as alunos/as das competências que a integram, aqui em específico acerca da capacidade para pesquisarem estratégias para a resolução dos problemas ambientais.

O resultado mostrado na tabela 86 revelou que a grande maioria (92%) dos/as futuros/as professores/as acreditava que os/as alunos/as ficaram mais capacitados/as, levantando diversas razões para atestarem dessa forma.

Tabela 86

*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos/as alunos/as no final do projeto para pesquisarem as estratégias para a resolução dos problemas ambientais (n=12)*

| Capacidade para propor estratégias | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 11 | 91.7 |
| Em parte | 0 | 0 |
| Não | 1 | 8.3 |
| Razões por que ficaram mais capacitados/as | | |
| A partir dos resultados do projeto e ação realizada | 2 | 16.7 |
| Por perceberem um olhar mais aguçado nos/as alunos/as | 3 | 25.0 |
| Por perceberem um melhor pensamento crítico | 2 | 16.7 |
| A partir da experiência vivida pelos/as alunos/as | 1 | 8.3 |
| Feedback da gestão escolar | 1 | 8.3 |
| Participação ativa dos/as alunos/as | 1 | 8.3 |
| A partir de relatos individuais dos/as alunos/as | 2 | 16.7 |
| Por perceberem um melhor conhecimento do conteúdo | 3 | 25.0 |
| Por perceberem uma melhora competência individual | 3 | 25.0 |
| Razões por que não ficaram mais capacitados/as | | |
| Imaturidade dos/as alunos/as | 1 | 8.3 |

Entre essas, destacaram primeiramente o melhor conhecimento do conteúdo (27%) posterior ao projeto, que infere diretamente num um olhar mais aguçado (27%), o que leva os/as futuros/as professores/as a perceberem uma melhora na competência individual (27%). Alguns recortes da entrevista final apresentados a seguir esclarecem essas percepções:

> Ficaram... até pela... pela execução das atividades. Quando eles discutiam, apresentavam, a gente conseguia identificar isso... também porque a gente deixava eles livres. A gente fazia as intervenções e tal, mas a ideia vinha deles, não nossa... (FP2f)
>
> Eu acho que sim... eles agora já sabem [...] relacionar como é que uma [causa] está relacionado com o outro [problema] e que às vezes a ação não precisa ser isolada, uma pra cada causa... às vezes uma ação pode acabar ajudando a resolver vários problemas... (FP3f)
>
> Ficaram... eu acho que ficaram porque... até nas colocações, nas falas deles... a gente percebia que hoje eles adquiriram essa competência... e conseguem pensar melhor. Pela atividade que a gente fez, já abriu

> uma... um leque de observações... de como se pode fazer... que às vezes você não sabe dar o primeiro passo... e conversando com alguém já te... te dá mais segurança antes de fazer... hoje é mais fácil eles perceberem... então o projeto que a gente fez com eles... eu acredito que ajudou nesse processo... (FP4f)

Em seguida, os/as futuros/as professores/as referiram a evolução no pensamento crítico (18%), o qual possibilita pesquisarem e proporem estratégias para a resolução dos problemas, não só atuais, mas também vindouros. Reforçamos que a criticidade promovida pelo/a futuros/as professores/as não foi apenas aquela ligada à observação do problema ambiental amparado pelas questões sociais e económicas, mas sim com vista à emancipação dos próprios estudantes, como bem refere Talamoni e Mendes (2015). Essa percepção foi expressa em recortes da entrevista final e de diário de bordo, como se pode ver abaixo:

> [...] aí eu reparei que a aluna passou a se atentar a isso... essas questões... ter esse... esse olhar crítico... começa por aí, depois ela falou que antes até sabia, mas não pensava muito sobre isso... (FP7f)
>
> Acho que cumpri meu papel instigar o senso crítico nos alunos acerca das suas ações para com o meio ambiente, porque hoje consigo vê-los se enxergar como parte integrante desse sistema e como suas ações podem afetar direta ou indiretamente no equilíbrio e na dinâmica dos ecossistemas. (FP3DB2)

Os/As futuros/as professores/as também referiram que, por relatos individuais dos/as próprios/as alunos/as, podem afirmar que eles/as estão mais capacitados no sentido de pesquisarem e agirem em prol da resolução dos problemas ambientais. Essas afirmações de relatos não foram identificadas claramente nos diários de bordo, uma vez que esses seguiram um padrão mais descritivo e menos expressivo (Zabalza, 1994).

Ainda aparece como justificativa a percepção de melhor capacidade o nível de participação dos/as alunos/as (9%), que apesar de menos referido, sabe-se ser pré-requisito para a competência para a ação, mas que é um fator que foi ao encontro de outra percepção inicial dos/as futuros/as professores/as, a não credulidade no compromisso dos/as alunos/as. Em diversos diários de bordo foi explícito pelos/as futuros/as docentes o sentimento de surpresa, ao chegar na escola para a sessão e se depararem com a assiduidade dos/as alunos/as, manifesto nos recortes dos diários de bordo abaixo:

> Para nossa surpresa os alunos compareceram em um numero bom e isso facilitou na aplicação das atividades. (FP1DB1)
>
> Para a minha surpresa uma quantidade razoável de alunos compareceu, muito mais do que esperava. Levando em consideração o dia da semana (que mesmo sendo letivo é pouco apreciado pelos alunos), o

> clima naquele horário (bastante chuvoso) e o local que alguns alunos moram (zona rural), a quantidade de alunos presente foi muito positiva. (FP2DB1)
>
> Se fosse definir essa primeira sessão em uma palavra seria surpresa. Surpresa pela quantidade de alunos que compareceram, pelo desenrolar das atividades em seu desenvolvimento, pelo interesse dos estudantes em participar e pelo seu retorno. (FP7DB1)

Para além das razões referidas, houve ainda o *feedback* da gestão escolar, corroborando a capacidade desenvolvida pelos/as alunos/as e a percepção dos/as futuros/as professores/as de que seus/suas pupilos/as, ao passarem pela experiência do projeto de EA, tornaram-se mais capazes de descobrir novas estratégias para contribuir para a resolução dos problemas ambientais.

O/a futuro/a professor/a que não percebe essa capacidade nos/as alunos/as, referiu ser devido à imaturidade deles/as, prejudicando o interesse real pela questão específica. Na visão do/a professor/a falta-lhes a serenidade para avançarem na busca de soluções por conta própria; acredita que precisam de maior experiência para poderem não precisar mais de orientação.

#### *4.3.1.10. Visões*

Segundo Jensen (2002), para o consolidação do conhecimento orientado para a ação é necessários que os/as estudantes desenvolvam as suas próprias visões para o futuro, em relação não apenas a si próprio/a, mas relacionado também com o ambiente familiar, de trabalho e social, tendo o apoio para ser uma visão alcançável. Essa habilidade concorre para a ação de mudar as próprias condições de vida. Dessa forma, na quinta sessão do projeto (S5CE), especificamente na atividade 12, os/as futuros/as professores/as encorajaram os/as alunos/as do ensino médio a pensarem em como gostariam que fosse a comunidade num futuro próximo, em todos os aspetos, abordando o tripé da sustentabilidade (meio ambiente, sociedade, economia).

As visões foram construídas individualmente, em seguida sendo listadas em quadro branco e postas à discussão, chegando a um consenso sobre as melhores e mais desejáveis por todos/as. Dentre as visões desenvolvidas que formaram consenso, após a orientação dos/as futuros/as professores/as, destacamos:

1. Uma cidade limpa e sem lixo na rua;
2. A natureza conservada, fornecendo apenas o necessários para as pessoas;

3. Que não falte água para as pessoas utilizarem no dia a dia;
4. Mais tolerância e compaixão entre as pessoas;
5. Mais educação, e de qualidade;
6. Mais seriedade dos políticos e respeito para com a população;
7. Melhor educação às crianças e jovens sobre o que realmente é necessário, diminuindo o consumo do supérfluo;
8. Mais alimento natural e menos conservante nos embalados;
9. Mais organização das comunidades; e
10. Direito à saúde, de qualidade.

Para além da definição das visões, promoveu-se uma discussão em torno da questão: "O que terá de mudar em si próprio/a para alcançar tais visões, contribuindo para eliminar as causas identificadas dos problemas?". A reflexão foi conduzida com certa dificuldades pelos/as futuros/as professores/as, relatado no diário de bordo do observador, mas aos/às alunos/as serviu para despertar questões relacionadas com as suas atitudes e comportamentos, tanto individuais como coletivos, fomentando o processo de resolução dos problemas através da imaginação de alternativas.

Assim, investigamos juntos aos/às futuros/as professores/as qual era a sua percepção sobre as visões desenvolvidas pelos/as alunos/as, apresentando os resultados na tabela 87.

Uma grande parte (33%) notou visões mais ligadas ao campo individual, como exemplificado na seguinte resposta:

> É... ainda são visões pontuais... ainda são individuais... muitas não são tão coletivas. Pelas poucas falas percebemos um sentido de 'meu bairro... é meu... minha comunidade', entende? Não é um nível global... não se pensa muito além do seu círculo. (FP4f)

De outro modo, o individualismo, segundo Beck (1998), acaba paradoxalmente, implicando num estilo de vida coletiva, porque o voltar-se para si faz parte da construção da identidade e compromisso que se relaciona com o outro, numa reciprocidade móbil. Assim essa diferenciação entre individual e coletivo pode projetar-se para o global e o local. Posto isso, Dias (2010) preocupou-se com o excesso de foco nas questões locais que os pesquisadores brasileiros, visto através das teses e dissertações, estão depositando, logo afastando-os das questões mais gerais, assim "perdendo-se o objetivo de formar o cidadão com conhecimento mais profundo da problemática da globalização em suas inter-relações local-global" (p. 54).

Tabela 87

*Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre as visões desenvolvidas pelos/as alunos/as no final do projeto, sobre os problemas ambientais (n=12)*

| Visões | f | % |
|---|---|---|
| Otimistas | 2 | 16.7 |
| Viáveis | 2 | 16.7 |
| Inviáveis | 1 | 8.3 |
| Fundadas | 2 | 16.7 |
| Infundadas | 1 | 8.3 |
| Individualistas | 4 | 33.3 |
| Coletivas | 1 | 8.3 |
| Não responde | 2 | 16.7 |

Sobre a coletividade, apenas um/a futuro/a professor/a (8%) percebeu as visões como coletivas, abrangentes. Ainda foi pensado se as ações eram exequíveis, tendo 17% dos/as futuros/as professores/as as percebido como viáveis. Novamente, apenas um sujeito considerou inviável alcançar tais visões, justificando que essas ações eram infundadas e distantes da realidade, como expressou na resposta abaixo:

> Algumas visões foram, assim... muito surreais... eles ainda pensam muito na questão de... de... um mundo perfeito... e o que a gente aponta na questão do desenvolvimento sustentável não é só criar um mundo perfeito... é criar um mundo aonde os recursos sejam acessíveis a todos, e que a gente utilize, mas garantindo que outras pessoas também venham utilizar um dia. [...] então muitas daquelas visões ali, eles estavam apontando uma coisa utópica... ainda falta um pouquinho de amadurecimento pra eles saberem separar as ideias. (FP3f)

Por outro lado, dois futuros/as professores/as (17%) viram fundamento nas visões desenvolvidas, alegando:

> Eu acho que foram interessante, com fundamento... eu acho que por serem deles mesmos, eles quem apresentaram as visões, diferente do modelo em que o professor que define o que o aluno quer/fará... eu acho que se mostraram bastante interessados e realistas... vão lutar por essas visões. (FP12f)
>
> Teve gente que falou assim 'ah, algumas são bobas'. Mas que nada, eu vejo um futuro apesar de... muitas vezes parecer uma utopia... algo muito difícil de conquistar. Mas não, como eles mesmos disseram, a partir de pequenas coisas, grande são possíveis, porque tem base. Não pediram nada impossível, como um pé de árvore que nasça dinheiro... são coisas que é possível, sim, de realizar... a gente vê que é... (FP11f)

Também dois futuros/as professores/as (17%) perceberam as visões como otimistas, em prol da melhoria da qualidade de vida e em busca da sustentabilidade. Esse sentimento

percebido no/a aluno/a foi importante para movê-los/as no sentido da Ação & Mudança, pois sem saberem onde queriam chegar, tornava-se muito mais difícil (para não dizer impossível) o caminhar. Essas visões desenvolvidas embrincaram-se com a investigação, uma vez que o olhar comunitário percebido no contato através da investigação também proporcionou aos/às alunos/as uma ampliação no próprio desejo de um futuro melhor.

*4.3.1.11. Planificação, implementação e avaliação das ações*

Uma vez que os/as futuros/as professores/as orientaram os/as alunos/as para identificar os problemas ambientais, compreender as causas e consequências, pensar nas possibilidades de intervenção, não só individuais como coletivas, como não só com as próprias concepções, mas também com os resultados das investigações científica e social, partiu-se para a planificação de uma ação maior. O desenvolvimento da capacidade dos/as alunos/as foi notório durante a realização das ações, mas para corroborar a percepção por parte do investigador, na entrevista final aplicado aos/às futuros/as professores/as, questionámos sobre a sua percepção acerca da capacidade dos/as alunos/as para planificar, implementar e avaliar ações para a resolução dos problemas ambientais.

Como vemos na tabela 88, boa parte dos sujeitos acreditava fortemente que os/as alunos/as ficaram mais capacitados (67%), 25% acreditava em parte na plena capacidade, e apenas um sujeito não acreditava que os/as alunos/as seriam capazes de planificar, implementar e avaliar uma ação no futuro.

Tabela 88

*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a capacidade dos alunos/as no final do projeto para planificar, implementar e avaliar ações para a resolução dos problemas ambientais (n=12)*

| Razões | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 8 | 66.7 |
| Em parte | 3 | 25.0 |
| Não | 1 | 8.3 |
| Razões por que ficaram mais capacitados | | |
| Feedback da gestão escolar | 2 | 16.7 |
| Participação ativa dos/as alunos/as | 8 | 66.7 |
| A partir de relatos individuais dos/as alunos/as | 2 | 16.7 |
| Por perceberem um melhor conhecimento e/ou competência | 5 | 41.7 |
| Razões por que não ficaram mais capacitados | | |
| Necessidade de maior tempo de capacitação | 1 | 8.3 |

Dos que acreditavam na capacidade dos/as alunos/as, a sua 'Participação ativa' foi determinante enquanto razão notada por todos (100%) os/as futuros/as professores/as. Além disso, boa parte (62%) justificou que 'Por perceberem um melhor conhecimento e/ou competência' entendia que os/as alunos/as estavam mais capazes. Também argumentaram que tinham essa opinião por terem recebido um 'Feedback da gestão escolar' (25%) sobre as intenções dos/as alunos/as agirem em prol da sustentabilidade, tanto a nível escolar como comunitário. Outro motivo que levou os/as futuros/as professores/as a percepcionarem os/as alunos/as como capazes, fundamentou-se nos 'relatos individuais dos/as alunos/as' (25%).

Apesar das razões apresentadas que mostram a capacidade dos alunos para realizarem ações ambientais no futuro, reforçamos que três futuros/as professores/as ainda ficaram inseguros para afirmar a plena capacidade dos/as alunos/as, mas sem referirem razões contrárias.

Spazziani e Santos (2009) relataram nos seus estudos que em média 87% ,dos/as alunos/as entrevistados/as admitiram que os projetos contribuem para a tomada de decisões diante dos problemas ambientais. Resta-nos saber, o que não ficou claro, isto é, que tipo de decisões são essas, se movidas para ação, ou apenas comportamentais.

O/a único/a futuro/a professor/a que afirmou que os/as alunos/as não estavam capacitados, referiu a 'Necessidade de maior tempo de capacitação', acreditando que apenas com um contato mais prolongado com os/as alunos/as estes demonstrariam claramente a real capacidade. Mesmo assim, não referiu nitidamente outros motivos que não credenciem algum nível de capacidade nestes/as alunos/as. Até porque, como já temos vindo a reforçar, a capacidade para a ação é algo subtil de quantificar, mas necessário perceber, certificando que o papel de professor/a, como diz Benetti (2009), não parou "na apresentação dos problemas ambientais, destacando os diferentes tipos de poluição, de impactos causados pela construção de usinas, ou pela interferência do homem nos ecossistemas [...], não sendo isso suficiente para se atingirem os objetivos almejados pelos futuros professores, particularmente quanto à conscientização dos alunos" (p.11).

*4.3.1.12. Contribuição do projeto para o aumento do comprometimento dos/as alunos/as com a promoção da sustentabilidade ambiental*

E como desfecho investigativo para perceber a evolução da competência para a ação dos/as alunos/as do ensino médio na ação ambiental sustentável, pedimos para os/as futuros/as

professores/as emitirem a sua opinião sobre o comprometimento dos/as alunos/as, no final do projeto, para promoverem a sustentabilidade ambiental. Primeiro notamos que nenhum futuro/a docente citou alguma razão que não os/as levem a acreditar que houve aumento do comprometimento com a sustentabilidade ambiental.

Das evidências que depõem a favor do comprometimento, a 'Participação ativa no projeto', em forma de assiduidade e comprometimento para com as atividades realizadas, destacou-se com 67% de menções (Tabela 89)

Tabela 89

*Percepção dos futuros licenciados em Biologia sobre o aumento do comprometimento dos/as alunos/as no final do projeto para promoverem a sustentabilidade ambiental (n=12)*

| Razões | f | % |
|---|---|---|
| Razões por que ficaram mais comprometidos | | |
| Melhor comportamento para com o ambiente escolar | 5 | 41.7 |
| Cuidado com o aquário | 3 | 25.0 |
| Participação ativa no projeto | 8 | 66.7 |
| Relatos de melhores comportamentos | 4 | 33.3 |
| Por interesses para com além do projeto (ex.: oficinas) | 1 | 8.3 |
| Melhor percepções das questões que envolvem a sustentabilidade ambiental | 8 | 66.7 |

Essa participação ativa no projeto foi reconhecida na fala de alguns futuros/as professores/as, como explícito na sinceridade vista no recorte abaixo:

> Até o facto deles persistirem... no... no projeto até finalizar, né? Porque... nem que não que eu queira, mas às vezes, é sacrifício até pra gente, dia de sábado, né? A gente querendo dormir mais um pouquinho... eles estarem lá com um sorrisão na cara, né? [...] a gente viu que os resultados não eram qualquer um... eram resultados que a gente vê que eles entenderam a ideia, né? (FP11f)

Emparelhado aparecem os relatos sobre a 'Melhor percepções das questões que envolvem a sustentabilidade ambiental' (67%). Como exemplo apresentam-se os seguintes recortes de entrevistas:

> [...] a frase que marcou muito foi quando a gente fez a atividade da água que eles disseram... a menina disse que 'tanta água no planeta e a gente só tem isso pra utilizar?'. Então eles acabaram tomando assim... aquele choque de realidade e ficaram meio que... então a gente vê que o projeto 'tava' fazendo neles... é::... estava surtindo algum efeito... (FP3f)
>
> Eu acho que quando... um deles fala assim 'ah... se cada um fizer sua parte... é::... a gente pode mudar a situação ambiental que a gente vive... eu acho que isso... isso foi legal... foi bacana... [...] eu gostei fala dele, eu acho que ele já 'tá' com outra forma de ver, entendeu? (FP8f)

> Eu observei na construção do... da peça [teatral]... e observei também na oficina do meio ambiente... até pelas ideias que eles tiveram... coisas que eles trouxeram... que eles não fizeram no dia, mas que eles disseram que separavam material em casa já pra fazer... então já dá uma ideia do comprometimento. (FP2f)

A seguir, em ordem de frequência, a percepção de que no sentido restrito, os/as alunos/as ficaram com 'Melhor comportamento para com o ambiente escolar' (42%), foi expresso no recorte da resposta do FP1f: "[...] porque a gente não viu, mas acho que não estão mais jogando lixo no chão da sala. Acho que eles estão guardando, apesar da sala estar sem lixeira". Similarmente, o 'Contribuo para a limpeza da sala de aula' foi também o mais citado (87%) pelos alunos/as questionados por Spazziani e Santos (2009), sobre os seus comportamentos nas práticas quotidianas, após a participação em projetos de EA.

A nossa investigação também mostrou que, além de tudo, houve 'Relatos de melhores comportamentos' (33%), inclusive no ambiente familiar, que fez os/as futuros/as professores/as acreditarem que os/as alunos/as estivam mais comprometidos com a promoção da sustentabilidade ambiental, como explicitado nos seguintes recortes da entrevista final de alguns professores/as,:

> [...] acho que a fala de um aluno quando ele disse assim... que na verdade eu nem ouvi, depois que a minha colega me contou, que a mãe do aluno estava criticando todo mundo na rua, mas que ele disse que ela não tinha se tocado [percebido] que ela também fazia isso... então pra mim é uma evidência de que ele conseguiu ter essa percepção... de que a mãe ((risos)), também faz parte do problema, né? Não tem a prática correta e 'tá' criticando o outro... (FP4f)
>
> [...] conversar com os pais... como teve um menino que falou que chegava a conversar com a mãe que não era daquela forma que acontecia [se referindo à causa de um problema ambienta] [...] no final entenderam que o problema envolvia os vizinhos. (FP12f)

Por fim, o 'Cuidado com o aquário' demonstrado pelos/as alunos/as, foi compreendido por 25% dos/as futuros/as professores/as como uma evidência dessa evolução no comprometimento, fazendo inclusive com que os/as alunos/as demonstrassem interesses para além do projeto, referindo um sujeito como a exemplo a oficina de reutilização de resíduos sólidos.

### *4.3.2. Evolução dos comportamentos de alunos/as do ensino médio e da comunidade em relação à sustentabilidade do meio onde vivem*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais já referiam que o cidadão e cidadã devem aprender, via escola, os comportamentos sociais que lhes permitam viver numa relação construtiva consigo mesmos e com o seu meio, contribuindo para que uma sociedade seja ambientalmente sustentável (Brasil, 1997). A EA tem um papel ímpar nesse processo, amplificando o papel da escola e consolidando comportamentos conscientes de apoio à sustentabilidade. Por assim entender, analisámos a evolução dos comportamento dos/as alunos/as e da comunidade alargada, através dos olhos dos/as futuros/as professores/as e também dos/as alunos/as do ensino médio.

*4.3.2.1. Comportamento dos/as alunos/as*

Os comportamentos dos/as alunos/as ao longo do projeto evoluíram em diversos aspetos.. No início da aplicação do projeto foi notório o pré conceito dos/as futuros/as professores/as sobre o compromisso dos/as alunos/as para com o projeto. Já analisámos esse aspeto e reforçámos o desenvolvimento do seu comprometimento com a EA através de diários de bordo, como podemos ver abaixo:

> Chegamos por volta das sete horas, uma certa ansiedade estava no ar devido a incerteza sobre a presença dos alunos naquela manhã chuvosa. Para nossa surpresa os alunos compareceram [...] e isso facilitou na aplicação das atividade. (FP1DB1)
>
> Para minha surpresa uma quantidade razoável de alunos compareceu, muitos mais do que esperava, levando em consideração o dia da semana [sábado] (que mesmo sendo letivo é pouco apreciado pelos alunos), o clima naquele horário (bastante chuvoso) e o local que alguns alunos moram (zona rural), a quantidade de alunos presente foi muito positiva. (FP2DB1)
>
> Se fosse definir essa primeira sessão em uma palavra, seria surpresa. Surpresa pela quantidade de alunos que compareceram... (FP7DB1)

Alguns/as futuros/as professores, nos diários subsequentes, exprimiram surpresa com a assiduidade dos/as alunos/as que se prontificaram à participar no projeto, tal como exposto por FP2DB2: “A quantidade de alunos foi maior que o esperado...”. Isto mostrou que mesmo com o compromisso firmado dos/as alunos/as, ainda havia um certo grau de descrença dos/as futuros/as professores/as. Entretanto, nos diários das sessões seguintes desapareceu essa referência, dando lugar a outras percepções mais relacionadas ao progresso dos/as alunos/as

no campo da sustentabilidade, nomeadamente sobre a água, onde surgiram relatos pós atividade do maior grau de cuidado para com a água, expresso na fala de uma aluna do ensino médio, demonstrado em diferentes diários de bordo dos/as futuros/as professores/as, como se transcreve a seguir:

> [...] uma aluna em um dos grupos que eu estava mais próximo refletiu: 'Precisamos dar mais valor à água, porque se não meus filhos e netos talvez não tenham'. Gesto simples como esse me fez perceber de que não está sendo em vão o projeto, e que estamos plantando uma reflexão em cada aluno. (FP7DB2)
>
> [...] a repercussão nos estudantes foi surpreendente ao observarem a garrafa e a tampinha, fazendo um paralelo com a quantidade de habitantes no planeta. O que me chamou a atenção foi como uma estudante se expressou, dizendo: 'Rapaz, vamos dar mais valor à água, se não meus filhos e netos não terão água'. Com isso percebemos o quanto essas atividades lúdicas despertam nos estudantes uma maior sensibilização em relação ao uso consciente dos recursos naturais e a importância da utilização de forma responsável. (FP9DB2)

Os/As futuros/as professores/as também relataram, através dos diários de bordo, que perceberam mudanças no comportamento dos/as alunos/as, pelo menos a nível discursivo, relacionado ao consumismo, pois os/as alunos/as nas primeiras sessões não percebiam o impacto consumo no desejo de sustentabilidade ambiental. Após algumas atividades, dentro de diferentes sessões, os/as futuros/as docentes relataram que:

> Refletimos sobre o consumismo e a importância de comprar apenas o necessário. Houve uma boa participação dos alunos, muitos se mostraram agora mais conscientes sobre suas atitudes e os impactos que elas podem trazer ao planeta. (FP1DB5)
>
> Na primeira atividade [...] os alunos contribuíram e a discussão foi interessante e participativa, me parecendo que entenderam o impacto do consumo supérfluo (FP5DB5)
>
> Os mesmos [alunos/as] se demonstram interessados e pelas suas falas podemos perceber que eles conseguem fazer relação com o que é exposto, em cada sessão, e o seu quotidiano. (FP7DB5)

No campo comportamental, merece destaque a intervenção da Diretora da escola na sessão cinco (S5CE), em que referiu atos de vandalismo dos/as alunos/as para com o patrimônio da escola, justificando não haver lixeiras em cada sala de aula como forma de repreensão às depredações recentes. Após esta fala os/as futuros/as professores/as levantaram uma discussão sobre esse comportamento, inclusive sobre o sentimento de todos/as para com a punição coletiva. Percebeu-se que muitos dos bons comportamentos não

vêm à tona, às vezes, por medo de repreensão social, citada no diário de bordo do observador, como exposto no recorte abaixo:

> Antes de terminar a atividade uma aluna trouxe uma questão importante, vivenciada recentemente, que envolvia a discriminação sobre certos comportamentos. Ela alegou que agira sobre uma atitude incorreta de um colega, no âmbito ambiental, e foi criticada e taxada como 'certinha demais' e em parte se sentindo excluída da normalidade. Alegou ainda que por essas atitudes ela se comportava aquém do que realmente achava correto, a fim de se encaixar na 'normalidade'. (ODB5)

Desse modo a sessão foi profícua, promovendo nos/as alunos/as uma melhor compreensão sobre o prejuízo da cumplicidade para com comportamentos não aceitos. Um facto que corroborou a questão estrutural da escola, no que se refere a eco pontos, foi a observação seguinte de um/a futuro/a professor/a que não havia a separação de lixo:

> Um facto que chamou atenção foi quando distribuíram um biscoito (lanche) e quando terminámos percebemos que na sala não havia lixeira. Para jogar o lixo, teríamos que ir ao corredor da escola, porem não havia lixeira para plásticos e as que tinham não havia separação de lixo. Foi chocante! (FP6DB6)

Sobre o comportamento relacionado com a separação dos resíduos, questionamos os/as alunos/as, antes e depois da participação no projeto, emergindo os resultados presentes na tabela 90.

Tabela 90
*Frequências com que os/as alunos/as separam os resíduos (n=33)*

| Resíduos | Questionário inicial | | | | | | | | | | Questionário final | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | | A | | M | | S | | NR | | N | | A | | M | | S | | NR | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | F | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Papéis | 10 | 30.3 | 14 | 42.4 | 4 | 12.1 | 5 | 15.2 | 0 | 0 | 5 | 15.2 | 18 | 54.5 | 6 | 18.2 | 4 | 12.1 | 0 | 0 |
| Plásticos | 13 | 39.4 | 12 | 36.4 | 2 | 6.1 | 5 | 15.2 | 1 | 3.0 | 5 | 15.2 | 16 | 48.5 | 7 | 21.2 | 5 | 15.2 | 0 | 0 |
| Metais | 15 | 45.5 | 14 | 42.4 | 0 | 0 | 3 | 9.1 | 1 | 3.0 | 7 | 21.2 | 19 | 57.6 | 5 | 15.2 | 2 | 6.1 | 0 | 0 |
| Vidros | 10 | 30.3 | 11 | 33.3 | 1 | 3.0 | 9 | 27.3 | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 | 12 | 36.4 | 4 | 12.1 | 13 | 39.4 | 0 | 0 |
| Pilhas | 17 | 51.5 | 8 | 24.2 | 1 | 3.0 | 6 | 18.2 | 1 | 3.0 | 6 | 18.2 | 13 | 39.4 | 5 | 15.2 | 9 | 27.3 | 0 | 0 |
| Tintas | 16 | 48.5 | 9 | 27.3 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 1 | 3.0 | 5 | 15.2 | 17 | 51.5 | 3 | 9.1 | 8 | 24.2 | 0 | 0 |
| Medicamento | 16 | 48.5 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 9 | 27.3 | 1 | 3.0 | 4 | 12.1 | 13 | 39.4 | 8 | 24.2 | 8 | 24.2 | 0 | 0 |
| Óleos/graxas | 13 | 39.4 | 9 | 27.3 | 4 | 12.1 | 5 | 15.2 | 2 | 6.1 | 11 | 33.3 | 10 | 30.3 | 5 | 15.2 | 7 | 21.2 | 0 | 0 |
| Média | 14 | 41.7 | 10 | 30.3 | 2 | 7.2 | 6 | 17.5 | 1 | 3.9 | 6 | 17.8 | 15 | 44.7 | 5 | 16.3 | 7 | 21.2 | 0 | 0 |

Nota: N – Nunca; A – Às vezes; M – Muitas vezes; S – Sempre; NR – Não responde

Verificou-se que o papel era o resíduo mais comummente separado 'Às vezes' por 42% dos/as alunos/as, 'Muitas vezes' por 12% e 'Sempre' por 15%. A frequência de quem 'Nunca' separava (30%) foi a menor entre todos os resíduos. A percepção inicial dos/as futuros/as

professores/as (ver tabela 46) aproxima-se bastante dessa realidade, sendo afirmado por eles/as que entre os resíduos, os mais separados eram os papéis, talvez pela distinção entre outros resíduos.

Em relação aos plásticos, o maior percentual afirmou 'Nunca' separar (39%), seguido de perto pelo comportamento de 'Às vezes' separarem (36%). Apenas 15% afirmou que 'Sempre' separam os plásticos. Já em relação ao vidro, mereceu destaque por ser o material que mais é 'Sempre' separado (27%) pelos/as alunos/as, e mesmo em menor frequência, é separado 'Muitas vezes' (3%) e 'Às vezes' (33%).

Os metais, material amplamente conhecido pela possibilidade de reciclagem, registou 42% de respostas como 'Às vezes' separado, mas, por outro lado, foi notória a parcela que 'Nunca' separa esse material (45%). Falando no relaxamento quanto à separação, constatou-se na tabela 90 que as pilhas (52%), tintas (48%) e medicamentos (48%) eram os que menos causavam inquietação nos/as alunos/as, nunca sendo separados. Talvez se justifique o facto de não serem materiais facilmente associados à reutilização ou reciclagem, demonstrando assim falta de conhecimento de que estes materiais, uma vez descartados no meio ambiente, causam prejuízos ambientais de grande magnitude.

As pilhas, como resíduos sólido, também foram o menos percebido, como material a ser separado, pelos/as alunos/as do ensino médio paulista estudados por Alkimin e Dornfeld (2013), assim com no nosso estudo, os/as alunos/as elegeram primordialmente o papel como material a ser separado. Carvalho, Do Espírito Santo, De Souza, Diniz e De Souza (2016) até relataram que os/a estudantes inquiridos por eles afirmaram descartar pilhas e baterias de forma incorreta, no lixo comum (87%) e até no rio (13%).

No nosso estudo, antes do projeto de EA, percebeu-se pelas médias das respostas que, maioritariamente, os/as alunos/as não separavam nenhum resíduo (41%) e apenas um menor número os separava às vezes (30%). Os que apresentaram um comportamento diferenciado, de separar os resíduos muitas vezes eram apenas 7% da amostra, sendo que 17% dos/as alunos/as já demonstrava maior preocupação, separando sempre os resíduos. Este resultado coincide, de certa forma, com a impressão inicial dos/as futuros/as professores/as sobre o comportamento dos/as alunos/as, pois metade afirmou que nenhum resíduos era separado (ver tabela 46), assim como tinha um certo entendimento de que entre os materiais, os mais separados eram os papéis.

Após a experiência com o projeto de EA voltamos a inquirir os/as alunos/as, tendo uma percepção que houve um desenvolvimento marcante no comportamento no sentido da separação dos resíduos. De imediato vemos na tabela anterior que o percentual que 'Nunca' separava materiais, em média, cai de 41% para 18%, no questionário final. Essa diferença positiva ainda se soma aos 3% de não respondentes do questionário inicial, que agora se integraram nos respondentes, possivelmente por estarem mais assertivos/as.

Para além disso, ao analisarmos a distribuição dessa melhoria, ainda percebemos que uma percentagem importante de alunos/as passou a responder 'Muitas vezes' ou 'Sempre', demonstrando ainda mais a evolução do seu comportamento. Dentre os resíduos, o vidro, entre todos os que são agora mais separados, apresentou um leve destaque, talvez justificado a partir da oficina de reaproveitamento de materiais, fruto do projeto, o qual também reutilizou bastante o vidro (ver secção 4.2.7.2., Figura 36).

Uma interpretação superficial dos resultados poderia fazer inferir que a melhoria visível nos números possa estar associada à fraqueza no instrumento de coleta de dados, uma vez que viabiliza que o/a aluno/a, por estar possivelmente desejoso/a em satisfazer o investigador com respostas 'amigáveis', marque opções sem refletir nos seus comportamentos. Por outro lado, se assim o fosse, provavelmente não haveria queda quando responderam 'Sempre' na separação de materiais importantes, como foi observado no questionário final. Queremos afirmar com isto que há validade nas respostas, uma vez que uma análise cuidadosa demonstra compromisso e sinceridade.

Vencido esse receio, ainda apontamos uma melhoria visível dos/as alunos/as no seu entendimento acerca dos males que causam o descarte de pilhas, tintas e medicamentos no meio ambiente, pois todos esses resíduos apresentaram forte queda na 'Nunca' separação pelos/as alunos/as. Consequentemente, houve melhoria na separação desses resíduos, tendo destaque os medicamentos, crescendo 14%, os quais são justamente referidos por pensarmos estarem mais próximos do quotidiano dos/as jovens, quando comparado com as pilhas e tintas. Inclusive é facto a se citar que os aparelhos hoje muito utilizados pelos/as jovens, relatados no questionário socioeconómico, como os telemóveis, usam baterias recarregáveis e de longa vida. Já as tintas são menos preocupantes em relação ao descarte, pois o poder aquisitivo da classe económica dos/as alunos/as não impele ao desperdício ou descarte, mas sim ao total aproveitamento.

Essa mudança de comportamento visível em números foi cruzada com a percepção dos/as futuros/as professores/as na entrevista final. Questionamos se esses/as percebiam uma mudança positiva no comportamento dos/as alunos/as após a realização da ação, culminante do projeto de EA. As respostas (Tabela 91) foram unânimes em afirmar que sim, o comportamento dos/as alunos/as foram afetados positivamente após a realização das ações.

Tabela 91
*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito da ação na mudança de comportamento dos/as alunos/as (n=12)*

| Mudança positiva no comportamento do/a aluno/a | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 12 | 100 |
| Não | 0 | 0 |
| Razões por que mudou o comportamento positivamente | | |
| Promoveu um maior comprometimento com a sustentabilidade | 7 | 58.3 |
| Promoveu uma maior criticidade de pensamento | 5 | 41.7 |
| Promoveu uma experiência como multiplicadores | 4 | 33.3 |
| Desconstruiu conceitos Cientificamente não Aceite (CA) | 1 | 8.3 |
| Promoveu a assertividade | 2 | 16.7 |

Procurando razões para essa mudança, a maioria (58%) dos/as futuros/as professores/as referiu que as ações promoveram um maior comprometimento com a sustentabilidade, como já discutido na tabela 89. Outra importante parcela (42%) viu que a experiência com o projeto, culminando na ação, promoveu uma maior criticidade de pensamento nos/as alunos/as. Arrematando o sentimento dos/as futuros/as professores/as, esses perceberam que a última ação realizada promoveu nos/as alunos/as uma experiência como multiplicadores (33%), na visão de alguns profícua, demonstrada no recorte do diário de bordo de FP10DB8:

> Os alunos que ficaram com a missão de representar a família [uma cena da apresentação teatral] ficaram muito animados em sabe que iriam apresentar para seus colegas, porque com isso outros alunos que não puderam [ou quiseram] participar da formação poderão ter o conhecimento que eles detiveram no processo.

Para além dessas razões, ainda surgiu o olhar sobre a assertividade (17%) dos/as alunos/as, que consideraram estar melhor após o fim das ações, além da desconstrução de alguns conceitos cientificamente não aceites, percebido por um futuro professor.

*4.3.2.2. Percepção sobre o comportamento da comunidade*

Dentro da investigação, pedimos aos/às alunos/as para se posicionarem sobre como enxergavam o comportamento da comunidade sobre o tema específico. Assim inserimos nos questionários, inicial e final, um diálogo de três sujeitos (Mônica, Paulo e Barreto) sobre os plásticos, papel e o vidro e sua separação, além de versar sobre a política dos 4R's.

No questionário inicial, verificamos que parte dos/as alunos/as identificou-se com a opinião de Barreto (24%), ou seja, que as pessoas desconhecem a política dos 4R's, justificando: "porque a maioria da população não sabe mesmo o que é a política dos 4R's e acaba não aderindo a essa política" (AEM25i), ou "Muitas pessoas não dão importância ao destino do material usado" (AEM6i) (Tabela 92).

Tabela 92
*O que faz sobre à política dos 4R's em relação aos plásticos, papel e vidro a maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno (n=33)*

| O que faz a maior parte das pessoas em relação à política dos 4R's | | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | f | % | f | % |
| Concorda com os sujeitos | As pessoas não estão pondo em prática a política dos 4R's (Mônica) | 7 | 21.2 | 13 | 39.4 |
| | As pessoas colocam em prática a política dos 4R's (Paulo) | 3 | 9.1 | 2 | 6.1 |
| | As pessoas desconhecem a política dos 4R's (Barreto) | 8 | 24.2 | 20 | 60.6 |
| | Concorda, mas não especifica com quem | 4 | 12.1 | 2 | 6.1 |
| | Concorda, mas não apresenta justificação | 11 | 33.3 | 6 | 18.2 |
| Não concorda com os sujeitos | Apresenta justificação | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Não apresenta justificação | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 |
| Não responde | | 10 | 30.3 | 2 | 6.0 |

Outra importante parcela dos/as alunos/as estava de acordo com a opinião de Mônica (21%), que via o descumprimento da política dos 4R's ao observar que as pessoas não estão a diminuir o consumo, nem a reutilizar, alegando muitos alunos/as que também veem o descaso com os resíduos sólidos no seu quotidiano. Três alunos/as declararam-se concordantes com Paulo (9%), por acreditarem que a maioria das pessoas de Cruz das Almas e região colocam em prática a política dos 4R's para esses materiais, como disse, por exemplo, AEM12i que justifica: "Porque além da minha famílias, muitas pessoas fazem isso". Vimos também que 33% dos/as alunos/as que se identificam com algum personagem, não apresentaram justificativa.

Apenas um sujeito não concordou com nenhum personagem do diálogo, mas também não justificou a não aprovação. Destacamos ainda que, no questionário inicial, uma importante soma de alunos/as não respondeu essa questão, acumulando 30% do total.

Em súmula, a opinião dos/as alunos/as no questionário inicial, quando comparada com a dos/as futuros/as professores/as, também antes de terem contato com a formação e o projeto, muito se assemelhavam, pois relembremos que os/as docentes relataram na sua quase maioria (97%) que a população não estava a reduzir o consumo de plásticos, papel e vidro, assim como também grande parcela (75%) não acreditava que a população estava a reutilizar.

Após a prática com o projeto de EA, os/as alunos/as corroboraram o que já percebiam antes sobre a comunidade, ficando mais assertivos/as nas respostas, elevando para 61% os que concordavam com a opinião do personagem Barreto, acreditando fortemente que as pessoas desconhecem a política dos 4R's, como visível nos seguintes exemplos:

> Porque realmente muita gente desconhece a política dos 4R's. (AEM31f)
>
> Nem todas as pessoas sabe sobre os 4R's, eu era uma dessas pessoas que não tinha o conhecimento. (AEM17f)
>
> Porque a maioria das pessoas realmente não tem o conhecimento da política dos quatro R, eu fui ver nas atividades do projeto. (AEM3f)
>
> Como ele [Barreto] já disse, nem todos sabem o que é a política 4R's, pois nem eu sabia. (AEM29f)

Vimos também uma importante parcela dos/as alunos/as (39%) concordando com a Mônica, pois presenciaram na cidade muito lixo acumulado, indicando um crescente consumo, além do que muitos destes são passíveis de reuso ou reciclagem. Já o número de alunos/as que concordou com Paulo, a favor do pensamento que a maioria das pessoas pratica a política dos 4R's, foi menor, apenas um sujeito, mas sem justificar.

Houve também muitos/as alunos/as (20%) que concordaram com algum personagem, mas não apresentaram justificação para a identificação. De igual forma, o/a mesmo/a aluno/a que não concordou com nenhum dos personagens no questionário inicial, volta a não concordar (3%), mas ainda sem justificar. Por outro lado, a frequência de não respondentes cai de 30% para 6%, possivelmente devido à maior segurança após a investigação social e troca de experiências.

E sobre esse segundo momento, quando cruzamos com a nova percepção adquirida pelos/as futuros/as professores/as, essa diferiu. Os/as futuros/as docentes perceberam uma leve melhoria sobre a redução no consumo de papel pela sociedade, assim como também

alegaram que a sociedade está reutilizando mais o vidro. Talvez o facto do ambiente de convívio de cada extrato investigado, aluno/a do ensino médio e aluno/a do ensino superior (futuro/a professor/a), os levem a ter essa diferente percepção, pois o uso de tecnologias substitutivas ao papel ainda está mais presente no ensino superior do que no ensino básico, mesmo com a crescente implantação de laboratórios de informática em escolas públicas. O exemplo de um caso é a própria escola em estudo, possuidora de um laboratório de informática equipado com 20 computadores em funcionamento, mas segundo a gestão escolar, sem uso programado para o corrente ano letivo. Este facto foi percebido por Barreto e Cunha (2016) nas escolas públicas da mesma região, aludindo à falta de formação dos/as próprios/as docentes para utilizar TICs.

Quando fechamos o foco para a gestão da água, e para os/as alunos/as do ensino médio em seus círculos familiares, investigamos os seus comportamentos antes e depois de participarem no projeto de EA orientado para a ação ambiental sustentável utilizando aquários. Listamos diversos comportamentos de quem diminui o consumo de água e indagamos sobre a frequência com que os/as alunos/as e seus familiares os praticavam. Os resultados, figurados na tabela 93, mostram-nos que antes do projeto, a maioria das pessoas, em média, 'Nunca' praticava esses comportamentos, quando comparado com a frequência dos comportamentos de 'Às vezes', 'Muitas vezes' ou 'Sempre' praticarem.

Os comportamentos que mais contribuíram para essa percepção foram: nunca utilizam uma bacia para lavar louça em vez de deixar a torneira sempre aberta (73%); nunca utilizam redutores do fluxo de água nas torneiras e chuveiro (61%); nunca regam o jardim com o regador em vez de mangueira (48%); ou mesmo em pequenas quantidades (45%); e nunca aproveitam a água da chuva em baldes para regar, lavar o carro ou fazer limpezas em geral (48%), mesmo sabedores da frequência pluviométrica em nossa região. Este resultado já era percebido pelos/as futuros/as professores/as quando boa parte (67%) disse que a maior parte das pessoas não estava a poupar água (ver tabela 49).

Por outro lado, dos comportamentos favoráveis à poupança de água, o que mais se destacava frente aos outros foi fechar a torneira enquanto escova os dentes, 'Sempre' praticado por 64% dos/as alunos/as. Este resultado positivo vai ao encontro da prática de deixar a torneira aberta ao lavar louça, bastante representada na tabela 94. Estes resultados fazem-nos cogitar: Qual é a prática diária mais frequente durante o dia: lavar louça ou escovar os dentes? Os/As alunos/as contribuem para as tarefas diárias da casa, como lavar louça, roupa, limpar a casa?

Tabela 93

*Comportamentos na casa dos alunos/as e alunas que diminuem o consumo de água (n=33)*

| Comportamento | Questionário inicial | | | | | | | | | | Questionário final | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | | A | | M | | S | | NR | | N | | A | | M | | S | | NR | |
| | f | % | f | % | F | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Fecham a torneira enquanto escovam os dentes | 4 | 12.1 | 4 | 12.1 | 1 | 3.0 | 21 | 63.6 | 3 | 9.1 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 5 | 15.2 | 21 | 63.6 | 0 | 0 |
| Lavam roupa na máquina de lavar, mas só quando a máquina está cheia | 6 | 18.2 | 11 | 33.3 | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 3 | 9.1 | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 | 9 | 27.3 | 8 | 24.2 |
| Lavam a roupa à mão quando há poucas roupas, em vez de a colocar na máquina | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 | 3 | 9.1 | 11 | 33.3 | 6 | 18.2 | 5 | 15.2 | 8 | 24.2 | 6 | 18.2 | 13 | 39.4 | 1 | 3.0 |
| Utilizam uma bacia para lavar louça em vez de deixar a torneira sempre aberta | 24 | 72.7 | 3 | 9.1 | 2 | 6.1 | 1 | 3.0 | 3 | 9.1 | 21 | 63.6 | 7 | 21.2 | 3 | 9.1 | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 |
| Aproveitam a água das limpezas (como a lavagem da roupa) para colocar no vaso sanitário | 8 | 24.2 | 11 | 33.3 | 3 | 9.1 | 7 | 21.2 | 4 | 12.1 | 6 | 18.2 | 13 | 39.4 | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 0 | 0 |
| Utilizar redutores do fluxo de água nas torneiras e chuveiro | 20 | 60.6 | 6 | 18.2 | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 | 5 | 15.2 | 21 | 63.6 | 7 | 21.2 | 4 | 12.1 | 0 | 0 | 1 | 3.0 |
| Usar a água da torneira para beber (se ela é boa para consumo) | 10 | 30.3 | 5 | 15.2 | 4 | 12.1 | 9 | 27.3 | 5 | 15.2 | 9 | 27.3 | 8 | 24.2 | 3 | 9.1 | 11 | 33.3 | 2 | 6.1 |
| Lavar o carro com água e balde, em vez de mangueira | 12 | 36.4 | 7 | 21.2 | 2 | 6.1 | 4 | 12.1 | 8 | 24.2 | 9 | 27.3 | 6 | 18.2 | 9 | 27.3 | 7 | 21.2 | 2 | 6.1 |
| Sempre que possível limpar a calçada ou qualquer outro chão externo só com vassoura sem usar água | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 6 | 18.2 | 8 | 24.2 | 5 | 15.2 | 4 | 12.1 | 7 | 21.2 | 9 | 27.3 | 13 | 39.4 | 0 | 0 |
| Regar o jardim ou o quintal à noite e em pequenas quantidades | 15 | 45.5 | 8 | 24.2 | 1 | 3.0 | 3 | 9.1 | 6 | 18.2 | 15 | 45.5 | 7 | 21.2 | 2 | 6.1 | 8 | 24.2 | 1 | 3.0 |
| Regar o jardim com o regador em vez de mangueira | 16 | 48.5 | 3 | 9.1 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 7 | 21.2 | 14 | 42.4 | 10 | 30.3 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 2 | 6.1 |
| Aproveitar a água da chuva em baldes para regar, lavar o carro ou fazer limpezas em geral | 16 | 48.5 | 8 | 24.2 | 0 | 0 | 4 | 12.1 | 5 | 15.2 | 11 | 33.3 | 8 | 24.2 | 4 | 12.1 | 10 | 30.3 | 0 | 0 |
| Média | 12 | 36.1 | 7 | 20.5 | 2 | 7.1 | 6 | 19.4 | 6 | 16.9 | 10 | 30.6 | 8 | 23.5 | 5 | 14.4 | 9 | 27.0 | 1 | 4.5 |

Nota: N – Nunca; A – Às vezes; M – Muitas vezes; S – Sempre; NR – Não responde

Para além destas respostas, observámos que entre as práticas favoráveis à poupança de água, era mais comum a prática esporádica, representada por 'Às vezes', demonstrando indiretamente a pouca importância dada à gestão da água pelos investigados/as. Pensando globalmente, as práticas relacionados com a economia eram mais frequentes do que aquelas

relacionadas com o reuso, talvez pela facilidade vista em economizar, frente à coleta e reuso, como a água de lavagem de roupa ou louça para outros fins, ou mesmo coleta da água da chuva e transporte para outros fins. Refletindo sobre este aspeto, também pode ser que a tecnologia de coleta e transferência não seja apropriada, causando assim mais trabalho, logo desmotivando as pessoas. Sistemas automatizados são onerosos, mas por vezes vê-se alternativas engenhosas, mas pouco frequentes.

Dentre os não respondentes, simbolizando importante montante, em média 17%, existem aqueles que não responderam por motivos justificados, como por exemplo a prática de lavar roupa na máquina de lavar, mas só quando a máquina está cheia, não podendo ser respondido por 30% dos/as alunos/as, coincidente obviamente com aquelas famílias que não possuíam tal eletrodoméstico (ver Capítulo III, secção 3.5.1., tabela 4). O mesmo pensamento por ser apontado para aquela pequena parcela (6%) que memoramos não dispor de água corrente na torneira, logo não respondendo a esse comportamento.

Depois do contato com o projeto de EA, inclusive com a investigação científica e social desenvolvida, questionamos novamente os/as alunos/as sobre tais comportamentos de poupança de água. Em relação aos comportamentos condizentes com a poupança de água, notamos maior melhoria no que se refere ao reaproveitamento, onde valer-se da água da chuva, utilizar bacia para lavar louça, aproveitar água de lavagem de roupa e louça para outros fins, pois todas apresentaram uma subtil, mas importante melhoria na frequência da prática. As práticas amigas da economia também crescem, mesmo que levemente, a exemplo o lavar o carro com água e balde, em vez de mangueira, nunca praticada por 3% dos/as alunos/as inicialmente e agora nunca praticada por 27%. Inclusive foi uma reclamação recorrente entre os/as futuros/as professores/as sobre as práticas que os/as levavam a acreditar que as pessoas não estavam a poupar água, lavando os veículos automotores com a mangueira aberta.

Os sujeitos não respondentes caem de 17% para 5%, nos comportamentos de poupança, independente da frequência da prática, corroborando uma melhoria no comportamento dos/as alunos/as e seus familiares. Essa preocupação de envolver a família foi também ressaltada por Magri e Figueiredo (2011), acreditando que as famílias devam continuar o trabalho começado na escola, dando assim solidez à educação, inclusive ambiental.

Sumariamente, a melhoria dos comportamentos foi pequena em termos percentuais, mas a justificativa talvez se ancore no imediatismo da coleta de dados, sendo logo após o término do projeto, não dando tempo suficiente para os comportamentos se expressarem a

partir da incorporação do possível comportamento no quotidiano. Inclusive, lembramos que um/a futuro/a professor/a relatou na entrevista final o seguinte pensamento: "[...] hoje eles adquiriram a... essa consciência e conseguem identificar [comportamentos corretos]... isso não quer dizer que vão praticar de imediato ((risos)); eu já penso que é diferente uma coisa da outra..." (FP4f).

Na mesma questão figuravam comportamentos que demonstram o aumento do consumo de água, complementando a percepção sobre a gestão da água pela comunidade. Os resultados, apresentados na tabela 94, mostraram que, preocupantemente, mesmo após a experiência com o projeto de EA, estes não apresentaram melhorias.

Tabela 94
*Comportamentos na casa dos/as alunos/as que aumentam o consumo de água (n=33)*

| Comportamento | Questionário inicial | | | | | | | | | | Questionário final | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | | A | | M | | S | | NR | | N | | A | | M | | S | | NR | |
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Deixam torneiras ligadas quando não estão fazendo uso delas | 17 | 51.5 | 13 | 39.4 | 1 | 3.0 | 0 | 0 | 2 | 6.1 | 21 | 63.6 | 10 | 30.3 | 1 | 3.0 | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Tomam banhos demorados | 2 | 6.1 | 19 | 57.6 | 5 | 15.2 | 3 | 9.1 | 4 | 12.1 | 4 | 12.1 | 21 | 63.6 | 7 | 21.2 | 1 | 3.0 | 0 | 0 |
| Quando lavam louça, fazem com água corrente | 9 | 27.3 | 5 | 15.2 | 1 | 3.0 | 14 | 42.4 | 4 | 12.1 | 5 | 15.2 | 9 | 27.3 | 5 | 15.2 | 14 | 42.4 | 0 | 0 |

Nota: N – Nunca; A – Às vezes; M – Muitas vezes; S – Sempre; NR – Não responde

Inclusive os relatos sinceros, sobre o tempo demorado no banho e a prática de lavar louça com água corrente, aumentaram em pequena medida.

Foi percebida uma leve melhoria ao deixarem menos tempo as torneiras ligadas quando não estão fazendo uso delas, também notado pelos/as futuros/as professores/as (ver tabela 28), mas que virtualmente não compensa os resultados positivos na economia e reuso, há pouco comentados. Ou seja, na nossa opinião, os pequenos resultados para diminuir o comportamento de consumo foram praticamente anulados pelos comportamentos que aumentaram o consumo, ou que precisavam de maior tempo para assimilação por parte dos/as alunos/as e familiares, expressando-se assim mais notadamente. O mesmo foi observado por Barbosa e Quintão (2013) na realidade de 30 escolas fundamentais de Ubá (SP), onde se viu pouca melhoria no comportamento dos/as alunos/as no decorrer do ensino formal, e quando se investigou a fundo, muitos dos comportamentos foram atribuídos a ações esparsas, mais ligadas

a datas comemorativas do meio ambiente (86%) ou a questões ambientais deligadas dos problemas sociais.

No contexto geral, investigamos juntos aos/às futuros/as professores/as querendo saber o impacto do projeto de EA, primeiramente na comunidade escolar. O resultado dessa questão específica, apresentado na tabela 95, mostrou que 75% dos sujeitos acreditava ter sido positiva a mudança na comunidade, principalmente pela interação/participação da comunidade escolar (44%) como um todo, não apenas com os/as alunos/as integrantes.

Tabela 95

*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito do projeto na mudança de comportamento na comunidade escolar (n=12)*

| Mudança positiva na comunidade escolar | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 9 | 75.0 |
| Não | 3 | 25.0 |
| Razões por que mudou o comportamento positivamente | | |
| Devido o ineditismo da ação | 2 | 16.7 |
| A partir dos relatos da comunidade escolar | 3 | 25.0 |
| A partir dos relatos dos professores | 1 | 8.3 |
| A partir da interação/participação da comunidade escolar | 4 | 33.3 |
| Razões por que não mudou o comportamento positivamente | | |
| A mudança é mais em quem participa ativamente do que em quem assiste | 2 | 16.7 |
| A presença do aquário na escola repercuti mais que a ação | 1 | 8.3 |

Essa participação referida não foi de forma direta, mas indiretamente através dos jornais de Educação Ambiental para a Sustentabilidade, do cuidado para com o aquário, e principalmente a partir da ação realizada, considerada inédita por 22% dos/as futuros/as professores/as, gerando relatos da comunidade escolar, referidos por 33% dos/as futuros/as docentes, além de que na opinião dos/as professores/as presentes na ação que essa gerou uma mudança positiva em toda a comunidade.

Dos/as futuros/as professores/as que não perceberam nitidamente uma mudança positiva (25%), a maioria ligaram ao facto de acharem a mudança mais intimamente ligada à quem participou ativamente (67%), ou seja, aos/às alunos/as integrantes do projeto. Outro/a professor/a acreditava que a presença do aquário em si, no quotidiano escolar, resultou em mais impacto positivo do que a ação (apresentação teatral) propriamente dita. Vendo assim podemos entender que esse/a sujeito acreditava numa mudança positiva na comunidade escolar, apenas não a atribuindo completamente à ação culminante.

Abrindo o olhar para a comunidade alargada, fora da escola, metade dos/as futuros/as professores/as (50%) considerou que essa foi atingida pela ação realizada, por duas principais razões. Primeiro pelos relatos de amigos/as e familiares dos/as alunos/as (83%) e, segundo, pelo relato dos/as próprios/as professores/as da escola (17%), que têm contato com a comunidade fora da escola. Na tabela 96 também percebemos que uma importante parcela dos/as futuros/as professores/as (42%) considerou que a comunidade alargada foi atingida apenas em parte.

Tabela 96
*Percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre o efeito do projeto na mudança de comportamento na comunidade alargada (n=12)*

| Mudança positiva na comunidade escolar | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 6 | 50.0 |
| Em parte | 5 | 41.7 |
| Não | 1 | 8.3 |
| Razões por que mudou o comportamento positivamente | | |
| A partir dos relatos da comunidade alargada | 5 | 41.7 |
| A partir dos relatos dos professores | 1 | 8.3 |
| Razões por que não mudou o comportamento positivamente | | |
| Não crê que uma ação escolar interna alcança a comunidade alargada | 1 | 8.3 |

Estes futuros/as professores/as não referiram motivos claros que justificassem a sua opinião, mas explicaram que avaliaram assim por não ter maiores evidências do definitivo efeito positivo da ação realizada na comunidade ampliada.

### *4.3.3. Percepção de alunos/as do ensino médio sobre o uso dos aquários na promoção da sustentabilidade ambiental*

Uma vez que o projeto orientado para a ação ambiental sustentável se focalizou em grande parte na água e no ecossistema aquático, e utilizou o aquário como centro do projeto, analisámos a percepção dos/as alunos/as sobre a contribuição do aquário para as suas aprendizagens. Antes dos projeto de EA perguntámos se cuidar de um aquários na escola o/a iria ajudar a identificar e resolver os problemas dos rios na sua região. As respostas, mostram que 64% dos/as alunos/as tinha esperanças que o aquário servisse para o objetivo esperado, ao passo que 12% tinha dúvidas e 6% achava que não ajudaria (Tabela 97).

Tabela 97

*Razões pelas quais cuidar de um aquário na escola se reflete ou refletirá na capacidade para identificar e resolver os problemas dos rios na sua região (n=33)*

| Cuidar do aquário e seu efeito | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Ajudará na aprendizagem | 21 | 63.6 | | |
| Possivelmente ajudará | 4 | 12.1 | | |
| Não acredita que ajudará | 2 | 6.1 | | |
| Não respondeu | 6 | 18.2 | | |
| Motivos por que promoverá a aprendizagem | | | | |
| Promoverá o cuidado com o ambiente aquático | 2 | 6.1 | | |
| Motivará através da experimentação | 4 | 12.1 | | |
| Promoverá o cuidado com o meio ambiente | 7 | 21.2 | | |
| Promoverá mais conhecimento geral sobre o tema | 6 | 18.2 | | |
| Refletir-se-á no próprio comportamento e ações | 5 | 15.2 | | |
| Ajudou na aprendizagem | | | 21 | 63.6 |
| Ajudou em parte na aprendizagem | | | 3 | 9.1 |
| Não ajudou na aprendizagem | | | 5 | 15.2 |
| Não respondeu | | | 4 | 12.1 |
| Motivos por que promoveu a aprendizagem | | | | |
| Sensibilizou sobre a importância do ecossistema aquático | | | 8 | 24.2 |
| Aumentou a percepção sobre os reflexos da água na comunidade | | | 5 | 15.2 |
| Aumentou a segurança em lidar com problemas | | | 3 | 9.1 |
| Aumentou o conhecimento sobre o ambiente aquático | | | 9 | 27.3 |
| Aumentou a percepção para identificar problemas, mas não para resolvê-los | | | 2 | 6.1 |
| Motivos por que não promoveu a aprendizagem | | | | |
| Não houve muitas práticas | | | 1 | 3.0 |
| Nem todos participaram ativamente | | | 1 | 3.0 |
| Não foi bem relacionado com o ambiente natural | | | 1 | 3.0 |

Nenhum motivo negativo foi apontado desmerecendo o uso de aquários, enquanto entre os motivos de apoio ao seu uso, o preferido relaciona-se com a promoção do cuidado com o meio ambiente, adquirido através do aquário (21%). Em seguida, 18% dos sujeitos relatou que através do aquário iria adquirir mais conhecimento geral sobre o tema que se iria refletir no seu próprio comportamento e ações (15%). Por fim, alguns alunos/as (12%) acreditavam que o aquário iria motivar os/as alunos/as através da experimentação, prática desejável, mas pouco usual dentre os/as professores/as. Um pequeno número de alunos/as (18%) não deu nenhuma resposta à questão.

Após o contato prolongado com o aquário, confirmou-se a percepção de que o aquário ajudou na capacidade dos/as alunos/as, pelo mesmo percentual inicial, 64%. Dos que tinham dúvidas, três sujeitos (9%) continuaram a ter, mesmo após o projeto de EA, sem saber se foi o

aquário a razão de terem aprendido a identificar e resolver problemas relacionados com a água. No entanto, parte dos não respondentes migraram para a ideia de que o aquário ajudou na aprendizagem sobre a sustentabilidade do ambiente aquático, totalizando 15% dos/as questionados/as. Destes, 9% indicou diferentes motivos para o não contributo do aquário, a saber: não ter sido realizado muitas práticas (3%); nem todos terem podido participar ativamente (3%), talvez por haver apenas um aquário; e não ter sido bem relacionado o que tem a ver o aquário com o ambiente natural (3%).

É interessante é o facto de que o/a aluno/a que referiu que o aquário não ajudou na identificação e resolução de problemas ser o/a mesmo/a que afirmou que após o projeto deseja manter peixes em sua residência (tabela 98), levando-nos a pensar que o contato com o aquário despertou minimamente o seu interesse pelo ecossistema aquático.

Dos motivos postos a favor do aquário na promoção da aprendizagem, os/as alunos/as destacaram o aumento do conhecimento sobre o ambiente aquático (27%) e a sensibilização sobre a importância do ecossistema aquático (24%). Essas afirmações foram vistas nos recortes das repostas de alguns alunos/as, indo de encontro da alegação de que o trabalho com o aquário não foi bem relacionado com o meio natural, como se exemplifica abaixo:

> [...] porque é um meio similar, o que vemos no aquário também percebemos no açude (AEM24f )
>
> [...] pois ao comparar com o ambiente natural afetado pela poluição, podemos saber o que tinha de errado, a começar pela proliferação exagerada de algas e plantas aquáticas, que reduzem a oxigenação (no período sem luz)... (AEM27f)
>
> [...] porque nada mais é do que um protótipo de um rio, podemos perceber o comportamento dos peixes e de todos os seres vivos que ali habitam (AEM31f).

Os/As alunos/as também referiram que o contato com o aquário aumentou a sua percepção sobre os reflexos da água sobre a comunidade (15%), pois antes não percebiam uma dependência tão direta da vida a partir da água. Outros sujeitos explicaram que o aquário aumentou a sua segurança para lidar com problemas ambientais, subsidiando-os/as assim de pensamentos e sugestões para soluciona-los, o que podemos entender ser possível a partir do conhecimento adquirido. Aqueles/as que acreditavam que o aquário os ajudava apenas em parte (6%) explicaram que aumentou a sua capacidade para identificar problemas, mas não para os resolver.

Achamos importante considerar para além do conhecimento inicial dos/as alunos/as sobre a montagem do aquário (tabela 71), as experiências já vivenciada por eles/as com os

aquários, assim como o desejo de continuar a experimentar o aquário como meio de aprendizagem, diversão ou decoração, após o termino do projeto. Portanto, inquirimos os sujeitos, tanto antes como depois do projeto, resultando nos dados apresentados na tabela 98.

Tabela 98
*Peixes em aquário na residência (n=33)*

| Experiência pretérita/futura | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Já manteve peixes em aquário na sua residência | 11 | 33.3 | | |
| Ainda mantém peixes em aquário na sua residência | 1 | 3.0 | | |
| Não mais mantém mais peixes em aquário | 10 | 30.3 | | |
| Morreram sem motivo aparente | 7 | 21.2 | | |
| Falta de tempo para se dedicar | 1 | 3.0 | | |
| Não responde | 2 | 6.1 | | |
| Nunca manteve peixes em aquário na sua residência | 20 | 60.6 | | |
| Não responde | 2 | 6.1 | | |
| Deseja manter peixes em aquário na sua residência | | | 21 | 63.6 |
| Não deseja manter peixes em aquário na sua residência | | | 11 | 33.3 |
| Falta de tempo para se dedicar | | | 4 | 12.1 |
| Falta de espaço para o aquário | | | 3 | 9.1 |
| Não concorda com o confinamento de animais | | | 1 | 3.0 |
| Não responde | | | 3 | 9.1 |
| Não responde | | | 1 | 3.0 |

Observamos que 33% dos/as alunos/as já tiveram alguma experiência com o aquário, mas apenas 3% deram continuidade até à presente data investigada. Desses 30% que desistiram, a grande maioria (21%) foi pela morte do(s) peixe(s), não sabendo precisar por que razão morreu/morreram. Outro sujeito referiu a falta de tempo para se dedicar ao aquário (3%), enquanto o resto não justificou. Registámos que 6% dos/as inquiridos/as não respondeu à questão, logo 61% dos/as alunos/as nunca teve nenhuma experiência com aquários.

Tivemos o cuidado de relacionar a experiencia pretérita com outros resultados, como o conhecimento sobre o que é preciso para montar um aquário, o cuidado que se deve ter com a água do aquário, o conhecimento de consequências e causas dos problemas relacionados com o ecossistema aquático, assim como alguns comportamentos relacionados com a poupança de água. O que pudemos observar foi que apenas quatro sujeitos (12%) apresentaram maior conhecimento sobre os aquários, tanto em relação à montagem como à manutenção, levando-nos a colocar duas possibilidades explicativas: ou o aquário relatado era cuidado por outro membro da família, que não o /a alunos/a, levando-o/a ao não interesse aprofundado; ou exatamente por essa falta de conhecimento, os peixes vieram a morrer, desmotivando a continuidade da prática.

Por outro lado, quando cruzamos a experiência pretérita do aquarismo com os comportamentos amigos com a poupança de água, descobrimos que seis sujeitos (AEM7, AEM8, AEM9, AEM14, AEM27, AEM28), ou seja, mais da metade (55%), se destacaram dentre os/as investigados/as por apresentarem esses comportamentos amigáveis, apesar da grande maioria dos/as alunos/as, antes do projeto, não mostrarem devida importância à poupança da água (ver tabela 93).

Ultrapassado a experiência do projeto orientado para a ação com o uso de aquários, descobrimos que 64% dos/as alunos/as demonstrou interesse em iniciar o aquarismo em suas residências, além do que declarámos que o aquário foco desse projeto foi doado à escola alvo da investigação. Dos que se desinteressam por manter peixes em aquários, 9% não justificou, mas os demais alegam maioritariamente falta de tempo (12%), além de falta de espaço (9%). Entendemos esta opção de forma positiva, pois demonstra a responsabilidade dos/as alunos/as para com os seres vivos, inclusive havendo um sujeito que referiu o não desejo de manter exatamente por não concordar com o confinamento de animais (3%). Apenas um alunos não referiu o seu desejo para o futuro em relação ao aquário.

Com interesse de ter o total apoio dos/as alunos/as na participação ativa, além de reconhecer que eles/as são os/as maiores conhecedores/as do ambiente escolar, perguntámos-lhes antes do início do projeto de EA qual seria o local desejado por eles/as para ser colocado o aquário. A maioria apontou o pátio da escola (39%) como melhor local, seguido da biblioteca (18%) (Tabela 99).

Alinhando o desejo dos/as alunos/as com os requisitos básicos para a instalação do aquário, esse foi instalado no pátio da escola, como já referido no Capítulo III e apresentado nas Figuras 23, 24 e 25.

Ao final do projeto, examinámos através do questionário final se o local, aos olhos dos/as alunos/as, foi apropriado ou não. Vemos na tabela 99 que 76% dos/as alunos/as pactuaram com a escolha do local, apontando-o como apropriado. Dentre as razões, a destacada por eles/as foi a possibilidade de ser observado continuamente por todos/as (42%), em horários além projeto. Esta opinião pode ser vista com muita clareza na fala de AEM27f :“Foi colocado em um lugar adequado, porque era um local de fácil observação do que ocorria entre os seres ali presentes”. Se o mesmo tivesse sido instalado em local fechado, como na biblioteca ou laboratório de informática, o acesso seria privado a momentos oferecidos ou pelo projeto de EA, ou pela gestão da escola, mas não sempre a grado dos/as estudantes.

Tabela 99
*Local do aquário na escola (n=33)*

| Local | Questionário inicial | | Questionário final | |
|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % |
| Local da escola onde deve ser colocado o aquário | | | | |
| Sala de aula | 3 | 9.1 | | |
| Sala dos professores | 1 | 3.0 | | |
| Sala à parte | 2 | 6.1 | | |
| Biblioteca | 6 | 18.2 | | |
| Pátio | 13 | 39.4 | | |
| Laboratório de informática | 1 | 3.0 | | |
| Não responde | 9 | 27.3 | | |
| Local apropriado | | | 25 | 75.8 |
| Razões porque o aquário foi montado no local mais adequado | | | | |
| *Não desviou a atenção das aulas* | | | 2 | 6.1 |
| *Possibilitou a observação contínua por todos* | | | 14 | 42.4 |
| *Local arejado* | | | 3 | 9.1 |
| Local não apropriado | | | 6 | 18.2 |
| Razões porque o aquário não foi montado no local mais adequado | | | | |
| *Possibilitou ações prejudiciais ao aquário* | | | 2 | 6.1 |
| *Local de muito trânsito e poluição sonora* | | | 3 | 9.1 |
| *Ausência de luz solar* | | | 1 | 3.0 |
| Não responde | | | 2 | 6.1 |

Dos 18% que não concordou em ser o pátio o local mais apropriado, metade (9%) afirmou que o local é de muito trânsito de pessoas e barulho, logo, na visão deles/as, afetando o aquário, como disse AEM30f: "Não, porque tem muita bagunça e muitas pessoas não respeitam o limite". Esta alegação não deixa de ter fundamento, uma vez que sabemos que os peixes sentem vibrações transmitidas pela água, além do que não ficam à vontade com grade fluxo de pessoas, confundido com possíveis predadores. Mesmo assim, consideramos que no âmbito do projeto de EA, essas desvantagens não superaram as vantagens. Outros alunos ainda referiram acertadamente que o local escolhido proporcionou ações prejudiciais ao aquário (6%), como o relato de derrame de materiais dentro do aquário (exemplo da goma de mascar), assim como outro relato de que foi presenciado outrem batendo no vidro do aquário, assustando assim os peixes. A última referência de que o local não fora apropriado associou-se à ausência de luz solar, referida por um aluno (3%), mas que na nossa interpretação não tem fundamento, uma vez que o aquário possuía iluminação artificial, claramente demonstrada e estudada.

Por fim, gostaríamos ainda de perceber a visão dos/as alunos/as sobre a continuidade do uso do aquário como ferramenta de ensino, no âmbito escolar. Assim, indagamos no questionário final se o aquário montado continuaria sendo usado pelos professores da próprias escola. As respostas, figuradas na tabela 100, são confiantes, pois 70% dos/as alunos/as supõe que sim.

Tabela 100

*Razões por que o aquário na escolar continuará, ou não, a ser usado pelos professores na escola (n=33)*

| Uso futuro do aquário pelos professores | f | % |
|---|---|---|
| Sim | 23 | 69.7 |
| Razões por que continuará sendo usado | | |
| Acredita que os professores perceberam a importância da ferramenta didática | 7 | 21.2 |
| Acredita que os professores perceberam a melhoria da s aprendizagem dos/as alunos/As | 5 | 15.2 |
| Acredita que até os professores aprenderam com o aquário | 1 | 3.0 |
| O aquário continuará ensinando, mesmo sem a presença do professor | 4 | 12.1 |
| Não responde | 6 | 18.2 |
| Não | 0 | 0 |
| Não responde | 10 | 30.3 |

Dos que referiram razão positiva, parte acreditava que os professores perceberam a importância da ferramenta didática (30%) e parte acreditava que os professores perceberam a melhoria na aprendizagem dos/as alunos/as (22%) a partir do aquário como ferramenta de ensino. Outros ainda referiram que o aquário continuará ensinando outras turmas, mesmo sem a presença do professor (12%), porque consideravam que os ensinamentos que o aquário transmitia são diversos. Ressaltamos que não houve nenhum sujeito que negou o uso do aquário pelos/as docentes, mas 30% absteve-se de responder (NR).

# CAPÍTULO V

# CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES

## 5.1. Introdução

Neste capítulo, após essa breve introdução (5.1.), serão apresentadas as conclusões da investigação realizada, seguindo as duas questões e objetivos de investigação referidos no capítulo I, operacionalizadas em dois estudos complementares (5.2.).

Em seguida, discorreremos sobre as implicações desta investigação para a implementação da Educação Ambiental para a Sustentabilidade a partir do uso de aquários, em projetos orientados para a ação ambiental sustentável (5.3.).

Para terminar, com base nos conhecimentos adquiridos nesta investigação, serão apresentadas algumas sugestões para futuras investigações (5.4).

## 5.2. Conclusões da investigação

Nesta secção serão apresentadas as conclusões associadas aos dois estudos complementares que procuraram responder ao seguinte problema de investigação:

> Quais são os efeitos da formação de futuros/as licenciados/as de Biologia, centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável, no desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências profissionais para o desenvolvimento da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio?

No final, para responder diretamente ao problema de investigação, serão relacionadas as conclusões encontradas nos dois estudos complementares, organizados para responderem às duas questões de investigação em que foi operacionalizado o problema de investigação.

### *5.2.1. Estudo 1*

O primeiro estudo, focado nos/as futuros/as professores/as de Biologia visou responder à seguinte questão de investigação:

> Como evoluíram o conhecimento e competências profissionais de futuros/as professores/as de Biologia durante uma Oficina de Formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação?

De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que:

1.1. Na percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia, antes da Oficina de Formação "as suas necessidades de formação para implementar a EA para a sustentabilidade" eram:

i. *Tipo de conhecimento que necessitam melhorar para fazerem EA*. Aumentar o conhecimento do conteúdo relacionado com o ambiente (58%), aumentar o conhecimento didático geral (25%), melhorar o conhecimento do currículo de EA (25%) e melhorar o conhecimento didático do conteúdo da EA (25%);

ii. *Formação anterior na licenciatura em Biologia*. A maioria dos/as professores/as (42%) referiu que a disciplina curricular 'Ecologia' foi a que mais tratou da EA, até mais do que a disciplina curricular 'Educação Ambiental' (33%). Os/as inquiridos/as ainda relataram que a disciplina curricular de 'Educação Ambiental', da forma como era abordada, não lhes proporcionou o desenvolvimento do pensamento crítico e o conhecimento orientado para a ação ambiental;

iii. *Síntese*. Os resultados mostraram que a EA, na prática, não foi tratada de forma interdisciplinar, ou mesmo transversalmente, apesar de figurar assim no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB. Os/As futuros/as professores/as de Biologia em estudo, para serem educadores ambientais necessitam melhorar o seu conhecimento em todas as dimensões referidas por Shulman (2005) e, mais especificamente no âmbito desta investigação, do conhecimento orientado para a ação ambiental.

1.2. Acerca da "evolução do conhecimento de futuros/as professores/as de Biologia sobre o conteúdo ecológico da educação ambiental" trabalhado na formação, concluímos que:

i. *Concepção de EA*. Os/As futuros/as professores/as de Biologia investigados/as, a partir da formação inicial na UFRB, possuíam uma visão de EA presa majoritariamente à perspetiva ecocêntrica (50%), desconhecendo em parte (50%) o que era a Educação Ambiental para a Sustentabilidade. A oficina de formação foi eficiente nesse sentido, convertendo grande parte das perspetivas de EA para Holísticas/Susteinocêntrica (42%), da mesma forma que reverteu o quadro de desconhecimento do que era a educação ambiental para a sustentabilidade, pois no final da oficina de formação 50% compreendiam as controvérsias atuais sobre o seu âmbito e definição;

ii. *Relação entre EA e EAS*. Evoluiu a partir da oficina de formação, saindo de entendimentos confusos até alcançar duas vertentes, a EAS como evolução da EA (50%) ou como complementar (42%) a EA;

iii. *Concepção de meio ambiente*. Foi inicialmente maioritariamente naturalista (42%), mas após a oficina de formação transmutou para um conceito globalizante (75%), onde os/as formandos/as apresentaram um conceito de ambiente como um meio de inter-relações e integração, entre sociedade e natureza, de forma recíproca;

iv. *Conhecimento sobre o ecossistema*. O conhecimento sobre ecossistemas evoluiu através da oficina de formação, transformando os 50% de sujeitos que desconheciam o termo para 67% de respostas cientificamente aceites, demonstrando a eficiência da formação contínua na construção deste conhecimento. De forma análoga, os/as formandos/as que conheciam os fatores abióticos passou dos 8% iniciais para 67% após a oficina de formação. O conhecimento sobre os fatores bióticos também evoluiu muito, reduzindo os 58% que não os conheciam de forma cientificamente aceite, para 17%;

v. *Conhecimento sobre o ecossistema onde trabalham*. Após a oficina de formação os/as futuros/as professores/as aumentaram o seu conhecimento sobre os peixes

e mata ciliar, evoluindo em 17% o conhecimento sobre os peixes e em 16% o conhecimento sobre a mata ciliar;

vi. *Conhecimento sobre os aquários como ferramenta de ensino no contexto da EA para a sustentabilidade.* Progrediu quer a nível da montagem de um aquário (58% de respostas cientificamente aceites), quer a nível do cuidado necessário para com a água no ambiente fechado (42%);

vii. *Concepções sobre os processos sustentáveis de utilização dos resíduos sólidos, por parte dos/as futuros/as docentes*. Atingiu no final da formação 92% de respostas cientificamente aceites sobre o que é reutilização, 75% sobre o que é reciclagem e 42% sobre o que é recuperação;

viii. *Síntese*. A oficina de formação teve um efeito positivo no conhecimento sobre o conteúdo ecológico necessário para a prática da EA, considerando o conhecimento conseguido pelo/a futuro/a professor/a a partir da formação inicial na Universidade.

1.3. Sobre a "evolução no conhecimento orientado para a ação dos/as futuros/as professores/as de Biologia durante a formação centrada no uso de aquários em educação ambiental orientada para a ação ambiental sustentável", concluímos que:

i. *Identificação de problemas ambientais*. Após a oficina de formação, mais 10% dos/as futuros/as professores/as foram capazes de identificar problemas ambientais. O problema mais apontado após a oficina de formação foi o lixo (75%), seguido de perto pela falta de saneamento básico (67%) e a poluição da água (50%);

Relacionado com o tema da água, a evolução dos/as futuros/as professores/as centrou-se na compreensão de que algumas questões privadas eram mais importantes do que outras. Por exemplo, a percentagem de formandos/as que referiu a contaminação de mananciais e do lençol freático teve uma maior evolução (atingiu 58% de referências), do que a percepção sobre a falta de oferta de água (que antes da formação era 67% e no final 58%), mostrando que a oficina de formação trouxe novos conhecimentos aos/às futuros/as docentes;

ii. *Conhecimento sobre as consequências dos problemas ambientais*. O conhecimento dos/as futuros/as professores/as sobre as consequências dos problemas ambientais evoluiu no sentido de distinguirem melhor as consequências das causas dos problemas. Da mesma forma, após a oficina de formação, aumentou o seu conhecimento sobre as consequências indiretas, provendo os/as futuros/as docentes com uma maior compreensão sobre as questões ligadas aos pilares da sustentabilidade, como economia e sociedade. A consequência mais referida estava relacionada com os problemas com a saúde pública (58%), e a compreensão de que os problemas ambientais conduzem à falta de oferta de água (42%);

A falta de oferta de água (58%) foi repetida pelos/as formandos/as, como uma consequência importante da poluição dos rios e lagos, demonstrando uma conexão da ação antrópica com a disponibilidade de água potável. Conclui-se que essa compreensão progrediu com a formação, por terem melhorado a sua consciência acerca das consequências económicas, na forma de prejuízos económicos (50%), e sociais, na forma de menor uso de espaços públicos (17%);

iii. *Conhecimento sobre as causas dos problemas ambientais*. Evoluiu, em primeiro lugar, porque no final da formação compreenderam a diferença entre consequência e causa e, em segundo lugar, porque identificaram como principais causas a falta de consciência (58%) e a 'Falta de informação' (42%) da população;

Também aumentou o seu conhecimento sobre as causas económicas e sociais. A causa da poluição de rios e lagos mais referida foi a deposição incorreta de lixo (passou de 42% para 83%), seguido da falta de saneamento básico (passou de 25% para 42%);

iv. *Conhecimento sobre as estratégias de mudança*. As estratégias referidas pelos/as futuros/as professores/as após a oficina de formação, como adequadas para eliminar as causas dos problemas ambientais identificados, foram o uso de projetos educativos (42%) e mobilizar a sociedade para a ação (42%). No entanto, a estratégia mais referida foi a maior cobrança de leis e fiscalização (50%), evidenciando que os sujeitos ainda acreditam fortemente no poder do Estado para solucionar conclusivamente os problemas ambientais. Apesar deste facto, a oficina

de formação aumentou a capacidade dos/as formandos/as para sugerir estratégias, uma vez que o número de sugestões adequadas cresceu 20%;

A oficina de formação não aumentou o conhecimento dos/as futuros/as professores/as sobre estratégias para a redução do consumo dos resíduos sólidos urbanos, mas aumentou o seu apoio às campanhas educativas para todos os tipos de resíduos (plástico, papel e vidro), já percebidas por alguns antes da formação passando em média de 22% para 31% de referências. Destaca-se que para o papel, grande parte (67%) dos/as futuros/as professores/as continuaram, mesmo após a oficina de formação, não referindo nenhuma estratégia para redução no consumo;

Considerando a recuperação dos resíduos sólidos, a evolução foi marcante a partir da oficina de formação, reduzindo os 97% de não respondentes em 44%. Este resultado mostrou que a formação desobscureceu estratégias, porque clarificou o termo que é incomum na política dos 3R's. Além disso, foi notado o maior entendimento de que a promoção da coleta (25%) possibilita a recuperação, para quaisquer dos resíduos sólidos;

Sobre o cuidado para com a água, a oficina de formação aumentou em 40% os comportamentos possíveis para reduzir o consumo de água, percebido pelos/as futuros/as professores/as, estando entre os mais citados o 'fechar a torneira entre os usos' e 'reuso da água para outros fins', ambos com 67% de referências. Também se percebeu que surgiram comportamentos indiretos após a formação, ligados a soluções tecnológicas, como o 'uso de produtos ecológicos' (17%), tanto referindo-se a produtos que requerem menos água para a lavagem, como ao uso de equipamentos que economizam água por serem tecnologicamente desenvolvidos;

Para reduzir a poluição dos rios e lagos, a maioria dos/as futuros/as professores/as (92%), após a oficina de formação, acreditava na conscientização/educação, tendo mais que dobrado o apoio à estratégia quando comparado ao momento inicial (42%). Também foi conclusivo que a oficina de formação reduziu estratégias acríticas, como mutirões ou apenas a diminuição forçada do uso de recursos naturais;

v. *Síntese*. A oficina de formação ampliou o conhecimento orientado para a ação dos/as futuros/as professores/as, melhorando globalmente a sua competência

para identificarem problemas ambientais, conhecerem as consequências e causas desses problemas e proporem estratégias para os resolver.

1.4. A respeito do objetivo "identificar a evolução nas percepções dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre os fatores facilitadores e barreiras enfrentadas durante a implementação no ensino médio de projetos orientados para a ação", concluímos que:

i. *Fatores facilitadores*. Parte dos/as futuros/as professores/as antes da formação acreditava que os/as alunos/as motivados/as (33%) eram o principal fator facilitador para a implantação de projetos em EA. No entanto, após a oficina de formação, a maioria passou a defender que o apoio da gestão escolar (75%) era o principal fator facilitador. Esta mudança ainda aconteceu na necessidade vista no apoio de outros docentes para fazerem EA (que passou de 8% para 42%);

ii. *Barreiras*. Como barreiras para fazer EA, a oficina de formação corroborou a percepção inicial de que alunos/as desmotivados/as impedem a implementação do projeto de EA (50%) e que a falta de apoio da gestão escolar também dificulta o seu sucesso (50%);

1.5. Sobre a "evolução nas concepções de futuros/as professores/as de Biologia sobre as práticas de educação ambiental durante a formação centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável", concluímos que:

i. *Implementação da EA no ensino médio.* O oficina de formação levou todos/as os/as futuros/as professores/as à compreensão de que a EA é necessária no ensino médio. O principal motivo que levou metade dos/as futuros/as docentes a acreditar nisso foi o objetivo de criar consciência ambiental nos/as alunos/as, que já estava presente antes da formação (58%) e foi consolidada após a oficina de formação (50%). Metade dos/as futuros/as professores/as (50%) referiu a necessidade de desenvolver uma cidadania ativa, como razão que leva ao desejo de praticar EA no ensino médio e 42% defendeu que a EA também devia ser desenvolvida durante todo o ensino formal;

A visão inicial em preferir a prática da EA no ensino fundamental (25%), com crianças, justificada pela rebeldia que apresenta o/a jovem do ensino médio, após a oficina de formação foi reduzida para 8% explicando os formandos/as que no ensino médio, através da melhoria do conhecimento e da competência do/a professor/a, a rebeldia dos/as alunos/as referida como dificuldade foi superada;

ii. *De quem é a responsabilidade da implementação da EA*. Sobre a responsabilidade de implementação da EA no ensino formal, mesmo antes da oficina de formação já havia uma maioria de formandos/as (58%) que acreditava na interdisciplinaridade, pondo em todos os/as professores/as a responsabilidade, o que foi reforçado após o projeto (75%). Concomitante, a responsabilidade da gestão escolar antes pouco percebida (17%), foi trazida para um patamar mais importante, sendo apontada por 42% dos/as inquiridas também como responsável pela implantação da EA. Da mesma forma, mais futuros/as professores/as passaram a mais compreender que a comunidade (25%) e a família (25%) como determinantes para a promoção da EA para a sustentabilidade;

iii. *Objetivos da EA*. Os/As futuros/as professores/as perceberam que os objetivos da EA não estão presos apenas à aquisição de conhecimentos científicos, mas também à promoção de outros conhecimentos e competências. Isso fez com que após a oficina de formação, 28% tenha referido mais objetivos para a EA ligados com a aquisição de novos conhecimentos (21%) do que competências pessoais e sociais (7%). Dentre esses, o conhecimento sobre as causas dos problemas merece destaque (42%), não tendo sido percebido como objetivo no momento anterior à oficina de formação. Surgiu como objetivo a promoção da competência para a ação (33%), incluindo a ação dos alunos/as para ajudar a resolver problemas, onde emergiram as questões sociais e económicas relacionadas com os problemas ambientais;

iv. *Temas/problemas a abordar na EA*. Sobre os temas ou problemas a serem abordados na EA, os/as futuros/as professores/as praticamente dobraram os 24 temas/problemas referidos inicialmente. Após a oficina de formação referiram 43 temas/problemas, enaltecendo o problema de contaminação da água (58%) e o lixo

(42%) como tema. O saneamento básico ganhou visibilidade (33%) como um problema regional;

v. *Atividades/estratégias mais adequadas na EA*. Para efetivar a EA na escola, os/as futuros/as docentes após a oficina de formação apresentaram uma evolução marcante na preferência por atividades lúdicas/jogos (58%), seguido de projetos orientados para a ação, como a metodologia IVAM (42%). Inseridas na metodologia IVAM, as atividades de pesquisas de campo foram as mais notadas em termos evolutivos, alcançado 42%. Apesar do impacto positivo da oficina de formação, ainda persistiu entre os/as futuros/as professores/as a aspiração de utilizarem atividades expositivas como, por exemplo, aulas no contexto fora da sala de aula (42%), mas sem referirem uma planificação dedicada à resolução efetiva dos problemas ambientais;

vi. *Implementação da metodologia IVAM*

*vi.a. Identificação do problema*. Nomeadamente para a fase inicial da investigação, a oficina de formação reforçou nos/as futuros/as professores/as a necessidade dos/as alunos/as fazerem investigação social (83%) e a observação do ambiente (natural e social) (75%), como formas de investigarem problemas ambientais. Também deve ser dado destaque à importância dos relatos de experiência (33%), considerados após a oficina de formação pelos/as futuros/as docentes como uma atividade investigativa;

*vi.b. Investigação das consequências e causas do problema.* Para investigar as consequências e as causas, após a oficina de formação, a investigação em livros/internet foi a mais referida (passou de 8% para 67%). A investigação social, apesar de cair em termos percentuais após a aplicação do projeto, ainda foi defendida por 42% uma estratégia adequada;

*vi.c. Investigação das estratégias de mudança*. A partir da oficina de formação, consideraram que a forma mais desejável era o/a professor/a orientar para a ação a partir da decisão dos/as próprios/as alunos/as (92%), contra visão iniciais mais focadas em atividades não orientadas para a ação;

vii. *Aquarismo na EA orientada para a ação*

*vii.a. Papel do aquarismo na EA*. A maioria dos/as futuros/as professores/as (92%) acreditava ser importante a escola possuir um aquário. Entre os motivos que apoiaram esta sua opinião, metade (50%) percebeu a potencialidade do aquário como modelo didático e outra parcela defendeu que o aquário promoveu a curiosidade científica (33%). Apesar da importância atribuída ao aquário, um terço dos/as futuros/as professores/as ainda pensava que também podiam ser utilizadas outras ferramentas didáticas em vez do aquário;

*vii.b. Ensino de conceitos ecológicos.* Após a oficina de formação, utilizando-se aquários, os/as futuros/as professores/as preferiam maioritariamente aulas expositivas junto ao aquário (67%) para ensinar os/as alunos/as sobre conceitos ecológicos do ecossistema aquático, assim como simulações de problemas ambientais e a sua problematização (42%) e atividades participativas (42%) com o aquário;

*vii.c. Identificação de problemas ambientais reais*. Para explorar o aquário a fim de identificar problemas ambientais nos rios e lagos, os/as futuros/as professores/as defenderam que as analogias e modelos (83%) eram as formas mais didáticas, apoiadas também por atividades participativas (25%) e por tempestades de ideias (25%);

*vii.d. Investigar o conhecimento orientado para a ação*. Em relação a ensinar os/as alunos/as a agir a partir de atividades com o aquário, os/as futuros/as professores/as acreditavam que discutir o observado no aquário e refletir sobre isso (67%) era o meio preferível. Ainda as atividades participativas no aquário (42%) tomaram um papel importante em desenvolver nos/as alunos/as a sua competência para a ação, no sentido de contribuir para a resolução de problemas;

*vii.e. Síntese*. A oficina de formação teve um impacto positivo na evolução das concepções dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre as prática de educação ambiental.

viii. *Papel que a Biologia ocupa na EA*. A maioria dos/as futuros/as professores/as (75%) após a oficina de formação considerou que o conteúdo biológico/ecológico é vital para desenvolver projetos de EA orientados para a ação;

ix. *Perfil do/a professor/a de Biologia como Educador Ambiental*. Para praticar a EA, grande parte dos/as futuros/as professores/as (67%) acreditava que o/a professor/a deve possuir conhecimento do conteúdo a ministrar, além do conhecimento didático necessário para a implantação da EA. Ainda referiram que era necessário ser paciente (17%), criativo/a (17%), além do que praticar o que ensina (17%);

1.6. Relativamente à "evolução da percepção de futuros/as professores/as de Biologia sobre os comportamentos de alunos/as e comunidade onde lecionam em relação à promoção da sustentabilidade do meio onde vivem", concluímos que:

i. *Comportamentos dos alunos* em relação ao ambiente

*i.a. Separação de resíduos pelos alunos*. A oficina de formação proporcionou aos/às futuros/as professores/as uma conciliação na percepção sobre os resíduos que os/as alunos/as separavam com a realidade que inicialmente percepcionavam. Por exemplo, antes da formação 42% tinha a percepção que os/as alunos/as separavam papel, mas no final nenhum/a considerou (0%) que o faziam. Em média, a maior parte dos/as futuros/as docentes (58%) passou a dizer que os/as alunos/as não separavam nenhum resíduo, mesmo após a oficina de formação em EA para a sustentabilidade;

ii. *Comportamentos da comunidade* em relação ao ambiente

*ii.a. Redução do consumo de materiais pela comunidade.* A única redução vista pelos/as futuros/as professores/as na comunidade estava ligada ao papel, pois 17% considerou que a população o vem substituindo por meios digitais.

*ii.b. Reutilização de resíduos*. Também houve um ajuste na percepção dos/as futuros/as professores/as, pois todos/as (100%) passaram a percepcionar a

comunidade como não reutilizando o papel, e, de forma inversa, mais futuros/as docentes consideraram que as pessoas reutilizavam o vidro (25%);

*ii.c. Poupança de água*. A oficina de formação também proporcionou nos/as futuros/as professores/as uma nova visão sobre a poupança de água por parte da comunidade. Antes 33% achava que a comunidade estava, de alguma forma, a poupar água, mas no fim da formação apenas 25% percepcionou assim. E das que estava a poupar, o principal meio percepcionado foi evitar o desperdício (100%) e/ou a reutilização da água (67%) de alguma forma;

*ii.d. Síntese*. A oficina de formação muniu os/as futuros/as professores/as de uma percepção mais harmonizada com a realidade, uma vez que a prática docente exigiu uma forte conexão com o quotidiano, principalmente na EA.

1.7. A respeito da "percepção dos futuros/as professores/as de Biologia sobre os conhecimentos e as competências profissionais desenvolvidas com a formação", concluímos que:

i. *Conhecimento profissional*. A oficina de formação ampliou o conhecimento de conteúdo dos/as futuros/as professores/as, sendo apontado pela totalidade (100%) em destaque na sua formação. O conhecimento didático geral, como advindo da oficina de formação, também tomou destaque no número de referências alcançando 58%. Bem aproximado, o conhecimento didático de conteúdo, relacionado com a EA, também foi visto por 42% dos/as inquiridos/as como um ganho após a experiência com o projeto orientado para a ação ambiental sustentável;

ii. *Competência profissionais*

*ii.a. Competências gerais*. Os/as futuros/as professores/as destacaram as competências metodológicas/técnicas (83%) e as pessoais/ interpessoais (75%) como as competências mais importantes adquiridas;

*ii.b. Autoconfiança para implementar a metodologia IVAM*. Mais de metade (58%) dos/as futuros/as professores/as sentia-se segura para utilizá-la em projetos de

EA, ficando os/as demais inseguros, mas não se declarando incapazes. Entre as razões que evidenciaram a sua competência, metade (50%) afirmou ter maior conhecimento sobre a metodologia e 25% afirmou que o maior conhecimento de conteúdo e didático adquirido reforçou essa capacidade.

*ii.c. Competências para utilizar aquários na promoção da aprendizagem em conhecimentos básicos sobre ecossistemas aquáticos*. A maior parte dos/as futuros/as professores/as (83%) sentia-se capaz de utilizar os aquários principalmente para os/as alunos/as compreenderem a dinâmica do aquário e a relação deste com o meio natural, levando também os/as alunos/as a identificarem problemas ambientais;

*ii.d. Competências pessoais para desenvolver o ensino orientado para a ação*. Foi unânime (100%) o sentimento de que a oficina de formação melhorou a sua própria capacidade para identificarem problemas ambientais, principalmente por terem desenvolvido um olhar critico face ao ambiente (67%) e aumentado o seu comprometimento com as questões ambientais (50%);

*ii.e. Competências pessoais para compreender as consequências e causas dos problemas ambientais.* A oficina de formação também provocou em todos/as os/as futuros/as professores/as (100%) uma melhor capacidade para aprenderem as consequências e causas dos problemas ambientais. Isto aconteceu em grande parte por terem desenvolvido o olhar critico sobre as consequências e causas dos problemas (50%), e por terem aumentado a sua compreensão (50%) sobre os problemas ambientais. Destaca-se também a sua melhor compreensão acerca do conceito de sustentabilidade (42%), provocando um melhor comportamento individual enquanto cidadãos/cidadãs (33%);

*ii.f. Autoconfiança para realizarem ações ambientais*. Após a oficina de formação, 50% dos/as formandos/as estava segura sobre a sua própria capacidade para sugerir estratégias para a resolução das questões ambientais, em parte por acreditarem ter compreendido como agir coletivamente (58%) em parte por terem aprendido de como planejar uma ação (33%);

*ii.g. Competência para trabalharem em grupo*. A maior parte dos/as futuros/as professores/as (75%) era contra o trabalho de grupo, pois realçou que a colaboração entre os/as professores/as envolvidos/as foi baixa. No entanto, no contexto da formação presencial, o trabalho em grupo foi visto como promotor de uma alta aprendizagem (42%), o que nos levou a concluir que a posição ocupada pelo/a futuro/a professor/a foi decisiva na sua percepção sobre o trabalho de grupo;

*ii.h. Opinião sobre as atividades/estratégias utilizadas na formação*. Quarenta e dois por cento dos/as futuros/as professores/as acreditava que as atividades/ estratégias utilizadas promoveram a aprendizagem e foram motivadoras. Igual parcela (42%) viu as atividades como lúdicas. Outros/as futuros/as docentes referiram a diversidade de atividades/estratégias (25%), assim como a boa planificação (25%) de forma positiva na aprendizagem. A título de melhoria, alguns futuros/as professores/as sugeriram explorar com profundidade cada atividade (17%), destinando maior tempo para cada aplicação (8%);

iii. *Síntese*. Desse modo, os resultados aqui apresentados levam-nos a afirmar que a oficina de formação promoveu nos/as futuros/as professores/as o ganho de conhecimentos e competências para a efetivação da EA.

### *5.2.2. Estudo 2*

O segundo estudo, focado na aprendizagem dos alunos, permitiu responder à segunda questão de investigação:

> Como evolui a competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio, durante a implementação pelos futuros/as professores/as de Biologia de projetos centrados no uso do aquário em EA orientada para a ação?

Em resposta a esta questão podemos estabelecer as seguintes conclusões:

1.1. Relativamente à "evolução da competência para a ação de alunos/as do ensino médio na promoção da sustentabilidade da água potável e, de uma maneira geral, na ação ambiental sustentável", concluímos que:

i. *Fontes de informação*. Os/As alunos/as buscam informações sobre o meio ambiente primordialmente na TV (70%), seguido da Escola (58%). Os meios de leitura direta (Jornal, Revistas e Internet) somaram 54%, como fonte de consulta sobre o tema;

ii. *Evolução do conceito de meio ambiente*. Os/as alunos/as do ensino médio possuíam originalmente uma concepção voltada para o naturalismo (42%), e antropocentrismo (39%), ficando a visão globalizante em último lugar (9%). Após a participação no projeto de EA orientado para a ação, os/as alunos/as continuaram em grande parte com uma visão naturalista (45%), mas outra parcela adquiriu uma visão globalizante (30%), tirando o foco apenas sobre o ser humano da visão antropocêntrica, agora com apenas 21% de adeptos/as;

iii. *Evolução do conceito de desenvolvimento sustentável*. Após o projeto em EA, os/as alunos/as transmutaram a grande parcela que desconhecia o conceito de desenvolvimento sustentável (resposta Cientificamente não aceite, 58%) para alguns compreendiam bem o conceito (resposta Cientificamente Aceite, 21%) e outros que compreendiam em parte (resposta Incompleta, 36%);

iv. *Evolução do conceito de ecossistema*. Evoluiu pouco durante a participação no projeto, apenas reduzindo de 91% para 72% os/as que desconheciam o termo;

v. *Evolução do conhecimento sobre fatores abióticos e bióticos*. A participação no projeto de EA orientado para a ação promoveu uma pequena apropriação dos conceitos, em média 27% superior que no momento anterior à participação, realçando a redução, em média, de 40% dos/as não respondentes;

vi. *Evolução do conhecimento sobre o ecossistema aquático*

*vi.a. Conhecimento sobre a mata ciliar e organismos aquáticos*. Praticamente não houve evolução após o projeto, pois houve pouco aumento no conhecimento sobre a mata ciliar e organismos aquáticos da região, devido à planificação do projeto e ao tempo disponível para focar no tema;

*vi.b. Conhecimento sobre o ecossistema aquático*. O conhecimento relacionado com os nomes populares de mata ciliar e organismos aquáticos, aumentou após a aplicação do projeto;

*vi.c. Conhecimento sobre o aquário e o seu funcionamento*. Esse conhecimento evoluiu 48%, revelando que o projeto contribuiu para que parte dos/as alunos/as tenham adquirido conhecimento cientificamente aceite (27%), ou parcialmente aceite (51%). As componentes do aquário que mais alunos/as ficaram a conhecer, após o projeto de EA destacaram-se as pedras/esconderijos (passou de 15% para 60%) e o filtro/bomba de ar (passou de 6% para 45%);

*vi.d. Conhecimento sobre o cuidado com a água do aquário*. Apesar de grande parcela dos/as alunos/as ainda ter mostrado possuir o conhecimento científico incompleto (70%), demonstrou uma grande evolução após a participação no projeto, pois antes uma percentagem similar (76%) ou não possuía conhecimento cientificamente aceite (51%) ou nem respondeu (25%);

vii. *Evolução no conhecimento orientado para a ação ambiental*

*vii.a. Identificação dos problemas ambientais*. Nos problemas mais frequentemente percebidos pelos/as alunos/as do ensino médio, na cidade de Cruz das Almas e entorno, destacou-se o lixo jogado na rua, percebido tanto antes (94%), como depois (97%) da participação no projeto de EA orientado para a ação. O desperdício de água também foi muito referido (85%) como problema ambiental. No entanto, em termos evolutivos, antes e depois do projeto de EA, o desmatamento foi o problema que mais cresceu em percepção pelos/as alunos/as durante o projeto (passou de 15% para 51%), como sendo um problema ambiental;

*Percepção dos/as formandos/as sobre a autoconfiança dos/as alunos/as para identificarem problemas ambientais*. Grande parte dos/as futuros/as professores/as (92%) considerou que os/as alunos/as, após a participação no projeto orientado para a ação, ficou mais capaz de identificar problemas ambientais;

*vii.b. Conhecimento sobre as consequências dos problemas ambientais*. No final do projeto os/as alunos/as perceberam melhor quais eram as consequências dos problemas previamente identificados, aumentando em 28% o número de referências das consequências relacionadas. O conhecimento sobre as consequências dos problemas relacionados com o meio aquático também evoluiu. Aumentou em 33% o número de consequências indicadas a partir de problemas relacionados com a poluição de rios e lagos da região;

*Percepção dos/as formandos/as sobre a competência dos/as alunos/as para identificarem as consequências dos problemas ambientais.* Grande parte dos/as futuros/as licenciados/as em Biologia (92%) garantiu que os/as alunos/as no final do projeto ficaram mais capazes para pesquisarem as consequências dos problemas ambientais, principalmente pela criticidade apresentada sobre os factos (58%);

*vii.c. Conhecimento sobre as causas dos problemas ambientais.* Os/As alunos/as no final do projeto referiram como principais causas dos problemas ambientais a falta de informação (42%) e a falta de consciência (30%) da população. Estas foram as causas em que mais aumentou o número de referências a partir da participação no projeto de EA;

No final do projeto, a principal causa da poluição dos rios e lagos identificada pelos/as alunos/as, foi o lançamento de lixo (48%), que evoluiu 30% comparando com o momento anterior ao projeto. Outra causa antes pouco percebida (10%) foi o aquecimento das águas pelas industrias, que dobrou (20%) após o projeto;

*Percepção dos/as formandos/as sobre a competência dos/as alunos/as para identificarem as causas dos problemas ambientais.* Dessa forma foi unânime (100%) a percepção dos/as futuros/as professores/as de Biologia sobre a maior capacidade dos/as alunos/as no final do projeto para pesquisarem as causas dos problemas ambientais. Repetiram como fator a favor da competência, a maior criticidade (58%) apresentada pelos/as alunos/as, ao discutir os factos observados no ambiente;

*vii.d. Conhecimento sobre as estratégias para solucionar os problemas*

*vii.d.1.* No final do projeto mais alunos/as referiram as campanhas educativas (45%), a conscientização da comunidade (36%) e a sensibilização e mobilização da comunidade para a ação (36%). Estas três estratégias foram indicadas, em média, por mais 25% dos/as alunos/as após a participação no projeto de EA;

*vii.d.2. Estratégias para reduzir o consumo do papel, plástico e vidro*. Os/as alunos/as não demostraram grande evolução após o projeto. No entanto, aumentou o percentual que referiu como estratégias para reduzir o consumo desses materiais usar vasilhames retornáveis (passou de 3% para 12%), diminuir o consumo de bens (passou de 0% para 9%) e incentivar o uso de sacolas retornáveis (passou de 0% para 9%) ;

*vii.d.3. Estratégias para aumentar a recuperação dos resíduos urbanos*. Mais de metade (58%) dos/as alunos/as acreditava na formação de cooperativas, já que a gestão atual da cidade não demonstrava capacidade para gerir os resíduos de forma eficiente;

*vii.d.4. Estratégias para reduzir a poluição dos rios e lagos*. 33% dos/as alunos/as elegem a difusão do conhecimento à população, como forma de conscientizar, logo minimizar as causas desses problemas;

*vii.d.5. Percepção dos/as formandos/as sobre a competência dos/as alunos/as para identificarem as estratégias para resolver os problemas ambientais.* A partir desses resultados, 92% dos/as futuros/as professores/as de Biologia percebeu que os/as alunos/as estavam mais capacitados/as ao final do projeto para pesquisarem as estratégias para a resolução dos problemas ambientais;

viii. *Evolução na realização de ações ambientais*

*viii.a. Evolução na realização de ações ambientais*. A partir da metodologia IVAM, as visões desenvolvidas pelos/as alunos/as guiaram-nos para desenvolverem ações,

que foram percebidas pelos/as futuros/as professores/as como individualistas (33%), mas também otimistas (17%) e viáveis (17%);

*viii.b. Percepção dos/as formandos/as sobre a competência dos/as alunos/as para planificar, implementar e avaliar ações ambientais.* A maior parte dos/as futuros/as professores/as (67%) afirmou que os/as alunos após o projeto de EA ficaram mais capacitados para planear, implementar e avaliar ações. Dos que acreditavam em parte nisso, o motivo foi o tempo de duração do projeto, achando necessário um maior contato para efetivamente afirmarem sobre a competência do/a aluno/a;

ix. *Comprometimento dos alunos com o ambiente*. Apesar da conclusão acima, todos/as os/as futuros/as licenciados/as em Biologia apresentaram motivos que referem um aumento do comprometimento dos/as alunos/as no final do projeto para promoverem a sustentabilidade ambiental, como, por exemplo, a melhor percepção sobre as questões que envolvem a sustentabilidade ambiental (67%), a participação ativa no projeto (67%) e o melhor comportamento no ambiente escolar (42%);

x. *Síntese*. Deste modo concluímos que este projeto de EA orientado para a ação promoveu uma evolução perceptível no conhecimento e competência dos/as alunos/as para promoveram a sustentabilidade da água potável.

1.2. Em relação à "evolução dos comportamentos de alunos/as do ensino médio e da comunidade em relação à sustentabilidade do meio onde vivem", podemos concluir que:

i. *Comportamentos dos alunos* em relação ao ambiente

*i.a. Separação dos resíduos sólidos urbanos pelos alunos*. De acordo com os/as alunos/as, o papel era o resíduo que mais separavam antes do projeto de EA. Após o projeto, diversos outros resíduos começaram a ser separados pelos/as alunos/as, igualando-se ao percentual médio de separação do papel. Destaca-se os medicamentos e os metais como resíduos que mais evoluíram em termos de separação pelos/as alunos/as;

Essa mudança de comportamento após o projeto foi percebida por 100% dos/as futuros/as professores/a, principalmente pelo maior comprometimento ambiental (58%) apresentado pelos/as alunos/as;

ii. *Comportamentos da comunidade* em relação ao ambiente

*ii.a. Separação dos resíduos sólidos urbanos*. A maior parte dos/as alunos/as (61%), após o projeto, percebeu que a comunidade alargada da cidade em estudo não praticava a política dos 4R's, principalmente por desconhecimento. Outra importante parcela de aluno/as (39%) percebeu que a população não põe em prática a política dos 4R's, mesmo conhecendo às vezes os benefícios da prática;

*ii.b. Poupança de água*. No âmbito familiar, os/as alunos/as foram sensibilizados/as pelo projeto de EA, aumentando as práticas que levam à economia de água, principalmente relacionadas com a economia e o reuso da água. Para isso eles/as afirmaram em maior numero que fechavam sempre a torneira entre os usos (64%), lavavam sempre as roupas em pequena quantidade à mão, em vez de usarem a máquina (39%), varriam sempre em vez de lavarem as calçadas (39%), e, inclusive, aproveitavam sempre a água da chuva (30%) para diversos usos;

*ii.c. Comportamentos que aumentam o consumo de água*. Por outro lado os comportamentos dos/as alunos/as que aumentavam o seu consumo de água foram pouco afetados pelo projeto de EA. Principalmente quando nos referimos à questão de higiene pessoal, como os banhos, apenas reduziram um pouco a frequência nos banhos demorados, caindo de 9% para 3% os que afirmaram demorar sempre;

*ii.d. Percepção dos/as formandos/as sobre os comportamentos ambientais dos/as alunos/as.* A partir dessas conclusões, a maior parte dos/as futuros/as Biologia (75%) defendeu que o projeto surtiu efeito positivo na mudança de comportamento na comunidade escolar, através de evidências como a participação e interação da comunidade no projeto (33%) e de relatos advindo da comunidade escolar (25%);

Entretanto, quando olhavam para a comunidade alargada, apenas metade (50%) dos/as futuros/as professores/as de Biologia percebeu efeitos positivos do projeto de EA, que foram vistos através nos relatos da própria comunidade (42%). Dos que não tinham a certeza do impacto do projeto fora da escola, nenhum ofereceu motivos concretos da afirmação;

iii. *Síntese.* Deduz-se que o projeto orientado para a ação ambiental sustentável obteve êxito em conduzir à melhoria no comportamento dos/as alunos/as do ensino médio em relação à sustentabilidade do meio onde vivem, mas quando se trata de comunidade alargada, o projeto não obteve o alcance desejado, principalmente pela inexperiência dos/as futuros/as professores/as com a metodologia e a fase inicial de aprendizagem dos/as alunos/as do ensino médio.

1.3. Em relação à "percepção de alunos/as do ensino médio sobre o uso dos aquários na promoção da sustentabilidade ambiental", podemos concluir que:

i. *Efeito do aquário na aprendizagem para identificar e resolver os problemas dos rios na sua região*. Os/as alunos/as que inicialmente acreditavam que a aprendizagem com o aquário era válido para identificarem e resolverem problemas nos rios da sua região (64%) confirmaram essa percepção após a experiência com o projeto (64%). Por outro lado, parte dos que anteriormente ao projeto não responderam (18%) migraram para a categoria que antes não acreditava (6%) que o aquário teria contributo na aprendizagem, chegando após o projeto a 15%. Dos que perceberam o contributo do aquário (64%), a maior parte (27%) referiu a sua ajuda para a aprendizagem sobre o ambiente aquático, outra parte (24%) acreditava que o aquário sensibilizou sobre a importância do ecossistema aquático e, ainda, outra parcela menor (15%) acreditava que o aquário aumentou a sua percepção sobre os reflexos da água sobre a comunidade. Dos que não ligaram à aprendizagem realizada com o aquário (15%), os/as que referiram motivos para isso apegaram ao facto: de ter havido poucas práticas (3%); de muitos alunos/as não terem participarem ativamente (3%); e do aquário não ter sido bem relacionado ao ambiente natural (3%);

ii. *Experiência dos/as alunos com o aquário*. A maior parte dos/as alunos/as (61%) não tinha experiência prévia com aquários, e dos/as que tinham, apenas 3% ainda mantinha aquário em sua residência. Dos que não mantinham mais o aquário em casa (30%), grande parte (21%) justificou que a morte do(s) peixe(s) foi por motivo desconhecido, desestimulando-os/as. Após a participação no projeto de EA, a maior parte dos/as alunos/as (64%) apresentou o desejo de manter o aquário na sua residência, e os/as que não mantiveram esse desejo (33%), justificaram que foi principalmente por falta de tempo (12%) para se dedicar ao aquário e por falta de espaço (9%);

iii. *Opinião sobre a instalação do aquário na escola*. O aquário foi instalado no pátio da escola concordando com o desejo inicial de 39% dos/as alunos/as. Após o projeto o local escolhido foi reafirmado como o melhor local, pela grande maioria (76%), justificando ser um local que possibilitou a observação contínua do aquário (42%) por todos/as alunos/as;

iv. *Sustentabilidade para o futuro do aquário montados na escola*. Após a conclusão do projeto orientado para a ação, a maior parte dos/as alunos/as (70%) acreditava que o aquário continuará sendo usado como ferramenta de aprendizagem, principalmente por acreditarem que os/as professores/as efetivos da escola perceberam a potencialidade do aquário como ferramenta de ensino (21%).

Assim, com este estudo, concluímos que a educação ambiental continua a ser muito voltada para uma visão naturalista, e que a mudança desejada, rumo à sustentabilidade, alcançar-se-á através da melhoria na formação inicial dos/as futuros/as professores/as, e também através da formação contínua, buscando (re)construir o conhecimento científico, desenvolver competências e melhorar as metodologias existentes, acompanhando a mutação contínua do ser social. Neste processo, a metodologia IVAM, assim como o aquário como ferramenta de ensino, ocupam um papel importante.

### *5.2.3. Conclusões finais*

Em síntese, os principais efeitos desta formação de futuros/as licenciados/as de Biologia, centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável, foram:

*i) no desenvolvimento dos seus conhecimentos profissionais*. Os/As futuros/as professores/as aperceberam-se que o conhecimento adquirido na formação inicial, na Universidade e nos moldes atuais, não satisfaz a necessidade do/a professor/a de Biologia que venha a desenvolver a sua docência incluindo a EA. Esse facto é dito considerando que a investigação mostrou que no final da oficina de formação a grande maioria dos/as futuros/as professores/as demonstraram uma melhoria em diversos conhecimentos de conteúdo relacionado não só a área da ecologia/biologia, mas também com as áreas que rodeiam a EA para a sustentabilidade. Passaram a (re)conhecer conceitos não aprendidos na formação inicial, sem os quais a praxis na docência seria dificultada, como o de ecossistema, assim como reconhecer o ecossistema em que estão inseridos/as. Aprenderam sobre os processos sustentáveis de utilização dos resíduos sólidos e sobre como funcionam os aquários e como podem ser usados para o ensino.

O conhecimento didático foi desenvolvido a partir da oficina de formação, pois sem essa, a partir de relatos dos/as próprios/as formandos/as, talvez tivessem partido para a prática em sala de aula sem dominar métodos e técnicas educativas, que foram aprendidas apenas teoricamente no contexto da Universidade. Dentre as metodologias apendidas, a metodologia IVAM destacou-se como promotora de uma aprendizagem eficiente, com vista à promoção da competência para a ação. A partir desse conhecimento, os/as futuros/as professores/as desenvolveram diversas atividades e aplicaram-nas com os/as alunos/as do ensino médio, desde jogos até saídas de campo.

Atrelado ao conhecimento didático do conteúdo específico da EA, os/as futuros/as docentes puseram em prática o conhecimento didático do conteúdo, nomeadamente da EA para a sustentabilidade, pois as atividades foram dirigidas para questões ambientais, mas buscando saberes interdisciplinares.

Assim, sumariamente, todos esses conhecimentos desenvolvidos melhoraram a segurança do/a futuro/a professor/a na efetivação da sua futura profissão.

*ii) nas suas competências profissionais para o desenvolvimento da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio*. Os/As futuros/as professores/as, a partir da oficina de formação, declararam-se mais *competentes* para exercer a docência de uma maneira geral, principalmente por terem desenvolvido competências metodológicas, desde gerir a atividade em sala de aula até saber refletir criticamente sobre a sua própria prática de ensino.

Destaque dado também pelos/as próprios/as futuros/as docentes foi o apoio que a oficina de formação proporcionou no desenvolvimento de competências pessoais e relacionais, principalmente na construção de uma identidade profissional e no reconhecimento da necessidade de formação contínua enquanto docente. As competências cientificas também fizeram parte desse arcabouço que o/a docente necessita, e aqui desenvolveram, levando a aumentar a autoconfiança em desenvolver nos/as alunos/as do ensino médio a competência para a ação.

Outra competência referida pelos/as futuros/as professores/as como desenvolvida relaciona-se com a participação e socialização, que foram postas à prova na condução das atividades do projeto de EA orientado para a ação, desenvolvendo a capacidade de colaborar e trabalhar com outros profissionais da educação.

Assim é conclusivo e notório esse desenvolvimento de competências nos/as futuros/as docentes ao perceber-se o desenvolvimento reflexo nos/as educandos/as.

*iii) na eficácia da formação para o desenvolvimento da competência para a ação ambiental dos aluno*. O estudo 2 mostrou que a formação destes/as formandos/as foi suficiente para que fizessem um ensino orientado para a ação eficaz no desenvolvimento das seguintes competências que integram a competência para a ação:

- identificação dos seguintes problemas ambientais: lixo jogado na rua, poluição sonora, aterros ilegais, desperdício de água, queimadas de matas, poluição do ar, uso de pesticidas, lixo jogado em rios, desmatamento, indústrias poluindo, uso de água pública para outros fins, matança indiscriminada de animais,

alagamentos, depósito de lixo em lugares inapropriados, retirada ilegal de areia/argila;

- compreensão das seguintes consequências desses problemas: poluição da água, problemas com a saúde pública, mudança climática, poluição visual, poluição do ar (mau cheiro), poluição do solo, perda de mobilidade urbana, falta de oferta de água futura, proliferação de animais peçonhentos, alagamentos, racionamento de água, perda da biodiversidade, perda de motivação para com a cidadania, diminuição na qualidade de vida das pessoas, prejuízo financeiro, perda na qualidade ambiental, conflitos sociais, alimentos intoxicados, nascentes secando, insustentabilidade ambiental, assoreamento das nascentes;
- compreensão das seguintes causas desses problemas: deposição incorreta de lixo, falta de informação, falta de consciência, egoísmo, falta de fiscalização ou punição, demanda por matéria-prima (madeira, água, terra), desmatamento, falta de EA para a comunidade, aterros ilegais, má gestão da cidade, falta de saneamento básico, uso de pesticidas/agrotóxicos;
- identificação das seguintes estratégias para resolver esse problemas: conscientização da comunidade, campanhas educativas, sensibilizar e mobilizar a comunidade para a ação, protestos, recorrer à gestão pública, criar meios virtuais de educar/conscientizar, oficinas de reutilização de resíduos sólidos, refletir sobre o próprio comportamento, mutirões de retirada de lixo / limpeza, projetos comunitários;
- realização das seguintes ações:
    - Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade, como uma ação coletiva indireta para educar a sua comunidade a favor da sustentabilidade ambiental;
    - Oficina de reciclagem, como uma ação coletiva, que contribuiu diretamente para a resolução do problema dos resíduos sólidos urbanos, alterando os comportamentos individuais dos/as alunos/as que participaram;
    - Palestra na escola para a comunidade, organizada pelos/as alunos/As com a participação de especialistas convidados, como uma ação coletiva indireta para educar a sua comunidade a favor da sustentabilidade ambiental.

Este estudo ainda mostrou a eficiência da implementação da metodologia IVAM, com utilização do aquário, na alteração dos seguintes comportamentos:

- nos alunos: melhor comportamento para com o ambiente escolar, maior comprometimento ambiental, maior empoderamento;
- nas famílias: sensibilização para a poupança de água, sensibilização para a política dos 4R's;
- na comunidade escolar: sensibilização para a poupança de água e para a economia de outros recursos, melhora na relação interpessoal entre os/as alunos/as e entre a comunidade escolar;
- na comunidade alargada: despertou para as questões ambientais que circundam a comunidade, assim como possibilidades eficazes de intervenção.

### 5.3. Implicações dos resultados

A concretização desta investigação, e o que dela resultou, leva-nos a salientar algumas implicações deste estudo sobre a implementação da EA no ensino médio, sobre projetos orientados para a ação ambiental sustentável, e sobre o uso de aquários como ferramenta de ensino..

Pensando que na formação inicial de futuros/as professores/as, no que se refere à educação ambiental para a sustentabilidade, este estudo tem as seguintes implicações:

- a formação a nível de Universidade seria mais eficiente se efetivasse a transversalidade da educação ambiental, presente no Plano Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas;
- a formação deve estar voltada para vencer as barreiras sentida pelos/as docentes na implementação da educação ambiental nos processos de ensino e aprendizagem;
- na formação de professores/as devem ser abordados os métodos e metodologias que promovem o pensamento critico e a competência para a ação;
- na formação inicial deve ser aumentada a carga horária prática, inclusive implementando projetos orientados para a ação nas disciplinas de estágio supervisionado;

- a formação inicial o/a formando/a deve promover uma aprendizagem ativa e participativa, levando os/as futuros/as professores/as a construírem o seu conhecimento através de pesquisa cientifica e social, inclusive com a criação de novos métodos e técnicas pedagógicas a serem aplicados no ensino básico;
- além da formação inicial, a Universidade deve incluir na formação contínua a educação ambiental para a sustentabilidade, promovendo o pensamento crítico e reflexivo no/a professor/a, além de promover uma educação democrática.

Pensando em projetos orientados para a ação sustentável, e no uso de aquários para promover a competência para a ação, sugerimos que:

- serem implementados nas escolas projetos orientados para a ação, que mostraram um efeito positivo notório no desenvolvimento de conhecimentos e competências nos/as alunos/as do ensino médio, munindo-os/as de um maior pensamento e olhar crítico, devendo esta metodologia ser ensinada aos professores/as em formação;
- os projetos orientados para a ação devam ser conduzidos sob as quatro dimensões do conhecimento orientado para a ação, visando a resolução dos problemas inicialmente identificados;
- para efetivar os projetos em educação ambiental é necessário o apoio da gestão escolar à iniciativa do/a professor/a, reconhecendo a carga horaria utilizada na matriz curricular das disciplinas.

## 5.4. Sugestões de futuras investigações

A partir do que aprendemos com o desenvolvimento deste projeto de investigação, considerando as ideias emergentes dos/as futuros/as professores/as, o *feedback* da gestão escolar, e os ajustes que foi necessário fazer, sugerimos algumas investigações que venham a contribuir com o ensino da EA, a saber:

- no estudo 1, onde investigamos os/as futuros/as professores/as de Biologia, seria pertinente estudar estes mesmos/as professores/as ao estarem efetivos/as, sobre sua prática em sala de aula e vinculo à EA;
- as conclusões deste estudo aplicam-se ao contexto encontrado, sendo assim adequado estudar diferentes contextos, ou mesmo similares, aferindo-se a conformidade das suas conclusões e implicações;

- no futuro, também será interessante estudar as concepções de alunos/as que vivem em zona urbana e zona rural, e desse modo a forma como têm impacto neles/as os projetos orientados para a educação ambiental sustentável;
- relativo ao estudo 2, seria interessante investigar futuramente os/as alunos/as que participaram do projeto orientado para a ação ambiental sustentável, avaliando o impacto da metodologia no comportamento individual a médio e a longo prazo e na sua competência para a ação como uma competência a ser implementada ao longo da vida;
- comparar a metodologia IVAM com outras metodologias aplicadas, a nível regional e nacional;
- relativo ao uso de aquários, observou-se que os/as alunos/as que tinham experiência pretérita com o aquarismo aparentaram ser mais conscientes sobre o meio ambiente, levando à necessidade de investigar a fundo esta hipótese;
- o aquário utilizado nesse estudo foi mantido na escola foco, levando ao desejo futuro de saber se os/as professores/as efetivos/as continuarão a utilizá-lo como ferramenta de ensino disciplinar, como será utilizado e quais serão os resultados na aprendizagem dos/as alunos/as e na sustentabilidade ambiental dessa utilização.

Com esta investigação esperamos ter contribuído para a implementação efetiva da educação ambiental no ensino formal, assim como revelarmos a necessidade de maior atenção na formação inicial de professores/as, principalmente de Biologia.

De forma similar, esperamos ter ajudado na compreensão da possibilidade de uso pedagógico do aquarismo, quer para a aprendizagem sobre os ecossistemas aquáticos quer para o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras em EA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABIPLAST (2015). *Perfil 2015.* Acesso em Maio de 2016, disponível em http://file.abiplast.org.br/download/2016/perfil_2015_ok.pdf

Aires, B. F., & Bastos, R. P. (2011). Representações sobre meio ambiente de alunos da educação básica de Palmas (TO). *Ciência & Educação, 17* (2), 353-364.

Albrecht, L. D., & Krüger, V. (2013). *Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos*. Comunicação apresentada no 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, Ijuí.

Alier, J. M. (2007). *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.* São Paulo: Contexto.

Alkimin, G. D., & Dornfeld, C. B. (2013). A educação ambiental sob a ótica dos alunos do Ensino Médio no município de Ilha Solteira/SP. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning, 128*, 21–29.

Almeida, D. M. (2012). *A motivação do aluno no ensino superior: um estudo exploratório.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná.

Almeida, M. X., & Suzuki, R. (2008). *Aquapaisagismo: Introdução ao aquário plantado.* São Paulo: Aquamazon.

Altvter, E. (2010). *O fim do capitalismo como o conhecemos.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Alves, J. E. (2015). Os 70 anos da ONU e a agenda global para o segundo quindênio (2015-2030) do século XXI. *Revista Brasileira de estudos de população, 32* (3), 587-598.

Amaral, I. A. (1998). Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: E. S. Barreto, *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras* (pp. 201-232). São Paulo: Fundação Carlos Chagas.

Amaral, I. A. (2016). Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. *Pro-posições, 12* (1), 73-93.

ANATEL (24 de Julho de 2015). *Telefonia móvel - acessos*. Acesso em Junho de 2016, disponível em Brasil registra 253,41 milhões de acessos em junho: http://www.anatel.gov.br/dados/index.php/destaque-1/283-movel-acessos-maio

Araújo, M. L., & De Oliveira, M. M. (2013). Formação de professores de biologia e educação ambiental: contribuições, deficiências e estratégias. *Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental, 20*, 256-273.

Aranha, M. L. (1996). *Filosofia da Educação.* São Paulo: Moderna.

Araujo, M. I., & Bizzo, N. (2005). O discurso da sustentabilidade, educação ambiental ea formação de professores de biologia. *Enseñanza de las Ciências*, 1-5.

Ardel, V. F., & Santos, S. A. (2012). A aquariofilia como ferramenta de educação ambiental para conservação da biodiversidade. *Monografias ambientais, 6* (6), 1238-1243.

Argôlo, S. V. (Jul de 2014). *O beneficiamento e o comércio informal de pescados em São Francisco do Conde-BA: o trabalho, a higiene e a conservação do produto.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Bahia. Acesso em Maio de 2016, disponível em http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/15210

Arima, A., Konaré, A. O., Lindberg, C., & Rockfeller, S. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Draft International Implementation Scheme.* Paris: UNESCO.

Aronson, E. (2002). Building empathy, compassion, and achievement in the jigsaw classroom. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 209-225). San Diego, CA, US: Academic Press

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional.* Rio de Janeiro: Interamericana.

Ayoade, J. O. (2006). *Introdução à climatologia para os trópicos.* Rio de Janiero:Difel.

Bahia. (2007). *Recomposição Florestal de Matas Ciliares.* Salvador: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH.

Ballantyne, R. (1998). Interpreting 'visions': Addressing environmental education goals through interpretation. In Uzzell D. and Ballantyne R. (Eds.), *Contemporary issues in heritage and environmental interpretation* (pp. 77–97). London: The Stationery Office.

Ballantyne, R. (2004). Young students' conceptions of the marine environment and their role in the development of aquaria exhibits. *GeoJournal*, *60*(2), 159-163.

Barbieri, J. C. (2004). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.* São Paulo: Saraiva.

Barbieri, J. C., & Da Silva, D. (2011). Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. *Revista de Administração Mackenzie, 12*(3), 51.

Barbosa, G. S., & Quintão, D. D. (2013). O cenário da educação ambiental nas escolas de ensino fundamental de Ubá-MG. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Barcelos, V. (2008). *Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes.* Rio de Janeiro: Vozes.

Bardin, L. (2014). *Análise de conteúdo.* (L. Reto, & A. Pinheiro, Trads.) Coimbra: DPS Ltda.

Bardin, L. (1977). *L'Analyse de Contenu.* Paris: Presses Universitaires de France.

Barreto, L. M., & Cunha, J. S. (2016). Concepções de meio ambiente e Educação Ambiental por alunos do ensino fundamental em Cruz das Almas (BA): um estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 11* (1), 315-326.

Barreto, R. L., Pedreira, M. M., & Will, R. M. (2015). Monitoramento da qualidade da água para consumo humano no estado da Bahia no ano 2014. *Revista Baiana de Saúde Pública, 39*, 31-40.

Barros, M. I. (2000). Outdoor education: uma alternativa para a educação ambiental através do turismo de aventura. In C. Serrano (Ed.), *A educação pelas pedras: ecoturismo e educação ambiental.* (pp. 85-110). São Paulo: Chronos.

Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad.* Barcelona: Paidós.

Benetti, B. (2009). Enfoques da temática ambiental no trabalho didático de futuros profesores de Ciiencias e Biologia. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Bernal, V. B., Pataca, E. M., & Campina, N. N. (2011). Caminhos para a educação ambiental crítica na escola: a opção pela concepção, sua fundamentação teórica e a questão da formação dos professores. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Bernardes, M. B., & Prieto, É. C. (2013). Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental, 24*, 173-185.

Bezerra, T. M., & Gonçalves, A. A. (2007). Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão - PE. *Biotemas, 20* (3), 115-125.

Bifani, P. (1999). *Medio ambiente y desarrollo sostenible .* Guadalajara: IEPALA Editorial.

BIO Intelligence Service. (2011). *Assessment of impacts of options to reduce the use of single-use plastic carrier bags.* European Commission – DG Environment.

Biscoli, I. A. (2005). *Atividade lúdica: uma análise da produção acadêmica brasileira no período de 1995 a 2001.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Acesso em 2015, disponível em http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103029

Bizerril, M. X., & Faria, D. S. (2007). Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 82*, 57-69.

Bloise, D. M., & Franco, J. B. (2011). Os movimentos sociais e a educação ambiental crítica. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

BNDES (Jul de 2003). *A indústria do papel no Brasil.* Acesso em Jun de 2016, disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/florestal12.pdf

Bogdan, R. C., Biklen, S. K., Alvarez, M. J., Vasco, A. B., dos Santos, S. B., & Baptista, T. V. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora.

Borges, F. H., & Tachibana, W. K. (2005). A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In R. G. Barbastefano (Org.), *Atas do XXV Encontro nacional dos estudantes de engenharia de produção* (s.p). Porto Alegre: ABEPRO.

Borsa, J. C., & Nunes, M. L. (2011). Aspectos psicossociais da parentalidade: o papel de homens e mulheres na família nuclear. *Psicologia Argumento, 29* (64), 31-39.

Botelho Filho, G. F. (1990). *O Aquário Ornamental.* São Paulo: Nobel.

Braga, M. M. (1988). A licenciatura no Brasil: um breve histórico sobre o período 1973-1987. *Ciência e Cultura, 40* (2), 151-157.

Brandalise, L. T., Da Silva, J. M., Ribeiro, I., & Bertolini, G. R. (2015). O reflexo da disciplina de educação ambiental na percepção e conduta dos universitários. *Revista Pretexto, 15* (4), 11-26.

Brasil. (2006). *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica.* Brasília: Ministério da Educação.

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil.* Brasília: Governo Federal.

Brasil. (2013c). *Diretriz brasileira para o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos - DBCA.* Brasília: Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA.

Brasil. (2013a). *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.* Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: Governo Federal.

Brasil. (2012a). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.* Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação. Brasília: Diário Oficial da União.

Brasil. (2002). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior .* Brasília: Conselho Nacional de Educação - MEC.

Brasil. (06 de Jan de 2016). *Governo entrega 1,7 mil cisternas em escolas no Semiárido em 2015*. Acesso em Jun de 2016, disponível em Portal Brasil: http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/01/governo-entrega-1-7-mil-cisternas-em-escolas-no-semiarido-em-2015

Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.* Brasília.

Brasil. (2005b). *Ministério do Meio Ambiente.* Acesso em 2016, disponível em Água: http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf

Brasil. (2012b). *O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável: Pesquisa nacional de opinião: principais resultados.* Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Rio de Janeiro: Ministério do Meio Ambiente.

Brasil. (2001). *Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental.* Ministério da Educação. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.

Brasil. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.* Brasília: Secretaria de Educação Fundamental - MEC.

Brasil. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde.* Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.

Brasil. (2014). *Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).* Acesso em Junho de 2016, disponível em Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA): http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80221/pronea_4edicao_web-1.pdf

Brasil. (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental.* Brasília: Governo Federal.

Brasil. (2012c). *Política Nacional de Resíduos Sólidos.* Acesso em 2016, disponível em Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Brasil. (2013b). *Prêmio Jovem Cientista - Água : desafios da sociedade.* Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho.

Brasil. (2005a). *Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.* Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Breiting, S., & Nielsen, K. (1996). MUVIN-DK Innovations and research in Environmental Education. In S. Breiting, & K. Nielsen, *Environmental Education Research in the Nordic Countries* (pp. 75-96). Copenhagen: The Royal Danish School of Educational Studies.

Brunacci, A., & Philippi, A. (2005). Dimensão humana do Desenvolvimento Sustentável. In M. Philippi. A. & Pelicioni, *Educação Ambiental e Sustentabilidade.* (pp. 257–283). Barueri: Manole.

Bueno, F. P. (2009). Estudo sobre as metodologias de Educação Ambiental aplicadas as ativiades turístico-recreativas na natureza. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Bursztyn, M. (2008). *Sustainability science and the university: Towards interdisciplinarity.* Cambridge: Center for International Development at Harvard University,.

Buss, P. M., Machado, J. M., Gallo, E., Magalhães, D. D., Setti, A. F., Franco Netto, F. D., et al. (2012). Governança em saúde e ambiente para o desenvolvimento sustentável. *Cien Saude Colet, 17* (6), 1479-1491.

Cabral-Cardoso, C., Estêvão, C. V., Silva, P. (2006). *As competências transversais dos diplomados do ensino superior: perspectiva dos empregadores e dos diplomados.* Guimarães: TecMinho.

Caetano, E. C. (2010). *As contribuições da TAA – Terapia Assistida por Animais à Psicologia.* (Trabalho de conclusão do Curso em Psicologia). Universidade dos Extremo Sul Catarinense (UDESC), Criciúma.

Caldeira, C. S., Nunes, A. R., & Morales, A. G. (2013). Concepções sobre educação ambiental e meio ambiente de professores da educação básica: um estudo de caso no estado do Paraná. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Callisto, M., Gonçalves Jr, J. F., & Moreno, P. (2005). Invertebrados aquáticos como bioindicadores. *Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais, 1*, 1-12.

Candau, V. M. (1997). Formação continuada de professores: tendências atuais. In: V. M. Candau, *Magistério: construção cotidiana* (pp. 51-68). Petrópolis: Vozes.

Candau, V. M. (1987). *Novos rumos da licenciatura.* Brasília: INEP/PUC.

Caride, J. A. (2005). In the Name of Environmental Education: words and things in the complex territory of education–environment–development relations. *Policy Futures in Education, 3* (3), 260-270.

Carlsson, M., & Simovska, V. (2012). Exploring learning outcomes of school-based health promotion—a multiple case study. *Health Education Research, 27* (3), 437-447.

Carneiro, F. F., Rigotto, R. M., Augusto, L. G., Friedrich, K., & Burigo, A. C. (2015). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.* Rio de Janeiro: Expressão Popular.

Carvalho, L. M., Fracalanza, H., & Neto, J. M. (2013). *A educação ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica – teses e dissertações* (Relatório Final, Projeto Projeto EArte, CNpq). Rio Claro: UNESP/UNICAMP/USP.

Carvalho, G. K., Do Espirito Santo, M. S., De Souza, L. O., Diniz, V. W. B., De Souza, R. F. (2016). Educação Ambiental e os resíduos eletrônicos: Percepções de estudantes do ensino médio de Soure, Pará, Brasil. *Scientia Plena, 12* (6), 1-9.

Carvalho, I. C. (2008). A Educação Ambiental no Brasil. In D. Bruzzi, E. Silveira, S. Medeiros, R. H. Mendonça, S. Maciel et al. (Org.), *A educação ambiental no Brasil* (pp. 13-20). Brasília: Ministério da Educação.

Carvalho, I. C. M. (2006). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.* São Paulo: Cortez.

Castillo, A. R., Recondo, R., Asbahr, F. R., & Manfro, G. G. (2000). Transtornos de ansiedade. *Revista Brasileira de Psiquiatria, 22*, 20-23.

Castro, C. M. (2012). *A educação em ciências e o desenvolvimento sustentável: conceções e práticas de alunos do 9º ano de escolaridade sobre o uso de plásticos.* (Tese de Doutoramento). Universidade do Minho, Instituto de Educação. Braga.

Cavalcanti, D. B., Costa, M. A., & Chrispino, A. (2014). Educação Ambiental e Movimento CTS, caminhos para a contextualização do Ensino de Biologia. *PRAXIS, 6* (12), 27-42.

CEE/ONU. (2005). *Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável.* Lisboa: Instituto do Ambiente.

Ceitil, M. (2007). *Gestão e Desenvolvimento de Competências.* Lisboa: Edições Sílabo.

Chapman, D. (2004). Environmental education and politics: snakes and leadders revisited. *Australian Journal of Environmental Education, 20* (2), 23-30.

Chiavenato, J. J. (1997). Desenvolvimento Sustentável para todos. In M. Kupstas (Ed.), *Ecologia em debate.* São Paulo: Moderna.

Chimentão, L. K. (2009). O significado da formação continuada docente. In J. A. V. Palma, A. P. T. V. Palma, A. C. Saladini (Org.), *Atas do IV CONPEF.* Londrina: Universidade Estadual de Londrina.

Chu, C., & Simpson, K. R. (1994). *Ecological Public Health: From Vision to Practice.* Canadá e Austrália: Institute of Applied Research.

Clary, R. M., & Wandersee, J. H. (2005). Through the Looking Glass: The History of Aquarium Views and Their Potential to Improve Learning in Science Classrooms. *Science & Education, 14*, pp. 579–596.

Collere, M. A. (2005). Educação ambiental: a contribuição dos projetos escolares nas discussões ambientais nas escolas públicas municipais de Colombo/PR. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise, 10*, 73-82.

Combs, J. P., & Onwuegbuzie, A. J. (2010). Describing and illustrating data analysis in mixed research. *International Journal of Education, 2* (2), 1-23.

Comité Gestor da Internet no Brasil [CGI] (2012). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. São Paulo, Brasil: Cetic.br.

Compiani, M. . (2001). Contribuição para reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal. In: Brasil, *Panorama da educação ambiental no ensino fundamental* (pp. 43-47). Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.

Cortella, M. S., & Ribeiro, R. J. (2010). *Política: Para não ser idiota.* Campinas: Papirus.

Cortina, A. (2005). *Cidadãos do mundo: uma teoria sobre a cidadania.* (S. C. Leite, Trad.) São Paulo: Loyola.

Costa, A. F. (2001). Formação de professores para inclusão da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. In L. P. Vianna, P. R. Mendonça, A. Martins , A. Tani , D. E. V. Cordeiro, et al. (Coord.), *Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental* (pp. 83-87). Brasília: MEC/SEF.

Costa, C. T., Bevilaqua, C. M., Morais, S. M., & Vieira, L. S. (2008). Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais, 10* (4), 108-116.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4ª ed.). Boston: Pearson Education, Inc.

Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2011). *Designing and Conduction Mixed Methods Research* (2nd ed.). SAGE Publication, Inc.

Cruz, T. (2011). *Manutenção Aquário Água Doce.* Acesso em Fev de 2016, disponível em http://www.aquariushobby.blog.br/2009/04/manutencao-aquario-agua-doce.html

Cuba, M. A. (jul/dez de 2010). Educação ambiental nas escolas. *ECCOM, 1* (2), 23-31.

Da Silva Ramos, A., Pereira, L. D. J. G.; Cintra, I. H. A.; Bentes, B. S. (2016). Etnoconhecimento de pescadores artesanais de Macrobrachium rosenbergii em campos alagados da região Amazônica-Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 4* (1), 93-105.

Dashöfer, V. (s/d). *Gestão Integrada de Resíduos.* Acesso em Jun de 2016, disponível em http://gestao-residuos.dashofer.pt/library/33e75ff09dd601bbe69f35103915218928/ext_data/2.9.1.2.ppt

Davies, S. (2010). *Effective assessment in a digital age.* Acesso em 2016, disponível via Higher Education Funding Council for England (HEFCE) em http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614115719/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearning/digiassass_eada.pdf

Davis, C. L. (Org.) (2012). *Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros*. São Paulo:Textos FCC.

De Oliveira, J. T., Machado, R. D., & de Oliveira, E. M. (2015). Educação ambiental na escola: um caminho para aprimorar a percepção dos alunos quanto à importância dos recursos hídricos. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, 11* (4), 311-324.

De Santayana, M. P., Valverde, R. M., Aceituno, L., Molina, M., & Tardío, J. (2012). Etnobiología y biodiversidad: el Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente, 99*, 6-24.

De Sousa Lima, I. (2013). A abordagem do ensino de história local nos livros didáticos das séries iniciais. *Fóruns Contemporâneos de Ensino de História no Brasil on-line, 1*(1), 1-9.

De Sousa, A. C. (2005). A evolução da política ambiental no Brasil do século XX. *Achegas.net, (26)*, (s.p.)

De Souza, M. R., & Barrela, W. (2001). Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da Estação Ecológica de Juréia-Itatins/SP. *Boletim do Instituto de Pesca, 27* (2), 123-130.

Denzin, N. (1989). *Interpretative Biography (Qualitative Research Methods).* London: Sage.

Di Tullio, A., Herrmann, B., Santos, E. D., Cesário, T. M., & Oliveira, H. T. (2013). Um retrato da educação ambiental em escolas públicas de ensino básico (São Carlos, SP): subsídios para práticas dialógico-críticas. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani, et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Dias, G. D. (2010). *Educação ambiental e as dimensões local e global apresentadas em teses e dissertações.* (Trabalho de Conclusão do Curso de bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Dias, G. F. (2004). *Educação Ambienal princípios e práticas.* São Paulo: Gaia.

Dias, R. (2006). *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.* São Paulo: Atlas.

Diegues, A. C. (1997). As áreas naturais protegidas, o turismo e as populações tradicionais. In C. T. Serrano, & H. T. Bruhns, *Viagens à natureza.* São Paulo: Papirus.

Dos Santos, A. C. C.; Strassacapa, C.; Ricardo, G. L. P.; Takasusuki, J. (2007). Ecossistema de aquário. In L. Bertoncello, P. P. F. Trento, R. Sartori, A. Fiorini , A. M. M. M. Amaral , et

al. (Org.), *Atas do Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar - V EPCC* (pp. 1-5). Maringá: Unicesumar.

Dos Santos, J. R., Prestes, L. P., Dos Santos Lobato, A., De Oliveira, N. I., Florentino, A. C., Lobato, A. N., Calcalcante, B. R. S. (2014). Etnoictiologia como subsídio ao defeso de espécies de peixes comerciais na amazônia oriental. *Revista de Ciências da Amazônia, 2*(1), 1-12.

Dotti, J. (2014). *Terapia e Animais .* São Paulo: Livrus.

Duarte, L. d., Konopczyk, R. M., & Carvalho, M. B. (2015). A compreensão da temática ambiental por alunos do Ensino Médio em escolas do interior paulista. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Edwards, N. E., & Beck, A. M. (2002). Animal-Assisted Therapy and Nutrition in Alzheimer's Disease. *Western Journal of Nursing Research, 24* (6), 697-712.

Edwards, N. E., Beck, A. M., & Lim, E. (2014). Influence of aquariums on resident behavior and staff satisfaction in dementia units. *Western journal of nursing research, 36*(10), 1309-1322.

Esteves, M. (2009). Construção e desenvolvimento das competências profissionais dos professores. *Revista de Ciência da Educação, (8)*, 37-48.

Fabichak, D., & Fabichak, W. (1985). *Peixes de Aquário: Criação, alimentação, doenças, tratamento, espécies.* São Paulo:Nobel.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1998). Free-choice learning: An alternative term to informal learning? *Informal Learning Environments Research Newsletter, 2*(1), 1-2.

Faria, J. d., & Cristóvão, E. C. (2015). Um olhar crítico sobre as tendências em educação ambiental frente à crise do capital. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Fenstermacher, G. (1978). A philosophy consideration of recent research on teacher effectiveness. *Review of research in education, 6*, 157-185.

Fenstermacher, G. (1986). Philosophy of research on teaching: Three aspects. *Handbook of research on teaching, 3*, 37-49.

Fernandes, E. C., Cunha, A. M., & Júnior, O. M. (2003). Educação ambiental e meio ambiente: concepções de profissionais da educação. In D. Freitas, H. T. Oliveira, L. M. Carvalho, L. C. Santana, R. M. F. Cavalari , et al. (Org.), *Atas do II EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar - UNESP/Rio Claro - USP/Ribeirão Preto.

Ferrández-Berrueco, R., & Sánchez-Tarazaga, L. (2014). Competencias docentes en secundaria. Análisis de perfiles de profesorado. *Relieve, 20* (1), 1-20.

Ferreira, A. B. (2010). *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa* (5ª ed.). Curitiba: Positivo.

Ferreira, C. E. (2013). *O meio ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo: intenções e possibilidades.* (Doctoral dissertation). São Paulo: Universidade de São Paulo.

Fien, J. (2001). Educating for sustainable future. In J. Cambell (Ed.), *Creating our common future: Education for unity in diversity,* (pp. 122–143). London: UNESCO & Berghanh Books.

Fien, J., & Tilbury, D. (2002). The global challenge of sustainability. In D. Tilbury, R. B. Stevenson, J. Fien, & D. Schreuder (Eds.), *Education and sustainability: Responding to the global challenge* (pp. 1-12). Gland: IUCN.

Figueiredo, P. B., & Tozoni-Reis, M. F. (2015). Formação de professores e educacação ambiental: um retrato da educação ambiental nas escolas públicas de Cravinhos/SP. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Filho, G. R. (2010). A crise ambiental sob a ótica do modelo de desenvolvimento capitalista brasileiro. *CES Revista, 24*, 121-132.

Filho, R. L., Pires, C. M., Mello, G. N., Silva, M. B., Laranjeira, M. I., Nogueira, N. M., et al. (2000). *Proposta de Diretrizes para a Formação inicial de professores da Educação Básica em cursos de nível Superior.* Brasília: Ministério da Educação.

Flôres, L. N. (2009). *Os benefícios da interação homem-animal e o papel do médico veterinário.* (Monografia para obtenção do título de especialista de Especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais). Curitiba: Universidade Federal Rural do Semi-Árido de Porto Alegre.

Fonseca, F. S., & Oliveira, L. G. (2011). Concepções de meio ambiente dos educadores ambientais do Zoológico de Goiânia: implicações nas atividades e contribuições para a formação do sujeito ecológico? *Educar em Revista*, *41*, 231-246.

Fracalanza, H. (2004). As pesquisas sobre Educação Ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In J. E. Tablieber , & A. F. Guerra, *Pesquisa em Educação Ambiental* (pp. 55-77). Pelotas: UFPel.

Fracalanza, H., Amaral, I., Neto, J., & Eberlin, T. (2008). A Educação Ambiental no Brasil - Panorama Inicial da Produção Acadêmica. *Ciência em Foco, 1* (1), 1-14.

Freire, P. (1959). *Educação e atualidade brasileira.* Recife: Universidade Federal do Recife.

Freire, P. (2005). *Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa* (25ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (22ª ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freitas, D. O., Senna, A. J., & Alves, R. R. (2013). Percepção dos funcionários sobre a educação ambiental nas escolas estaduais do município de São Gabriel-RS. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 8* (8), 1670-1679..

Freitas, M. (2006a). *A Década de Educação para o Desenvolvimento Sustentável: do que não deve ser ao que pode ser*. Comunicação apresentada no V Congresso Iberoamericano de Educaçao Ambiental, Joinville - Santa Catarina.

Freitas, M. (2006b). Educação ambiental e/ou Educação para o Desenvolvimento Sustentável? Uma análise centrada na realidade Portuguesa. *Revista Iberoamericana de Educación, 41*, 133-147.

Fuks, V. (2004). *Environmental Education and Nature Schools in Denmark. A study of the role of nature schools in environmental education and environmental awareness rising among school children.* Consultado em dezembro de 2015. Disponível em http://rudar.ruc.dk/handle/1800/334

Furriela, R. (2002). *Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente.* São Paulo: Annablume.

Günther, H. (2003). Como elaborar um questionário. *Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, 1,* 1-15.

Gadotti, M. (2008). *Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável.* São Paulo: Instituto Paulo Freire.

Gadotti, M. (2001). Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável. In C. A. Torres, & C. L. Sociales (Ed.), *Paulo Freire y la agenda de la educacion latinoamericana en el siglo XXI* (pp. 81-132). Buenos Aires: CLACSO.

Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research. An introduction.* London: Longman Publishers.

Gallo, E., Setti, A. F., Magalhães, D. D., Machado, J. M., Buss, D. F., Netto, F. D., et al. (2012). Saúde e economia verde: desafios para o desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza. *Cien Saude Colet, 17* (6), 1457-1462.

Gallo, H., & Barbosa, C. B. (2010). Educação Ambiental em aquários de visitação pública: A experiência do aquário de Ubatuba. In A. G. Pedrini, *Educação Ambiental marinha e costeira no Brasil,* (pp. 227-242). Rio de Janeiro: EDUERJ.

Gambino, A., Davis, J., & Rowntree, N. (2009). Young children learning for the environment: Researching a forest adventure. *Australian Journal of Environmental Education, 25*, 83-94.

Gandra, P. M. (2001). *O efeito da aprendizagem da Física baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança".* (Unpublished master dissertation). Universidade do Minho, Braga.

García, C. M. (1992). Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuiciones de la investigacion sobre conocimento didatico del contenido. Comunicação apresentada no congresso *Las didácticas específicas en la formación del profesorado.* Santiago: Universidad de Sevilla.

Garrido, L. S., & Meirelles, R. M. (2011). A percepção de meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. In I. Martins, M. Marandino, M. Giordan, C. N. El-Hani, F. Rezende, et al. (Org.), *Atas do VIII ENPEC* (s.p.). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

Garrido, L. S., & Meirelles, R. M. (2014). Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. *Ciênc. Educ., 20* (3), 671-685.

Gaspar, L. (Ago de 2009). Índios do Brasil: alimentação e culinária. Acesso em 2015, disponível em Fundação Joaquim Nambuco: http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=953:indios-do-brasil-alimentacao-e-culinaria&catid=44:letra-i

Gatti, B. A. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade, 31* (113), 1355-1379.

Gaudiano, E. G. (2005). *Educação Ambiental* (Horizontes Pedagógicos ed.). Lisboa: Instituto Piaget.

Gauthier, C. (1998). *Por uma teoria da Pedagogia.* Ijuí: INIJUI.

Gee, J. P. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre El aprendizaje y el alfabetismo.* Málaga, Spain: Aljibe.

Gelsleichter , M., & Slonski , G. T. (2013). A Educação Ambiental nos Cursos do Proeja do Instituto Federal de Santa Catarina Campus Florianópolis-Continente. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Genesoni, L., & Tallandini, M. A. (2009). Men's psychological transition to fatherhood: an analysis of the literature, 1989–2008. *Birth, 36* (4), 305-318.

Ghiglione, R., & Matalon, B. (1997). *O Inquérito: Teoria e prática.* Oeiras, Portugal: Celta.

Giordan, A. (1986). *L'Éducation relative à l'environnement: principes d'ensenignement et d'apprentissage.* Division de l'enseignement des sciences et de l'enseignement technique et professionnel. Paris: UNESCO.

Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., & Krause, T. (1995). Shifting Paradigms for Sustainable Development: Implications for Management Theory and Research. *The Academy of Management Revie , 20* (4), 874-907.

Gomes, S. (2000). *O Aquário de água doce sem mistério.* São Paulo: Prol Ed.

Gomes, S. R., Gomes, O. C., Oliveira, S., Melo, R. d., & Aguiar, J. V. (2015). Educação ambiental no contexto escolar: concepções e práticas. In A. R. V. Fenner, A. V. Santos , B. M. Soares, C. B. Weyh, F. Kieckow, et al. (Org.) *Atas do III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica* (s.p.). Santo Ângelo: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

Gonzales, L. T., Tozoni-Reis, M. F., & Diniz, R. E. (2007). Educação ambiental na comunidade: uma proposta de pesquisa-ação. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, *18*, 379-398.

Grün, M. (1996). *Ética e Educação Ambiental: A conexão necessária.* São Paulo: Papirus.

Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 11*, 255–274.

Griebler, U., Rojatz, D., Simovska, V., & Forster, R. (6 de Jan de 2014). Effects of student participation in school health promotion: a systematic review. *Health Promotion International,* dat090.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation.* Newbury Park: Sage.

Guerra, A. F., & Guimarães, M. (2007). Educação Ambiental no Contexto Escolar: Questões levantadas no GDP. *Pesquisa em Educação Ambiental, 2* (1), 155-166.

Guerra, A. F., & Orsi, R. F. (2008). Tendências, abordagens e caminhos trilhados no processo de formação constinuada em educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, *v. Especial:dezembro,* 28-45.

Guerra, R. A. T.; Abílio, F. J. P. (2006). *Educação Ambiental na Escola Pública.* João Pessoa: Foxgraf.

Guimarães, M. (1995). *A dimensão ambiental na educação.* Campinas: Papirus.

Guimarães, M. (2004a). *A formação de educadores ambientais.* Campinas: Papirus.

Guimarães, M. (2004b). Educação ambiental crítica. In: P. P. Layrargues (Coord.), *Identidades da Educação Ambiental Brasileira.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Guimarães, M. (2000). *Educação ambiental: no consenso um embate?* Campinas: Papirus.

Guimarães, S. S., & Inforsato, E. D. (2012). A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a Educação Ambiental em questão. *Ciência & Educação, 18*(3), 737-754.

Guimarães, S. S., & Tomazello, M. G. (2003). A formação universitária para o ambiente: educação para a sustentabilidade. In *Atas da 26ª Reunião anual da ANPED.* Poços de Caldas: ANPED.

Haddad, S., & Siqueira, F. (2016). Analfabetismo entre jovens e adultos no Brasil. *Revista Brasileira de Alfabetização, 2* (1), 88-110.

Hahn, D. (2004). *The Tower Menagerie: The Amazing True Story of the Royal Collection of Wild Beasts.* New York:Simon & Schuster.

Hart, P. (1981). Identification of key characteristics of environmental education. *The Journal of Environmental Education, 13* (1), 12-16.

Hedefalk, M., Almqvist, J., & Lidar, M. (20 de 07 de 2014). Teaching for Action Competence. *SAGE Open, 4* (3), 1-8.

Henriques, M. R. (2003). *A interferência da auto-estima no processo de aprendizagem.* (Monografia apresentada como requisito para a obtenção do título de Especialista em Psicopedagogia). Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes.

Herrera, C. (Abr de 2005). IV Fórum Mundial da Água: Ações Locais para um Desafio Global. *Revista ECO 21*, (101).

Hesselink, F., Kempen, P. P., & Wals, A. (2000). *ESDebate International debate on education for sustainable development.* Switzerland: IUCN Commission on Education and Communication.

Hopkins, C., & McKeown , R. (2003). EE ≠ ESD: Defusing the worry. *Environmental Education Research, 9* (1), 117-128.

Hopwood, B., Mellor, M. and O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development, 13*, 38-52.

Imbernón, F., & Cauduro, M. T. (2013). La formación como desarollo profesional de los profesores de Educación Física y las politicas publicas. *Revista de Ciências Humanas, 14* (23), 17-30.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). *Estatística do censo demográfico 2010.* Rio de Janeiro: IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2008). *Pesquisa nacional de saneamento básico - 2008*. Acesso em 2016, disponível em IBGE: http://cod.ibge.gov.br/3Z9D

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2013). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD.* Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística [IBOPE] (2009). *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2009.* Acesso em 2016, disponível em http://www.ibge.gov.br/home /estatistica/populacao/pense/comentarios.pdf

Jaber, L. (2015). Orientações para a formação de educadores ambientais enquanto práxis pedagógica. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Jacobi, P. R. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa,* (118), 189-205.

Jacobi, P. R. (2005). Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa, 31* (2), 233-250.

Jacobi, P. R., & Luzzi, D. (2004). Educação e Meio Ambiente: um diálogo em ação. In *Atas da 27ª Reunião Anual da ANPEd.* Caxambu:ANPED.

Jacobi, P. R., Fracalanza, A. P., & Silva-Sánchez, S. (2015). Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo. *Cadernos Metrópole, 17* (33), 61-81.

Jacobi, P. R., Raufflet, E., & Arruda, M. P. (2011). A educação para a sustentabilidade nos cursos de Administração: reflexão sobre paradigmas e práticas. *Revista de Administração Mackenzie, 12*(3), 21-50.

Jensen, B. B. (1997). A case of two paradigms within health education. *Health education research, 12*(4), 419-428.

Jensen, B. B. (1994a). Action and action competence as key concepts in critical pedagogy. In B. B. Jensen & K. Schnack (Eds.). *Action and action competence as key concepts in critical pedagogy* (pp. 73-85). Copenhagen: Didaktiske Studier, Studies in Educational Theory and Curriculum, Royal Danish School of Educational Studies.

Jensen, B. B. (1995). Concepts and models in a democratic health education. In B. B. Jensen, (Ed.). *Research in environmental and health education* (pp. 151–169). Copenhagen: The Danish University of Education.

Jensen, B. B. (1994b). Health promoting schools in Denmark: an action competence approach to health education. In C. Chu & K. R. Simpson (Eds.). *Ecological public health: from vision to practice* (pp. 132-141). Canadá e Australia: Institute of Applied Environmental Research, Griffith University & Centre for Health Promotion.

Jensen, B. B. (2002). Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour. *Environmental Education Research, 8*(3), 325-334.

Jensen, B. B. (2000). Participation, commitment and Knowledge as components of pupil`s action competence. In B. B. Jensen, K. Schnack, & V. Simovska (Eds.), *Critical Environmental and Health Education Research Issues and Challenges* (pp. 219 - 237). Copenhagen: Research Centre for Environmental and Health Education. The Danish University of Education.

Jensen, B. B., & Nielsen, K. (1996). Activities, action and action competence. In Breiting & K. Nielsen (Eds.). *Environmental Education Research in the Nordic Countries* (pp. 120-143). Copenhagen: The Royal Danish School of Educational Studies.

Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The Action Competence Approach in Environmental Education. *Environmental Education Research, 3*(2), 163-177.

Jensen, B. B., & Schnak, K. (1994). Action competence as an educational challenge. In B. B. Jensen, & K. Schnack (Eds.), *Action and Action Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy.* (pp. 5-18). Copenhagen: Didaktiske Studier, Studies in Educational Theory and Curriculum, Royal Danish School of Educational Studies.

Jesus, S. R., & Faria, R. C. (2010). Educação ambiental: concepções, abordagens e práticas docentes nas escolas da cidade de Monte Carmelo/MG. *Cadernos da FUCAMP, 9* (11).

Johnson, R. B. (2014). *Mixed methods research design and analysis with validity: A primer.* Acesso em fevereiro de 2016, disponível em http://www.ph-weingarten.de/zesa/Prof._Dr._Burke_Johnson_Mixed_Methods_PRIMER.pdf

Johnson, R. B., & Christensen, L. B. (2014). *Educational research methods: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (5ª ed.). Los Angeles, CA: Sage.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher, 33* (7), 14-26.

Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. In A. Tashakkori, *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 297-319). London: SAGE.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research, 1*(2), 112-133.

Katchera, A., Segal, H., & Becka , A. (1984). Comparison of Contemplation and Hypnosis for the Reduction of Anxiety and Discomfort during Dental Surgery. *American Journal of Clinical Hypnosis, 27*(1), 14-21.

Kato, D. S., Kawasaki, C. S., & Carvalho, L. M. (2015). O conceito de "ecossistema" em teses e dissertações em educação ambiental no Brasil: construção de significados e sentidos. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Kingsley, R. (1998). *Peixes de Aquário de Água Doce - Guia Prático.* São Paulo: Nobel.

Kisiel, J. F. (2010). Exploring a school–aquarium collaboration: An intersection of communities of practice. *Science Education, 94*(1), 95-121.

Kobayashi, T. (1991). A suggestion about environmental education using the five senses. *Marine Pollution Bulletin, 23*, 623-626.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental education research, 8*(3), 239-260.

Kostova, Z. (2003). Conceptualization of Environmental Education. *Bulgarian Jornal Chemical Education* .

Krasilchik, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia.* São Paulo: EdUSP

Kus, H. J., Guimarães, E., & Teixeira, E. S. (2012). Educar para preservar: Representações de meio ambiente em docentes de Educação Básica. *Revista de Ciências Humanas-Educação, 13* (20), 91-110.

Labaree, D. F. (1998). *How to suceed in school without really learning.* New Haven: Yale University Press.

Lambertucci, H. (2008). *Educação ambiental e escola pública: concepções e práticas pedagógicas nos materiais didáticos institucionais (1988-2005).* (Master thesis). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro. Rio Claro.

Lamosa, R. A., & Loureiro, C. F. (2011). Educação ambiental à brasileira e o contexto de robustecimento das escolas públicas. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Layrargues, P. P. (1998). *A cortina de fumaça: o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica.* São Paulo: Annablume.

Layrargues, P. P. (2012). Educação ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos entre a Rio 92 e a Rio+20. *ComCiência, 136*, (s.p.)

Layrargues, P. P., & Lima, G. D. (2014). As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade, 17*(1), 23-40.

Leech, N. L. (2012). Writing mixed research reports. *American Behavioral Scientist*, *56*(6), 866-881.

Leff, E. (2009). Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. *Educação & Realidade, 34*(3), 17-24.

Leff, E. (2011). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complecidade, poder* (8ª ed.). (L. M. Orth, Trad.) Petropolis: Vozes.

Leite, I. (2015). História, educação ambiental e políticas: uma retrospectiva da realidade brasileira e uma abordagem sobre os seus desafios. *Revista HISTEDBR, 63*, 306-319.

Leite, M. S. (2011). *A Educação Ambiental e a formação para a cidadania.* Brasília: Universidade de Brasília.

Lima, G. C. (1999). Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. *Ambiente & Sociedade, 2*(5), 105-143.

Lima, G. F. (2009). Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa, 35*(1), 145-163.

Lima, G. P. (2015). Educação ambiental crítica: da concepção à prática. *REVISEA - Revista Sergipana de Educação Ambiental, 1*(2), 33-54.

Lins, Z. M., Salomão, N. M., Lins, S. L., Féres-Carneiro, T., & Eberhardt, A. C. (2015). O papel dos pais e as influências externas na educação dos filhos. *Revista da SPAGESP, 16* (1), 43-59.

Lions, C. (25 de Janeiro de 2011). *Boletim Ambiental: ainda falando em aquecimento global.* Acesso em 2015, disponível em Governador CL Vladimir Coelho: http://www.distritolc8.com.br/wp-content/uploads/2009/02/Boletim-Ambiental-023-Jan.pdf

Lopes, L. P., Albuquerque, M. L., & Abílio, F. J. (2009). Percepção ambiental dos discentes de ensino médio de uma escola pública de João Pessoa - PB sobre temáticas ambientais e biodiversidade. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Loureiro, C. F. (2006). Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Educ. Soc, 27*(94), 131-152.

Loureiro, C. F. (2010). Crítica ao teoricismo e ao praticismo na educação ambiental. In A. C. Neto, F. D. Macedo-Filho, & M. S. Batista (Ed.). *Educação ambiental: caminhos traçados, debates políticos e práticas escolares* (pp. 136-159). Brasília: Líber Livro Editora.

Loureiro, C. F. (2002). Educação Ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In C. F. Loureiro, P. P. Layrargues, & R. Castro, *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania* (2ª ed., pp. 69-98). São Paulo: Cortez.

Loureiro, C. F. (2008). Proposta pegadógica. In D. Bruzzi, E. Silveira, S. Medeiros, R. H. Mendonça, S. Maciel et al. (Org.), *A educação ambiental no Brasil* (pp. 3-12). Brasília: Ministério da Educação .

Loureiro, C. F. (2004). *Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental.* São Paulo: Cortez.

Loureiro, C. F., & Layrargues, P. P. (2001). Educação Ambiental nos anos 90. Mudou, mas nem tanto. *Políticas ambientai , 9* (5), 6-7.

Loureiro, C. F., Amorim, E. P., Azevedo, L., & Cossío, M. B. (2007). Conteúdos, Gestão e Percepção da Educação Ambiental nas Escolas. In R. Trajber, & R. P. Mendonça (Org.), *Educacao na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?* (pp. 35-72). Brasília: SECAD.

Luís, L., & Spínola, H. (2010). The influence of a voluntary fee in the consumption of plastic bags on supermarkets from Madeira Island (Portugal). *Journal of Environmental Planning and Management*, *53*(7), 883 - 889.

Luzzi, D. (2005). Educação Ambiental: Pedagogia, Política e Sociedade. In A. Philippi JR, & M. C. Pelicioni, *Educação Ambiental e Sustentabilidade* (pp. 381-400). Barueri: Manole.

Macedo, E. (2007). Formação de professores e diretrizes curriculares nacionais: para onde caminha a educação? *Revista Teias, 1*(2), 16.

Macedo, R. S., Galef, D., & Pimentel, Á. (2009). *Um rigor outro sobre a qualidade na pesquisa qualitativa: educação e ciências humanas.* Salvador: SciELO Books.

Machado, M. M., Macau, W. L., Cunha, M. S., De Matos Pereira, D., Dos Praseres França, J. G., & Nogueira, N. M. (2014). Educação Ambiental na escola pública Unidade Integrada Governador Matos Carvalho, São Luís (MA): um estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 8*(2), 20-30.

Maciel, J. L., Wachholz, C. B., Alminhana, C. O., Bitar, P. G., & Muhle, R. P. (2010). Metodologias de uma Educação Ambiental Inclusiva. *Revista virtual EGP, 1*(1), 1-11.

Magri, G. G., & Figueiredo, R. A. (2011). Levantamento do perfil profissional e da percepção sobre a Educação Ambiental de educadores/as de uma escola rural (Araras, SP). In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et

al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Mansoldo, A. (2006). Como fazer educação (ambiental). *Ecologia Integral*, *6* (29), 24.

Manteaw, O. (2012). Education for Sustainable Development in Africa: The Search for Pedagogical Logic. *International Journal of Educational Development, 32*, 376- 383.

Mariano, J. (2013). O novo padrão de consumo. *Conhecimento Prático Geografia, 1*(47), 16-19.

Marinho, C. P., & Braga, J. R. (2014). Abordagem epidemiológica (2008-2013) dos acidentes por escorpiões no municipio de Cruz das Almas - Bahia. In *Atas do II International meeting Vital Brasil.* Campanha: Universidade Estadual de Minas Gerais.

Marques, F. (2012). A Plataforma Durban. *Revista Pesquisa FAPESP, 191*, 38-39.

Marques, M. D., & Dias, L. S. (2013). Reflexões acerca da Educação Ambiental conscientizada em ações efetivas e práticas. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, 9*(6), 36-53.

Marques, M. O. (1992). A reconstrução dos cursos de formação do profissional da educação. *Em Aberto, 12* (54), 43-50.

Martins, M. F., Balbini, N. W., & Stanquini, C. S. (2014). *Zooterapia nas escolas: lições do passado e desafios para o futuro.* Acesso em Jan de 2016, disponível em http://posvnp.org/simposios/2014/resumos/MariadeFatimaMartins.pdf

Matta, C. R., & Schmidt, E. B. (2014). O paradigma da sustentabilidade: o que pensam pesquisadores em educação ambiental sobre as sociedades sustentáveis? *CONJECTURA: filosofia e educação, 19* (2), 108-119.

McKeown, R. (2006). *Education for Sustainable Development Toolkit.* University of Tennessee. Paris: UNESCO.

McKeown, R., Hopkins, C. A., Rizzi, R., & Chrystalbrid, M. (2006). *Education for Sustainable Development Toolkit.* University of Tennessee. Paris: UNESCO.

McMillan, J., & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: a conceptual introduction* (5th ed.). Nova Iorque: Longman.

McMillan, J., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). Boston: Pearson.

Medina, N. M. (2001). A formação dos professores em educação ambiental. In L. P. Vianna, P. R. Mendonça, A. Martins , A. Tani , D. E. V. Cordeiro, et al. (Coord.), *Panorama da educação ambiental no ensino fundamental* (pp. 17-24). Brasília: MEC/SEF.

Medina, N. M. (1997). Desafios en la formacion de recursos humanos para una nueva realidad: una praxis innovadora en Educacion Ambiental formal. In *Anales del Congreso Internacional de Universidades para el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente.* Granada: PROPACC.

Medina, N. M. (1996). *Educação ambiental para o século XXI.* Brasília: IBAMA.

Medina, N. M. (2002). Formação de multiplicadores para educação ambiental. In A. G. Pedrini (Org.), *O contrato social da Ciência, unindo saberes na Educação Ambiental* (pp. 47-70). Petrópolis: Vozes.

Mendes, M. C. (2011). *O perfil do professor do século XXI - Desafio e competências: as competências profissionais dos professores titulares e professor da região de Basto.* (Tese de Doutoramento m Ciências da Educação). Universidade de Granada, Departamento de didática e organização escolar. Granada.

Mendes, R., & Vaz, A. (2009). Environmental Education within schools: revealing teachers' experiences and perspectives. *Educação em Revista, 25* (3), 395-411.

Mérona, B., & Rankin-de-Mérona, J. (2004). Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. *Neotropical Ichthyology, 2* (2), 75-84.

Meyer, M. (2001). Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal. In L. P. Vianna, P. R. Mendonça, A. Martins , A. Tani , D. E. V. Cordeiro, et al. (Coord.), *Panorama da educação ambiental no ensino fundamental* (pp. 89-92). Brasília: Mnistério da Educação.

Mézáros, I. (2007). *O desafio e o fardo do tempo histórico: o socialismo no Século XXI.* São Paulo: Boitempo.

Ministério do Meio Ambiente [MMA] (2005). *Programa Município Educadores Sustentáveis*. Brasília: MMA.

Mogensen, F., & Mayer, M. (2005). *ECO-Schools - trends and divergences.* Viena: Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture.

Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the 'new' discourse of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental Education Research, 16* (1), 59-75.

Molero, F.M. . (1999). *Educación Ambiental.* Madri: Síntesis S. A.

Moraes, F. A. (2009). *As concepções de meio ambiente e natureza: implicações nas práticas de educação ambiental de professores da rede estadual de ensino no município de*

*Aparecida de Goiânia (GO).* (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Ciências Exatas e da Terra). Goiás: Universidade Federal de Goiás.

Moreira, M. A., & Masini, E. F. (2011). *Aprendizagem significativa. A teoria de Ausubel* (2ª ed.). São Paulo: Centauro.

Munhoz, D. (2004). Alfabetização ecológica: de indivíduos às empresas do século XXI. In P. P. Layrargues (Org.), *Identidades da educação ambiental brasileira* (pp. 141-160). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Naccarato, W., & Brotto, R. (1990). *O Aquarismo marinho: Teoria e prática.* São Paulo: Marazul.

Nardy, M., Degasperi, T. C., & Bonotto, D. M. (2015). Educação ambiental e Educação para a cidadania em um programa de formação docente: lidando com a interrelação local-global. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Nascimento, G. C. (2013). Mestre dos mares: o saber do território, o território do saber na pesca artesanal. In F. A. Cananéia (Org,), *Sentidos da leitura: sociedade e educação* (pp. 57-68). João Pessoa: Imprell.

Neto, A. S. (2013). Experiências de um programa em educação ambiental: sustentabilidade e meio ambiente no colégio municipal professora América Aballa, Rio das Ostras, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, 7* (2), 29-47.

Neves, J. S. (2015). Cultura de leitura e classe leitora em Portugal. *Sociologia, Problemas e Práticas, 78*, 67-86.

Neves, T. (2006). *O efeito relativo de WebQuests curtas e longas no estudo do tema "Importancia da água para os seres vivos": Um estudo com alunos portugueses do 5º ano de escolaridade.* (Dissertações de Mestrado em Educação). Universidade do Minho, Braga.

Newman, I., Ridenour, C. S., Newman, C., & DeMarco Jr, G. M. (2003). A typology of research purposes and its relationship to mixed methods. In A. Tashakkori, & C. Teddlie, *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 167-271). London: SAGE Publicaton, Inc.

Nunes, I. D. (2012). *As actividades laboratoriais e de campo e a educação ambiental: das concepções e práticas explicitadas pelos professores de Biologia e Geologia ao contributo de uma experiência de formação.* (Tese de doutoramento em Ciências da

Educação, área de especialização em Educação em Ciências). Universidade do Minho, Instituto de Educação. Braga.

O GLOBO. (16 de Oct de 2014). *Máquinas de lavar de alta eficiência enxáguam lucro de fabricantes de sabão em pó nos EUA*. Acesso em Jun de 2016, disponível em Economia: http://oglobo.globo.com/economia/maquinas-de-lavar-de-alta-eficiencia-enxaguam-lucro-de-fabricantes-de-sabao-em-po-nos-eua-14260647

Odum, E. P. (1988). *Ecologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Oliveira, A. L. (2012). *A Perspectiva Participativa para a Inserção da Educação Ambiental Crítica em Escolas da Baixada Fluminense.* (Dissertação de Mestrado em Educação, Contextos, Conteporâneos e Demandas Populares). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu.

Oliveira, C. S., & Ferreira, M. S. (2009). Educação ambiental na escola: Investigando os objetivos dos professores das disciplinas Escolares Ciências e Biologia. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Oliveira, E. M., Santos, W. M., Morais, J. L., Bassetti, F. d., & Bergamasco, R. (2013). Percepção ambiental e sensibilização de alunos de colégio estadual sobre a preservação da nascente de um rio. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 30* (1), 23-27.

Oliveira, M. C. (2006). *Educação para o desenvolvimento sustentável no ensino secundário.* (Dissertação apresentada em Didática – Área de especialização em Ciências). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Oliveira, M. G., & Carvalho, L. M. (2012). Políticas Públicas de Formação de Professores e de Educação Ambiental: possíveis articulações? *Revista Contemporânea de Educação, 7* (14), 252-275.

ONU. (2013). *Resolução da ONU 67/213, de 21 de Dezembro de 2012.* Acesso em 2016, disponível em http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/67/213

ONU. (2002). *UN Documents Gathering a body of global agreements.* Acesso em 2015, disponível em http://www.un-documents.net/a57r254.htm

Onwuegbuzie, A. J., & Combs, J. P. (2011). Data analysis in mixed research: A primer. *International Journal of Education, 3* (1), 1-25.

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2004). Enhancing the interpretation of significant findings: The role of mixed methods research. *The Qualitative Report , 9*(4), 770-792.

Otero, P. B., & Neiman, Z. (2015). Avanços e desafios da Educação Ambiental brasileira entre a Rio92 e a Rio+ 20. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 10*(1), 20-41.

Packer, J., & Ballantyne, R. (2004). Is educational leisure a contradiction in terms? *Exploring the synergy of education and entreainment , 7*(1), 54-71.

Packer, J., & Ballantyne, R. (2002). Motivational factors and the visitor experience: a comparison of three sites. *The Museum Journal, 45*(3), 183-198.

Packer, J., & Ballantyne, R. (2010). The role of zoos and aquariums in education for a sustainable future. *New directions for adult and continuing education, 127*, 25-34.

Palma, I. R. (2005). *Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental.* (Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia, Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – PPGEM). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Palma, L. C., Alves, N. B., & Silva, T. N. (2013). Educação para a sustentabilidade: a construção de caminhos no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do sul (IFRS). *Revista Mackenzie, 14*(3), 83-118.

Parron, L. M., Muniz, D. H., & Pereira, C. M. (Ago de 2011). *Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água.* Acesso em Jan de 2015, disponível em Documentos - 232: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf

Pasin, E. B., & Bozelli, R. L. (2015). Os discursos de licenciandos em biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (MG) sobre sua matriz curricular em relação à formação para a Educação Ambiental. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Patrícia, A., Sofia, A., & Mafalda. (2009). *Protecção Ambiental.* Acesso em 2016, disponível em Os 4 R's: http://ambientekid.webgarden.com/menu/reciclagem/os-4-r-s

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods.* London: Sage Publications.

Pedro, N. (2012). Critérios de qualidade da Avaliação ou A avaliação da avaliação. Acesso em 2016, disponível em: http://www.slideshare.net/npedro/avaliacao-da-avaliacao

Pelicioni, M. C. (2005). Educação ambiental para uma escola saudável. In M. Philippi. A. & Pelicioni (Org.), *Educação Ambiental e Sustentabilidade* (pp. 827-848). Barueri: Manole.

Penning, M., Reid, G. M., Koldewey, H., Dick, G., Andrews, B., Arai, K., et al. (2009). *Turning the Tide: A Global Aquarium Strategy for Conservation and Sustainability.* Bern: WAZA.

Pereira, A. P. (2012). *A educação ambiental na escola Maria Lúcia, Mamanguape-PB.* (Trabalho de conclusão do Curso de Geografia). Guarabira: Universidade Estadual da Paraíba.

Pereira, A. P. (2013). *Gestão de Competências – Desenvolvimento e institucionalização de um portefólio de competências-chave numa organização estudantil do ensino superior.* (Dissertação, Faculdade de Economia, Economia e Gestão de Recursos Humanos). Porto: Universidade do Porto.

Pereira, A., & Guerra, A. F. (2011). Reflexões sobre a Educação Ambiental na LDB, PCN e nas propostas Curriculares dos estados do Sul. *Educação Ambiental em Ação*, *38*, (s.p.).

Pereira, L. P., & Mercante, C. T. (2005). A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água. Uma revisão. *B. Inst. Pesca, 31*(1), 81-88.

Pereira, M. G., Barbosa, A. T., & Rocha, G. S. (2013). Aula de campo em ambientes naturais: um estudo com alunos de licenciatura em Ciências Biológicas. In *Atas do I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales.* Santiago do Chile.

Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar.* Porto Alegre: ARTMED.

Philippi Júnior, A., & Pelicioni, M. C. (2005). *Educação ambiental e sustentabilidade* (Vol. 3). Barueri: Manole.

Piccinini, C., & Brígida, I. D. (2011). Educação Ambiental no cotidiano escolar: um estudo de caso no município de Volta Redonda/RJ, o projeto "Aprender a reciclar". In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Pinto, E. A., Spazziani, M. d., & Talamoni, J. L. (2015). A formação de professores de pedagogia como educadores ambientais críticos: primeiras aproximações. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

PNUD/UNESCO. (2015). *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.* Acesso em 2016, disponível em http://www.pnud.org.br/ods.aspx

Porto, A. P. (03 de Mai de 2010). *Portal do professor.* Acesso em Fev de 2016, disponível em Montando um Aquário: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/downloadAula.html?aula=19128

Puentes, R. V., Aquino, O. F., & Neto, A. Q. (2009). Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessárias à docência. *Educar,* (3), 169-184.

Quadros, Z. D. (2012). *Trajetórias e trabalho docente de professores iniciantes: um estudo com egressos do Curso de Educação Física da UNESC.* UNESC, Unidade Acadêmica em Ciências Humanas. Criciúma: UNAHCE.

Rabelo, L. S., & Lima, P. V. (2007). Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. *Revista Eletrônica do PRODEMA, 1*(1), 55-76.

Rebouças, J. P. (2011). O paradigma moderno e a educação ambiental: sociedade de risco e/ou sustentabilidade. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Reigota, M. (2007). *Meio ambiente e representação social* (7ª ed.). São Paulo: Cortez.

Reigota, M. (2009). *O que é educação ambiental* (2ª ed.). São Paulo: Brasiliense.

Reuss-Strenzel, G. M., & Assunção, M. F. (2008). Etnoconhecimento ecológico dos caçadores submarinos de Ilhéus, Bahia, como subsídio à preservação do mero. *Revista da Gestão Costeira Integrada, 8*(2), 203-219.

Ribeiro, E. M., & Galizoni, F. M. (2003). Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha. *Ambiente & Sociedade, 5*(2), 129-146.

Ribeiro, L. S., Leite, E. B., & Neves, M. L. (2009). Educação Ambiental em diferentes licenciaturas: formação docente. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Rink, J., & Megid Neto, J. (2009). Tendências dos artigos apresentados nos encontros de pesquisa em educação ambiental (EPEA). *Educação em Revista, 25*(3), 235-263.

Rios, K. A., & Germani, G. I. (2013). Espacialização da atividade pesqueira no estado da Bahia: um olhar sobre a organização dos pescadores(as) artesanais. In A. M. Almeida, A.

Serpa, C. Prost, C. Dias, G. Germani, et al. (Org.), *Atas do II seminário nacional espaços costeiros*, (s.p.). Salvador: UFBA.

Rivelli, E. (2005). Evolução da Legislação Ambiental no Brasil: Politicas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Desenvolvimento urbano. In M. Philippi. A. & Pelicioni (Org.), *Educação Ambiental e Sustentabilidade* (pp. 286–302). São Paulo: Manole.

Rocha, J. H., Santos, A. J., Diogo, F. A., Backes, C., Melo, A. G., Borelli, K., et al. (2015). Reflorestamento e Recuperação de Atributos Químicos e Físicos do Solo. *Floresta e Ambiente, 22* (3), 299-306.

Rodrigues, A. S., & Malafaia, G. (2010). O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto-MG. *Revista de Estudos Ambientais , 11* (2), 44-58.

Rodriguéz, J. M. (2006). Enfoque geoambiental da análise ambiental. *Ateliê Geográfico,*1(2), 80-101.

Ruffo, T. L., Albuquerque, M. L., Santana, A. C., & Abílio, F. J. (2009). Ppercepção d educandos de escolas públicas do município de João Pessoa - PB sobre os conceitos de educação ambiental e meio ambiente. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Ruge, D., Nielsen, M. K., Mikkelsen, B. E., & Jensen, B. B. (2016). Examining participation in relation to students' development of health-related action competence in a school food setting: LOMA case study. *Health Education, 116* (1), 69-85.

Samfira, M., & Petroman, I. (2011). Therapeutic value of the human being-animal relationship. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, 44* (2), 512-515.

Santos, E. T. (2007). *Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio.* (Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.

Santos, F. R. (2013). *Educação ambiental: concepções e práticas pedagógicas de professores da rede pública municipal de Simão Dias/SE.* (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciencias e Matematica). Simão Dias: Universidade Federal de Sergipe.

Santos, M. V., & Rocha, S. M. (2015). Avaliação da percepção de meio ambiente dos alunos do 3° ano do ensino médio do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, localizado no município de Itamaraju-BA. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-

Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Santos, R. C. (2014). *Implementação da educação ambiental em escolas do ensino fundamental em Aracaju.* (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe.

Sato, M. (1997). *Educação para o ambiente amazônico.* (Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

Sato, M. (2001). Formação em Educação Ambiental – da escola à comunidade. In L. P. Vianna, P. R. Mendonça, A. Martins , A. Tani , D. E. V. Cordeiro, et al. (Coord.), *Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental* (pp. 7-15). Brasília: Secretaria de Educação Fundamental - MEC.

Sato, M. (1992). *How the Environment is Written: A Study of the Utilisation of Textbooks in Environmental Education in Brazil and England.* (Doctoral dissertation). Norwich: University of East Anglia.

Sato, M. (2002). Para quem servirá Jo'Burg 2002? In *V Conferência Latinoamericana sobre meio ambiente* (s.p.). Belo Horizonte: ONGs Ambientalistas.

Sato, M., & Carvalho, I. (2009). *Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios.* Porto Alegre: Artmed.

Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE), 10*(1), 11-37.

Sauvé, L. (1997). Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. *Revista de Educação Pública, 6*(10), 72-102.

Sauvé, L. (1996). Environmental education and sustainable development: a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education, 1*(1), 7-34.

Saviani, D. (2007). *Educação: do senso comum à consciência filosófica* (17ª ed.). Campinas: Autores Associados.

Schinke, G. (1986). *Ecologia política.* Santa Maria: Tchê!

Schnack, K. (1977). Humanisme - livsanskuelse og menneskesyn (Humanism - philosofy of life and antropology). In F. Nielsen (Ed.), *Pædagogisk Teori og Praksis (Teory and Praxis in Pedagogy) .* Copenhagen: Borgens Forlag.

Schnack, K. (1994). Some Further Comments on the action competence debate. In B. B. Jensen, & K. Schnack, *Action and Action Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy* (pp. 185-190). Copenhagen: Royal Danish School of Educational Studies.

Schnack, K. (1998). Why focus on conflicting interests in environmental education? In P. Lang, *Environmental education for sustainability* (pp. 83–96). Frankfurt: Editores Europeus Acadêmicos.

Scoullos, M., & Malotidi, V. (2004). *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development.* Atenas: Mediterranean Information Office for Environmental, Culture and Sustainable Development.

SECAD/MEC. (2007). *Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade.* Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidades. Brasília-DF: Cadernos SECAD 1.

Secretaria do Meio Ambiente [SEMA]. (2016). *Mapas para Download.* Acesso em Maio de 2016, disponível em http://www.seia.ba.gov.br/mapas/download

Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado, 9* (2), 1-30.

Silva, A. M., Moraes, D. A., & Batista, S. C. (Julho de 2014). Educação Ambiental: Scratch como ferramento pedagógica no ensino de saneamento básico. *Novas Tecnologias na Educação, 12* (1), 1-10.

Silva, E. M. (2009). A influência do histórico de letramento dos sujeitos em suas práticas de leitura e escrita. *Veredas Favip-Revista Eletrônica de Ciências, 2* (1), 51-59.

Silva, J. D., & Sales, L. C. (2000). Educação Ambiental: representações sociais de meio ambiente de alunos de 8ª série do Ensino Fundamental em escolas públicas estaduais de Teresina-PI. (Diseertação de Mestrado). Teresina: Universidade Federal do Piauí.

Silva, M. R., Martins, M. F., Gouvêa, A. H., Pinheiro, J. V., Santos, T. R., Lee, J. Y., et al. (2009). Bem-estar animal em programas de zooterapia ou terapia assistida por animais. *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, 3*(20), (s.p.).

Silva, P. H., de Sousa Barros, M., Oliveira, Y. R., & de Abreu, M. C. (2015). A etnobotânica e as plantas medicinais sob a perspectiva da valorização do conhecimento tradicional e da preservação ambiental. *Revista de Ciências Ambientais, 9* (2), 74-88.

Silva, S. X., Nunes, M. C., Lima, C. L., Silva, K. S., Almeida, M. A., & Oliveira, I. S. (2014). Clorose variegada dos citros (CVC) na Bahia, perfil dos citricultores e manejo de pragas. *Defesa agropecuária a serviço de um Estado de excelência, 9*(3), 88-93.

Silva-Júnior, C., Sasson, S., & Caldini-Júnior, N. (2013). *Biologia* (Vol. 1). São Paulo: Saraiva.

Simovska, V., & Jensen, B. B. (2003). *Young-minds.net/lessons learnt: Student participation, action and cross-cultural collaboration in a virtual classroom.* Copenhagen: Danish University of Education Press.

Simovska, V., Dadaczynski, K., Viig, N. G., Tjomsland, H. E., Bowker, S., Woynarowska, B., et al. (2010). *HEPS Tool for Schools: A Guide for School Policy Development on Healthy Eating and Physical Activity.* Woerden: NIGZ .

Siqueira, A. B. (2013). Etnobiología en la educación básica. *Revista de Educación en Biología, 15*(2), 1-12.

Sleurs, W. (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes.* (Vol. 2). Brussels: Comenius.

Slonski, G. T. (2011). Percepção ambiental da comunidade escolar do Insitituto Federal - SC, Campus Florianopolis. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Soares, B. E., Navarro, M. A., & Ferreira, A. P. (2004). Desenvolvimento sustentado e consciência ambiental: natureza, sociedade e racionalidade. *Ciências & Cognição*, *2,* 42-49.

Soares, M.; Mello Evangelista, L. . (2013). Relações entre o lúdico e a temática ambiental na formação de professores de ciências/Biologia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, v. único*, 3371-3376.

Sobrinho, O. P., & Zanon, A. M. (2015). Processo formativo docente em Educação Ambiental: reflexões sobre a prática pedagógica e o desenvolvimento de materiais didáticos. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Sorrentino, M. (1995). *Educação ambiental e universdiade: estudo de caso.* São Paulo: USP.

Sorrentino, M., Trajber, R. D., & Ferraz, D. (2007). *Relatos da IV Conferência Internacional de Educação Ambiental de Ahmedabad. Ahmedabad, Índia. Novembro de 2007.* Acesso em 2015, disponível em http://www.educacaoambiental.pro.br/victor/unidades/ivciea2007.pdf

Sousa, R. F., Barbosa, M. P., Silva, M. J., & Fernandes, M. F. (2007). Avaliação das classes de cobertura vegetal e do uso das terras do sítio Agreste - Itaporanga-PB . In A. P. Crósta, A. W. Setzer, A. L. B. Candeias, A. M. G. Tommaselli, A. M. V. Monteiro, et al. (Org.), *Atas do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto* (pp. 4283-4288). Florianópolis: INPE.

Souza, N. A. (2011). A Educação Ambiental como política pública : arranjos institucionais e aprendizados coletivos. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. Sarti S. Carvalho, R. M. F. Cavalari et al. (Org.), *Atas do VI EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Ribeirão Preto: USP-Ribeirão Preto.

Spazziani, M. L., & Santos, J. F. (2009). A formação de conceitos e de práticas socioambientais em jovens de uma escola publica. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, H. S. Cinquetti, L. B. Printes et al. (Org.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). São Carlos: UFSCar.

Sterling, S. (2001). *Sustainable education – re-visioning learning and change*. England: Schumacher Briefings.

Strasburger, V. C. (2011). *Crianças, adolescentes e a mídia.* Porto Alegre: Penso.

Svedbom, J. (1994). Science knowledge – an important part of action competence. In J. B. K. (Ed.), *Action and Action Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy* (Vol. 12, pp. 59–72). Copenhagen:: Royal Danish School of Educational Studies.

Talamoni, J. L., & Mendes, C. B. (2015). Concepções de educação ambiental de professores participantes do programa "Agronegócio na escola": desafios à educação ambiental crítica. In A. D. Caldeira, A. D. De Oliveira, A. A. Viveiro, A. B. Costa-Pinto, A. F. Bizerra, et al. (Org.), *Atas do VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio de Janeiro: UNIRio e UFRJ – Campus Praia Vermelha.

Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação, 13*(5), 5-24.

Teixeira, L. A., & Tozoni-Reis, M. F. (2013). A educação ambiental e a formação de professores: pensando a inserção da educação ambiental na escola pública. In C. S. Kawasaki, D. M. B. Bonotto, H. T. Oliveira, M. B. S. S. Carvalho, M. L. Spazziani et al. (Org.), *Atas do VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental* (s.p.). Rio Claro: IB-Rio Claro – UNESP / FFCLRP-USP / UFSCar / IB-Botucatu - UNESP.

Terossi, M. J., & Santana, L. C. (2010). Educação Ambiental no Brasil: fontes epistemológicas e tendências pedagógicas. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 24*, 341-356.

Tilbury, D. (2011). *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning.* Paris: UNESCO.

Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research, 1*(2), 195-212.

Tilbury, D., & Cooke, K. (2005). *A national review of environmental education and its contribution to sustainability in Australia: Frameworks for sustainability*. Canberra: Macquarie University.

Tilbury, D., Stevenson, R. B., & Fien, J. (2002). *Education and Sustainability Responding to the Global Challenge.* Cambridge: IUCN Commission on Education and Communication CEC.

Tomal, D. R. (2010). *Action research for educators* (2nd ed.). Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Education.

Tonello, D., Guissoni, L. S., Rizzo, M. R., Ribeiro, S. P., & Tisott, S. T. (2011). A polêmica da redução e extinção do uso das sacolas plásticas nos supermercados. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, 7*(4), 709-725.

Torres, J. R. (2010). *Educação ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana.* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Torres, J., Preto, C., & Vasconcelos, C. (2013). Problem-based Learning environmental scenarios: an analysis of Science students and teachers questioning. *Journal Science of Education, 14*(2), 71-74.

Tourinho, C. (2006). Espaços e ações profissionais para possíveis educações musicais. *Revista da ABEM, 14*(15), 7-10.

Tozoni-Reis, M. F. (2008). A inserção da Educação Ambiental na escola. In D. Bruzzi, E. Silveira, S. Medeiros, R. H. Mendonça, S. Maciel et al. (Org.), *Educação Ambiental no Brasil* (pp. 46-55). Brasília: Ministério da Educação.

Tozoni-Reis, M. F. (2004). *Educação Ambiental, Natureza, Razão e História.* Campinas, SP: Autores Associados.

Tozoni-Reis, M. F. (2007). Fundamentos teóricos para uma pedagogia crítica da Educação Ambiental: algumas contribuições. In *Atas da 30ª Reunião anual da ANPEd* (s.p.). Caxambu: ANPED.

Tozoni-Reis, M. F., Maia, J. S., Teixeira, L. A., Cruz, L. G., Neves, J. P., Cassini, L. F., et al. (2011). Educação ambiental escolar: compreendendo as fontes de informação e a necessidade de formação dos professores da educação básica como educadores ambientais críticos. In *Atas do XI Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores* (pp. 608-618). Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Travassos, E. G. (2001). A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. *1*(2), 1-11.

Trein, E. S. (2012). A educação ambiental crítica: crítica de quê? *Revista Contemporânea de Educação*, *7*(14), 304-318.

Tribó-Travería, G. (2008). El nuevo perfil profesional de los profesores de secundaria. *Educación XX1, 11*, 183-209.

Tristão, M. (2007). A Educação Ambiental e os contextos formativos na transição de paradigmas. In *Atas da 30ª Reunião anual da ANPEd* (s.p.). Caxambu: ANPED.

Tristão, M. (2004). *A educação ambiental na formação de professores: rede de saberes.* São Paulo: Annablume.

Tristão, M. (2008). Enunciações das narrativas sobre Educação Ambiental de sujeitos praticantes. In *Atas da 31ª Reunião anual da ANPEd* (s.p.). Caxambu: ANPED.

Tristão, M. (2005). Tecendo os fios da educação ambiental: o sbjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. *Educação e Pesquisa, 31* (2), 251-264.

UNESCO. (2005). *Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação.* Brasília: Edições UNESCO.

UNESCO. (1997). Educating for a Sustainable Future: A Trans-disciplinary Vision for Concerted Action. Thessaloniki, Greece. Acesso em 2015, disponível em International conference on environment and society: Education and public awareness for sustainability: http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001106/110686eo.pdf

UNESCO. (2012). *The future we want.* Acesso em 2015, disponível em Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012: http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/10/PDF/N1147610.pdf?OpenElement

UNESCO. (1992). *The Rio Declaration on Environment and Development.* Acesso em 2015, disponível em Agenda 21: http://habitat.igc.org/agenda21/index.htm

UNESCO. (2013). *Water Cooperation 2013*. Acesso em 2015, disponível em http://www.unwater.org/water-cooperation-2013/water-cooperation/ar/

UNESCO-UNEP. (1975). *The Belgrade Charter: A global Framework for Environmental Education.* Environmental Education Newsletter.

United Nation. (1972). *Report of the United Nations Conference on the human environment.* Stockholm: United Nations.

United Nations. (15 de Mar de 2012). *Durban Climate Change Conference - November 2011.* Acesso em 2016, disponível em http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09.pdf

United Nations Environment Programme [UNEP]. (1 de 2015). *Medium-Term strategy 2014–2017.* Acesso em out de 2015, disponível em http://www.unep.org/pdf/MTS_2014-2017_Final.pdf

United Nations. (1978). *Intergovernmental Conference on Environmental Education Tbilisi (USSR).* Acesso em 2016, disponível em http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763eo.pdf

United Nations. (1977). *The International Workshop on Environmental Education.* Acesso em Janeiro de 2016, disponível em http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000276/027608EB.pdf

United Nations. (1992). *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.* Acesso em 2015, disponível em http://www.uncsd2012.org/index.php?page=view&type=510&nr=405&menu=20

Valentin, L., & Santana, L. (2010). Concepções e Práticas de Professores de uma escola pública. *Ciência & Educação, 16*(2), 387-399.

Van Kessel, M. A.; Speth, D. R.; Albertsen, M.; Nielsen, P. H.; den Camp, H. J.; Kartal, B.; Jetten, M.S.; Lücker, S. (2015). Complete nitrification by a single microorganism. *Nature*, *528*(7583), 555-559.

Vasconcelos, C., & Torres, J. (2013). A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação Ambiental. *Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas*, 48-62.

Vera, L. M., Cairns, L., Sánchez-Vázquez, F. J., & Migaud, H. (2009). Circadian rhythms of locomotor activity in the Nile tilapia Oreochromis niloticus. *Chronobiology international, 26*(4), 666-681.

Viana, M. B. (2010). Sacolas plásticas: aspectos controversos de seu uso e iniciativas legislativas*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados*, *15*.

Viegas, A. F. (2010). *Contributos da aprendizagem sobre puberdade e reprodução humana para o desenvolvimento da competência de acção em educação sexual: um estudo com alunos do 6º ano de escolaridade.* (Tese de doutoramento, Instituto de Educação e Psicologia). Braga: Universidade do Minho.

Vieira, M. I. (2007). *Aquário de Água Salgada* (4ª ed.). São Paulo: Editora Prata.

Vieira, M., Manfroi, E., & Macarini, S. (2011). Comportamento parental e o papel do pai no desenvolvimento infantil. *Revista Brasileira Crescimento Desenvolvimento Humano, 21*(1), 59-69.

Vieira, R. (2014). O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores. *Indagatio Didactica, 6*(1), 363-378.

Vilaça, T. (2008). (Re)construir perspectivas metodológicas na Educação para a Saúde e Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Acção e Competência de Acção como um desafio educativo. In: J. Bonito, *Educação para a Saúde no Século XXI: Teorias, Modelos e Práticas* (pp. 680-694). Évora: CIEP.

Vilaça, T. (2014). A educação em sexualidade na escola como uma vivência de cidadania. In J. C. Magalhães, & P. R. Ribeiro, *Educação para a Sexualidade* (pp. 143-175). Rio Grande: Editora da FURG.

Vilaça, T. (2006). *Acção e competência de acção em educação sexual: uma investigação com professores e alunos do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário.* (Tese de doutoramento, Instituto de Educação e Psicologia). Braga: Universidade do Minho.

Vilaça, T. (2008) Development dynamics of action-oriented learning on health education. In *Proceedings of the IASK International Conference Teaching and Learning 2008* (pp. 74-83). IASK-International Association for the Scientific Knowledge.

Vilaça, T. (2016). Dinâmicas das relações entre a educação para a saúde, educação ambiental e educação para a sustentabilidade nas escolas promotoras de saúde. In A.M.C. Leão, & R.L. Muzzeti (Org.), *Abordagem panorâmica educacional: da educação infantil ao ensino superior* (pp. 35 - 60). Araraquara: Cultura Acadêmica Editora.

Vilaça, T. (2012). Metodologia de ensino para uma sexualidade positiva e responsável. *Revista do Centro de Formação Francisco de Holanda, 19*, 91-102.

Vilaça, T., & Jensen, B. B. (2010). Applying the S-IVAC Methodology in Schools to Explore Students' creativity to solve sexual health problems. In *ATEE-Association for Teacher Education in Europe* (pp. 215-227). Belgium: ATEE 2009 Annual Conference Proceedings.

Vilaça, T., & Morgado, S. (2013). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e materiais didáticos. In *Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas*, 112-128.

Vilaça, T., Sequeira, M., & Jensen, B. B. (2011). Partnerships between teachers and the community: In-service training on the development of participatory and action-oriented sexual education in schools. *Doxa, 15*(1), 85-96.

Waas, T., Verbruggen, A., & Wright, T. (2010). University research for Sustainable Development: Definition and characteristics explored. *Journal of Cleaner Production, 18*, 629 - 636.

Waldman, M. (1991). *Oito Críticas Ecológicas à Conversão da Dívida.* São Paulo: Conversão da Divida e Meio Ambiente-CEDI-GRAAL.

WCED - World Commission for the Environment and Development (1987). *Our Common Future.* Acesso em 2015, disponível em Documents: Gathering a Body of Global Agreements: http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm

Wheeler, S. C., & DeMarree, K. G. (2009). Multiple Mechanisms of Prime-to-Behavior Effects. *Social and Personality Psychology Compass, 3*(4), 566–581.

Willison, J. (2003). *Educação Ambiental em Jardins Botânicos: diretrizes para desenvolvimento de estratégias individuais.* Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.

World Association of Zoos and Aquariums [WAZA]. (2005). *Construindo um futuro para a vida selvagem – Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a conservação.* Berna: WAZA.

World Commission for the Environment and Development (WCED) (1987). *Our Common Future.* Acesso em 2015, disponível em Documents: Gathering a Body of Global Agreements: http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm

World Water Council. (1996). *Profile and mission.* Acesso em 2015, disponível em http://www.worldwatercouncil.org/about-us/vision-mission-strategy/

WWF-Brasil. (2006). *Água para Todos: Livro das Águas.* Brasília: WWF-Brasil. Disponível em: http://hdl.handle.net/123456789/147

Yinger, R. (1991). *Working Knowledge in Teaching.* ISATT Conference.

Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario.* Madrid: NARCEA.

Zabalza, M. A. (1994). *Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores.* Porto: Porto Editora.

Zabalza, M. A. (2004). *Diarios de classe: Un instrumento de investigación y desarrollo profesional.* Madrid: Narcea, S. A.

Zarias, A., Monteiro, A., & Barreto, T. V. (Jan de 2014). Mestrado Profissional em Ciências Sociais para o Ensino Médio: a experiência nos horizontes da formação continuada para professores. *Revista Brasileira de Sociologia-RBS, 2*(3), 129-152.

Ziaka, Y., Souchon, C., & Robichon, P. (2003). *Educação ambiental: seis proposições para agirmos como cidadãos.* São Paulo: Instituto Polis.

# APÊNDICES

## Apêndice 1. Material didático - formação presencial

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 1**

**Problema:** Gastar ou manter I? – O dilema da sustentabilidade

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, pp. 62-63)

*Objetivo:* Apresentar aos participantes o conceito de desenvolvimento sustentável.

*Tempo:* 30 minutos

*Material*

- Um grande número de pequenos seixos (pedras).
- Papel e lápis para marcar pontos.
- Extensão: Um quadro-negro e giz.

*Estratégia*

1. Divida o grupo em comunidades de quatro.
2. Coloque 16 seixos numa pilha comum em cada comunidade.
3. Explique as regras do jogo:
   - A pilha de seixos representa um recurso renovável valioso. O recurso é reconstituído após cada rodada do jogo.
   - Cada membro da comunidade pode levar gratuitamente em cada rodada, os seixos que desejar a partir da pilha de recursos.
   - Cada membro da comunidade para sobreviver deve pegar pelo menos num seixo em cada rodada.
4. Uma pessoa em cada comunidade deve registar o número de seixos em que pegou cada membro da comunidade em cada rodada.
5. Após cada rodada, contar quantos seixos cada comunidade tem remanescentes na pilha, e adicionar um número equivalente de seixos à pilha (ex. se ficaram três seixos na pilha juntar mais três).
6. Jogue três ou quatro rodadas, parando depois de cada rodada para descobrir se algum dos membros da comunidade não sobreviveu.

7. Jogue uma rodada final, depois peça aos membros da comunidade para compartilhar o que aconteceu nas suas comunidades:

- Em que comunidades sobrevivem todos?
- Que comunidade tinha a maioria dos seixos na pilha de recursos no final do jogo?
- Quais são as comunidades que estão confiantes de que terão sempre seixos suficientes para todos, enquanto a pilha é renovada? Como chegaram essas comunidades a esse ponto? Que estratégias foram utilizadas?
- Houve um líder nessas comunidades? Se for assim, por que ouviu essa pessoa a comunidade?
- Poderiam estas comunidades ter alcançado a "sustentabilidade do uso dos seixos" sem comunicação?

8. Compare a propriedade per capita de seixos em todos os grupos na sala.

- Quem acumulou o maior número de seixos? Como é que ele ou ela fez isso?
- Isso impediu os outros de sobreviver?
- Onde é que vamos ver este tipo de ganância no mundo real?

9. Inicie uma discussão sobre o seguinte:

- Quais são as informações necessárias para saber como gerir um recurso sustentável (por exemplo, o tamanho da comunidade, a taxa de renovação dos recursos, capacidade de carga, etc.)?
- O que é necessário para realmente colocar as informações em prática (por exemplo, liderança, comunicação, a confiança, a legislação, a compreensão das consequências, exemplos de falha, etc.)

*Extensão da atividade*

10. Proponha que todas as comunidades da sala peguem em seixos de uma pilha comum. Algumas comunidades estão em guerra umas com as outras, e algumas não têm conhecimento das outras.

- Será que os seixos ainda precisam de gestão? Como afetam esses fatores a gestão dos seixos?
- Será que essas situações mudam a forma como os membros da comunidade se sentem em relação à decisão de aderirem ao seu uso sustentável?
- Como pode o uso global de seixo ser gerido? Escreva as sugestões no quadro-negro.

11. Agora explique que este cenário representa o estado atual de nosso recurso comum, a atmosfera[1]. Os automóveis e fábricas de emissões de dióxido de carbono estão a aquecer a atmosfera, causando o "efeito estufa" e mudando a ecologia do planeta. Cada seixo em que pegaram representa a "quantidade" de emissões de dióxido de carbono geradas por essa pessoa.

- Como é que as comunidades que atingiram o uso sustentado se sentem sobre o uso das comunidades "gananciosos"?
- Como pode a atmosfera ser gerida? Será que as sugestões listadas no quadro-negro são úteis nesta situação?
- Quais são os outros exemplos da "vida real" que levantam questões de recursos compartilhados?

Nota: [1] Pode substituir a atmosfera por água

## Atividade nº 2

**Problema:** Gastar ou manter II? – O dilema da sustentabilidade

---

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, pp. 64-65)

*Objetivo:* Apresentar aos participantes o conceito de desenvolvimento sustentável

*Tempo:* 30 minutos

*Material*

- Um grande número de seixos brancos.
- Um grande número de seixos vermelhos (ou qualquer cor contrastante).
- Um saco opaco para cada comunidade.

*Estratégia*

1. Divida o grupo em comunidades de quatro.
2. Coloque 16 seixos brancos num saco opaco para cada comunidade.
3. Dê a cada membro da comunidade um grande punhado de seixos vermelhos.
4. Escolha o cenário culturalmente mais apropriados a partir dos cinco cenários que a seguir se apresentam. O cenário mostra que pelo uso abusivo de um recurso, esse recurso ou outro é danificado de alguma forma. Compartilhe o cenário com os participantes.

- seixos brancos representam uma parcela de terra cultivada; seixos vermelhos representam o uso de fertilizantes químicos, herbicidas e pesticidas.
- seixos brancos representam uma parcela de terreno usado para os animais pastarem; seixos vermelhos representam perda de vegetação de pastagem e excesso do uso de adubo.
- Seixos brancos representam um dia de captura de peixe por um navio de pesca; seixos vermelhos representam o crescimento da população de espécies menos desejáveis.
- Seixos brancos representam o número de viagens de avião; seixos vermelhos representam a poluição do escape dos aviões.

- Seixos brancos representam produtos de uma fábrica; seixos vermelhos representam a poluição de ar e água por essa fábrica.

5. Explique as regras do jogo:

- Cada um dos participantes retira um ou mais seixos da bolsa por rodada.
- Cada membro da comunidade deve tirar, sem ver, pelo menos um seixo branco da bolsa por rodada para sobreviver.
- Se um/a participante não retirar um seixo branco ela / ele "morre" e não pode continuar a jogar.
- Cada membro da comunidade pode retirar tantos seixos quantos desejar a partir do saco.
- No final de cada rodada, os seixos brancos no saco de cada comunidade são contados; exatamente tantos seixos brancos como os que lá existem são adicionados ao saco.

6. Rondadas 1 e 2: Primeira geração (o presente). Por cada seixo branco que um participante tira do saco, é colocado imediatamente no saco da equipa um seixo vermelho.

7. Rondadas 3 e 4: Segunda geração (seus filhos). Por cada seixo branco que um participante tira, são colocados imediatamente no saco três seixos vermelhos.

8. Rondadas 5 e 6: Terceira geração (seus netos). Por cada seixo branco que um participante tira, devem ser colocados imediatamente no saco três seixos vermelhos.

9. Discuta como evoluiu o jogo:

- Quem teve vantagem em relação aos outros? Por quê?
- Por que pegaram os participantes em tantos seixos quantos lhes foi possível?
- Que impacto tiveram as ações da primeira geração na terceiro geração? Isso é justo?
- Durante que rondada foi feito o "movimento fatal" (o ato que causou o fim do sistema)? Como afetou isso o resto do jogo?

10. Dê às comunidades a oportunidade de jogar novamente, sem as sacas, para que os participantes possam acompanhar o recurso comum e a poluição. Aplicam-se as mesmas regras.

11. Discuta como progrediu o jogo:

- As comunidades foram capazes de manter o recurso, de modo a que a terceira geração tivesse o mínimo de poluição como a primeira geração?

- Alguma comunidade optou por limitar a: utilização de produtos químicos/ quantidade de pastoreio/ tamanho da captura de peixes/ quantidade de viagens aéreas/ quantidade de poluentes criados?
- Quanto tempo demorou a desenvolver a comunicação para manter o recurso?

*Observações sobre o desenvolvimento da atividade*

Nas duas primeiras rondadas os participantes não terão problemas para sobreviver, e podem mesmo mostrar ganância pegando em quatro ou mais seixos brancos. Torna-se óbvio que o membro da comunidade que vai primeiro ao saco está em vantagem em relação aos outros membros da comunidade.

Nas rodadas 3 e 4, os participantes começarão a pegar numa quantidade maior de seixos do saco, especialmente no final da rondada 4. Eles vão ficar preocupados quando alguém pega numa grande quantidade de seixos brancos, porque isso significa menos seixos brancos e muitos mais seixos vermelhos para o próximo participante.

Nas rodadas 5 e 6, os participantes começam a "morrer" {a serem postos fora do negócio/ serem forçados a deixar a fazenda/ etc.). Os participantes pegam numa grande quantidade de seixos porque têm medo que possam não sobreviver. Mas agora começa a tornar-se óbvio que o recurso comum está tão poluído / tão usado em demasia que todos perdem.

## Atividade nº 3

**Problema:** Há ligações entre a sociedade, ambiente e economia (S. A. E.)?

---

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, pp. 66-68)

*Objetivo:* Reforçar a inter-relação entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável.

*Tempo:* 20-30 minutos

*Material*

- Três dados de 6 lados de cores diferentes (papel padrão incluído).
- Folha da Atividade S.A.E. para todos os grupos de participantes.

*Estratégia*

1. Peça aos participantes para escolherem um parceiro, de preferência um estranho.
2. Sente os pares de participantes em círculo à volta de uma mesa.
3. Diga a um par de participantes para escolher três números atirando os três dados: vermelho, verde e azul. O dado vermelho corresponde à categoria Sociedade, o dado verde corresponde à categoria Meio Ambiente, e o dado azul corresponde à categoria Economia. Cada categoria possui seis termos, conforme listado na folha de atividades, uma para cada número no dado.
4. Um dos parceiros atira os dados. O par têm de 1 a 2 minutos para discutir e, em seguida, indicar uma ou duas frases que ligam os três termos que correspondem aos números mostrados nos dados. Os termos podem ser utilizados em qualquer ordem.
5. Se os parceiros não conseguirem pensar numa ligação, a tarefa de ligar os termos é passada para o par à sua esquerda. O jogo continua até que as ligações sejam feitas ou até que cada par tenha tido uma tentativa de fazer a ligação.
6. Incentive a discussão de cada ligação após cada rodada do jogo.

*Exemplos da atividade*

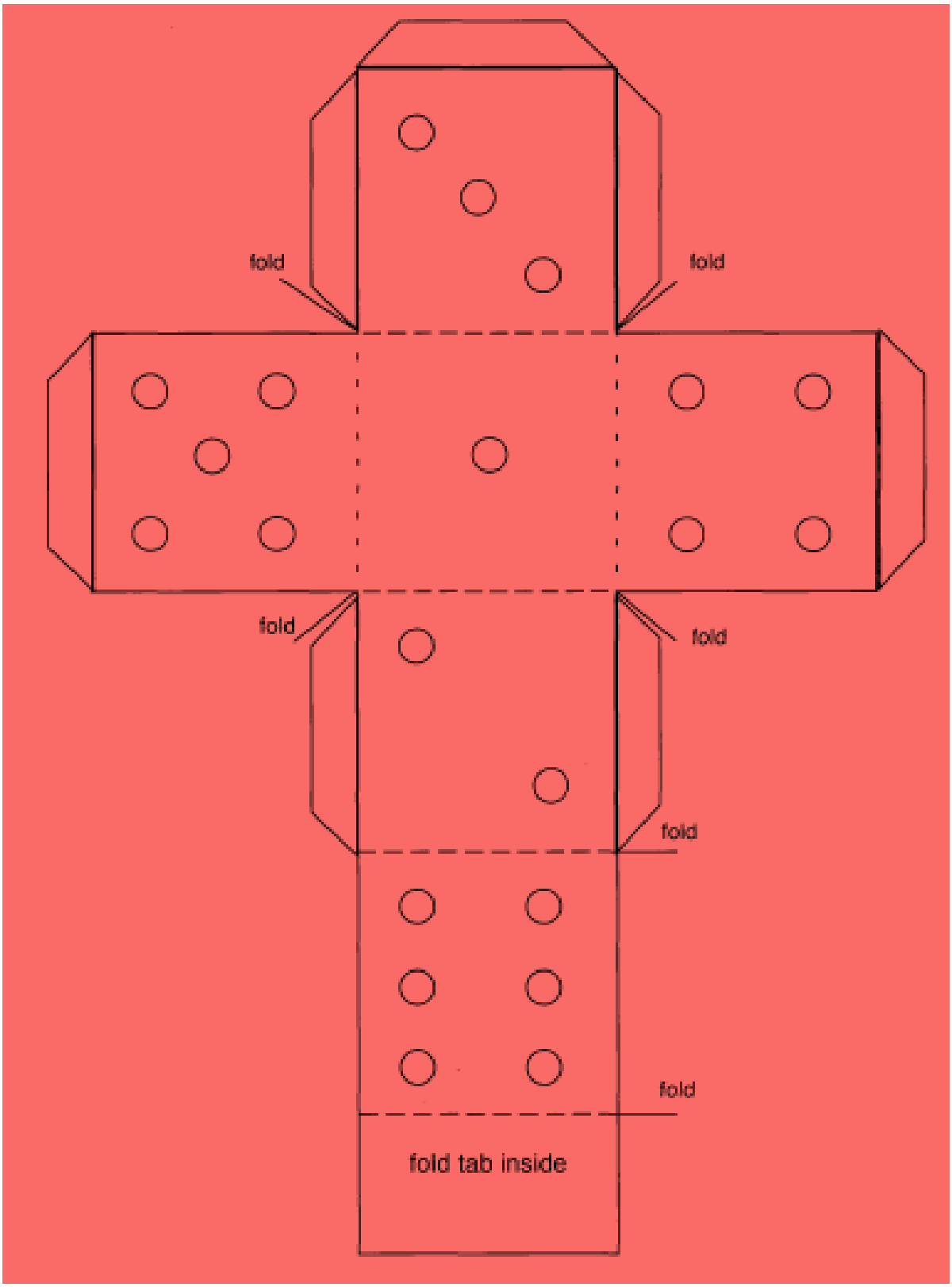
Saiu 4 no dado da Sociedade = "pobreza" na lista. Saiu 3 no dado do Ambiente = "uso da terra/ solo" na lista. Saiu 6 no dado da Economia = "comércio" na lista.

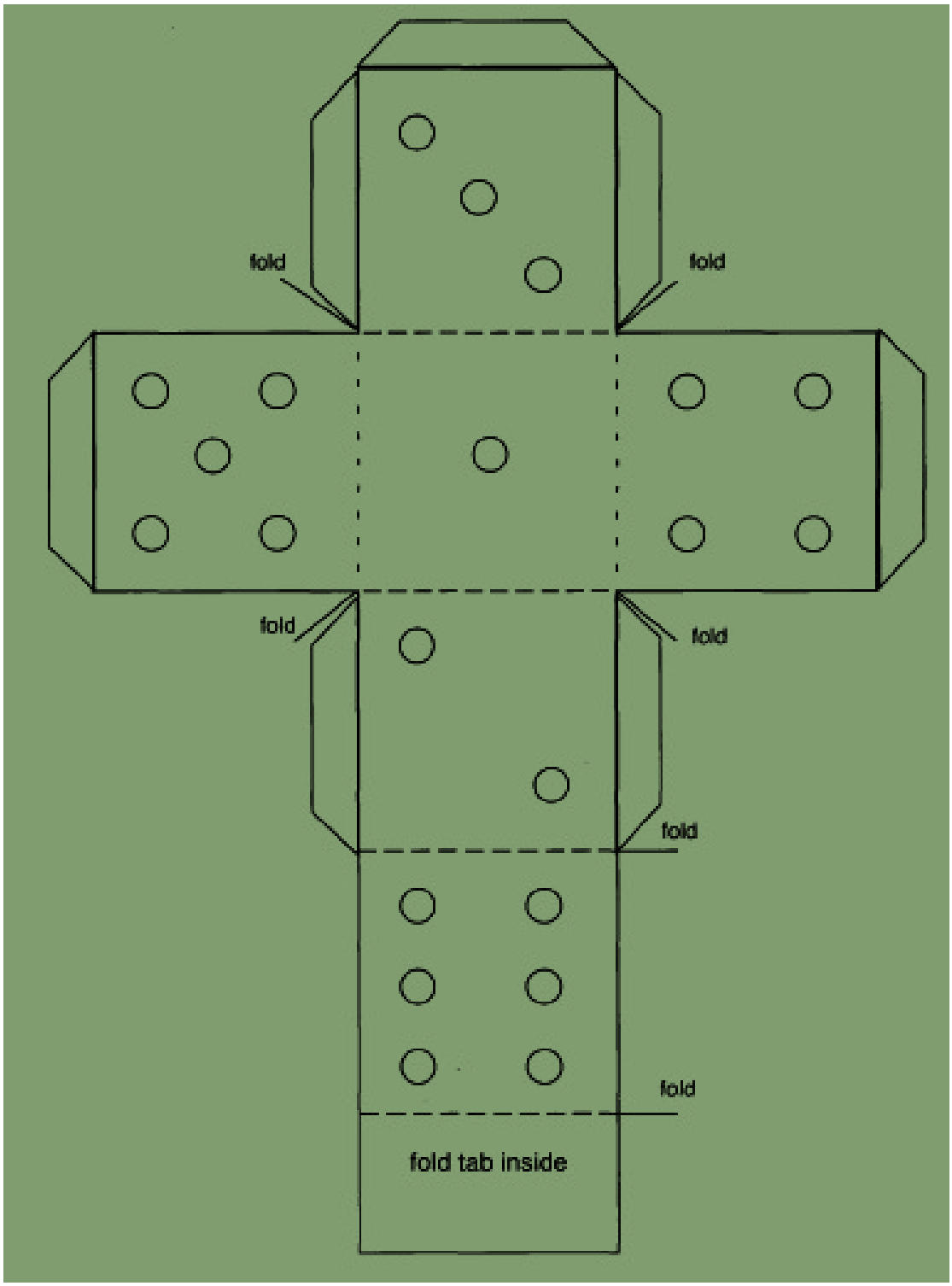
Exemplo de ligação: Um jovem agricultor herda uma horta. O proprietário anterior não cuidou do solo; o solo perdeu a fertilidade e foi erodido pela água da chuva. O jovem agricultor manteve a maior parte da horta para colher e alimentar a sua família. O mercado de produtos na cidade sofreu, porque muitos agricultores não tinham excedentes para vender, uma vez que a sua terra estava erodida.

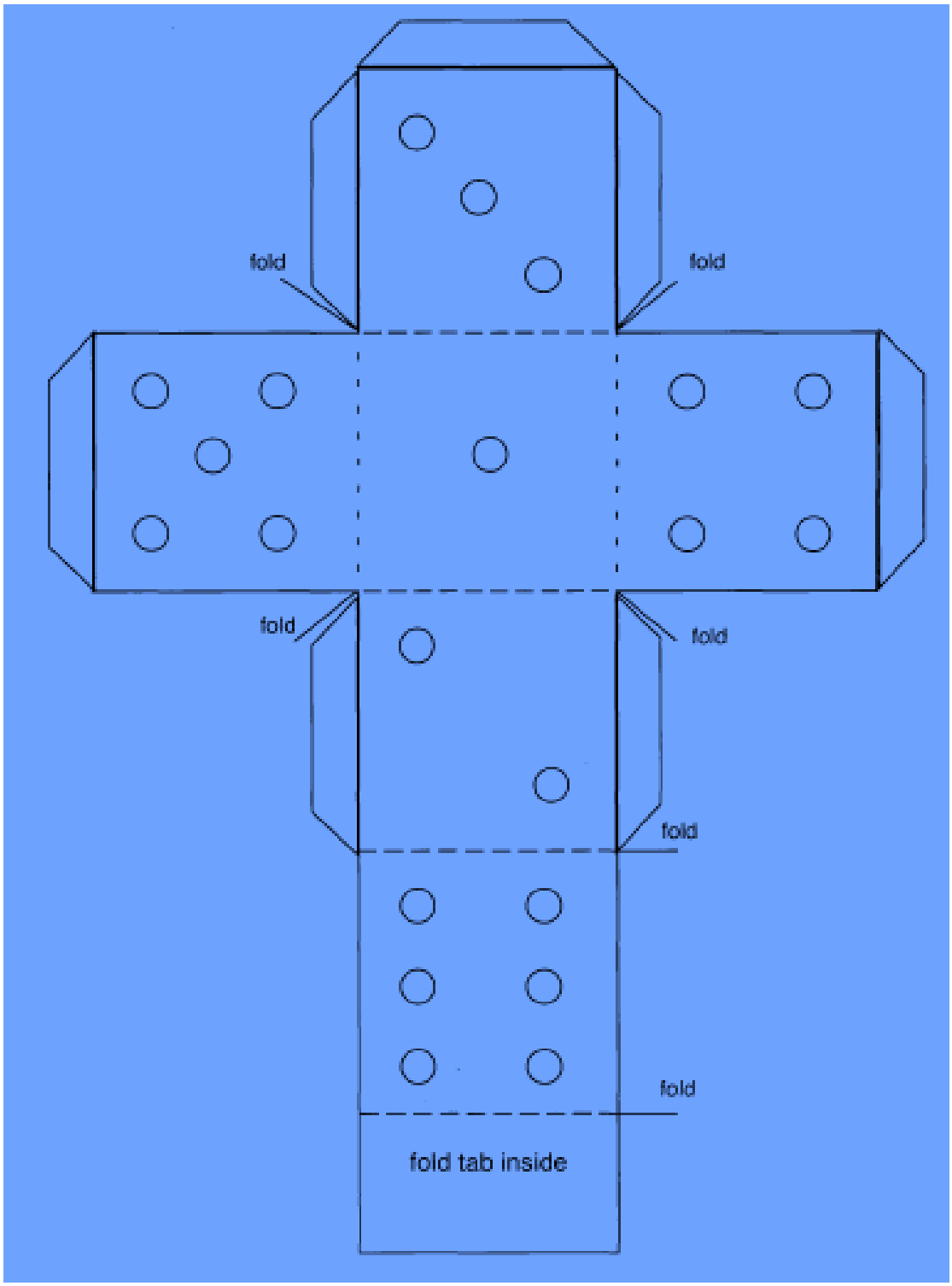
**LIGAÇÕES S. A. E.**

**Atividade nº 3**

| SOCIEDADE | MEIO AMBIENTE | ECONOMIA |
|---|---|---|
| 1. Conservação | 1. Água | 1. Comida/ fibras |
| 2. Habitação | 2. Ar | 2. Empresas/ indústrias |
| 3. Cuidados médicos | 3. Uso da terra/ solo | 3. Economia local |
| 4. Pobreza | 4. Resíduos (lixo) | 4. Economia global |
| 5. Cultura | 5. Poluição | 5. Empregos/ Meios de subsist |
| 6. Política | 6. Habitat | 6. Comércio |


fold
fold
fold
fold
fold
fold
fold tab inside


fold
fold
fold
fold
fold
fold
fold tab inside


fold
fold
fold
fold
fold
fold
fold tab inside

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 4**

**Problema:** Como tem sido conceitualizado o desafio global da sustentabilidade?

---

*Objetivos:* promover a reflexão crítica sobre a evolução dos conceitos de meio ambiente, sustentabilidade, educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável; incentivar a escuta ativa; encorajar o trabalho colaborativo.

*Tempo:* 90 minutos

*Material*

- Folha da atividade "Como tem sido conceitualizado o desafio global da sustentabilidade?"
- Artigos por grupo:

Grupo 1:

- McKeown, R., Hopkins, C. A., Rizzi, R., & Chrystalbrid, M. (2006). *Education for Sustainable Development Toolkit. U N E S C O Education for Sustainable Development in Action, Learning & Training Tools N° 1*. Paris: Section for Education for Sustainable Development (ED/UNP/ESD) UNESCO. [Ler as páginas 17-19]
- UNESCO (2005). *Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação*. Brasília: UNESCO. [Ler as páginas 17 - 30 e 37 - 45]

Grupo 2:

- Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., & Krause, T.-S. (1995). Shifting paradigms for sustainable development: implications for managment theory and research, *Academy of Managment Review*, 20 (4), 874-907.

Grupo 3:

- Bezerra, T. M. de O., & Gonçalves, A. A. C. (2007). Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão – PE, *Biotemas*, 20(3), 115-125.
- Fien, J., & Tilbury D. (2002). The global challenge of sustainability. D.Tilbury, R. B. Stevenson, J. Fien, & D. Schreuder (Eds), *Education and Sustainability Responding to the*

*Global Challenge* (pp. 1-12). Gland, Switzerland and Cambridge, UK: Commission on Education and Communication, IUCN.

Grupo 4:

- Breiting, S. (2009). Issues for environmental education and EDS research development: looking ahead from WEEC 2007 in Durban, *Environmental Education Research*, 15(2), 199-207.

*Estratégia*

1. Explique ao grupo que vai utilizar uma estratégia pedagógica designada *Grupo de Discussão*.
2. Divida o grupo em grupos de discussão de quatro.
3. Distribua a cada grupo de discussão um conjunto de questões para analisarem criticamente como tem sido conceptualizado o desafio global da sustentabilidade.
4. Escolha em cada grupo um redator para reunir a troca de opiniões e os argumentos relativos às respostas às questões a que os membros do grupo responderam, com base nos artigos que lhe foram atribuídos.
5. Lance cada uma das questões ao grande grupo e peça ao redator de cada grupo para partilhar a resposta do seu grupo. Promova a interação entre os grupos para chegarem a uma síntese final das ideias apresentadas.
6. Confronte estas ideias com as respostas iniciais dadas pelo grupo nas entrevistas

## COMO TEM SIDO CONCEPTUALIZADO O DESAFIO GLOBAL DA SUSTENTABILIDADE?

### Atividade nº 4

Os artigos que foram atribuídos ao seu grupo discutem criticamente alguns conceitos sobre a educação ambiental e a educação para o desenvolvimento sustentável. A sua análise permitir-lhes-á re(construir) as vossas ideias sobre como tem sido conceptualizado o desafio global da sustentabilidade.

Divida o seu grupo em dois subgrupos. Cada subgrupo deve ler um dos artigos e responder às questões abaixo. Em seguida, os dois subgrupos devem trabalhar em conjunto para, com base nos dois artigos, completarem as respostas do grupo. Se nos artigos do seu grupo não encontrar respostas para alguma das questões, não se preocupe, os outros grupos completarão essa informação quando partilharem o que aprenderam em grande grupo.

### Questões para discussão

**1 –** Como evoluiu o conceito de meio ambiente?

**2 –** Alguns investigadores encontraram nos seus estudos diferentes formas de ver o ambiente e um futuro sustentável. Com base nesses estudos organizaram as seguintes visões: "tecnocentrismo", "antropocentrismo", "ecocentrismo" e "sustentacentrismo/holismo/visão globalizante". O que carateriza cada uma dessas visões?

**3 –** A Comissão Brundtland, defende no *Relatório Brundtland: O Nosso Futuro Comum* (WCED, 1988, p.29)[18] que:

> Está nas mãos da humanidade tornar o desenvolvimento sustentável, é o mesmo que dizer, procurar satisfazer as necessidades e aspirações da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias necessidades O conceito de desenvolvimento sustentável implica limites – não limites absolutos, mas limitações que o presente estado da tecnologia ou a organização social e a capacidade da biosfera para absorver os efeitos das atividades humanas impõe nos recursos do ambiente – mas a tecnologia e a organização social podem ser organizadas e melhoradas, por isso, elas abrirão o caminho para uma nova era de crescimento económico. A Comissão acredita que a pobreza não é inevitável a longo prazo. A pobreza não é só um mal em si própria. O desenvolvimento sustentável exige que as necessidades básicas de todos sejam satisfeitas e que a oportunidade de levar a cabo as suas expectativas de uma vida melhor sejam estendidas a todos. Um

[18] World Commission for the Environment and Development (WCED) (1988). *Our Common Future.* Madr d: Alianza Publ cat ons.

mundo onde a pobreza é endémica estará sempre susceptível para sofrer uma catástrofe ecológica ou de outro tipo. [...] O sistema político que garanta uma participação eficaz de todos os cidadãos no processo de tomadas de decisão na esfera nacional e a maior democracia no processo de tomadas de decisão a nível internacional contribuirá para essa igualdade [dos países pobres].

**3.1 –** Na vossa opinião, em qual das categorias da questão 2 se enquadra esta definição de desenvolvimento sustentável?

**3.2 –** Quais são as diferentes interpretações que são dadas a esta definição de desenvolvimento sustentável?

**4 –** A relação entre a educação ambiental e a educação para o desenvolvimento sustentável tem sido interpretada de maneira diferente por diferentes autores. Qual é a vossa opinião sobre essa relação? Quais são os argumentos que vão utilizar para defender essa opinião?

**5 –** Há três áreas interligadas que são mais comummente identificadas no conceito de desenvolvimento sustentável: sociedade, meio ambiente e economia. Estas três áreas dão forma ao conteúdo da educação para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2005, pp.38-39):

- Sociedade: a compreensão das instituições sociais e do papel que desempenham na mudança e no desenvolvimento, assim como nos sistemas democráticos e participativos que dão a oportunidade de expressar opiniões, eleger governos, criar consensos e resolver controvérsias.
- Meio ambiente: consciência dos recursos e da fragilidade do meio ambiente físico e dos efeitos das atividades e decisões humanas sobre o meio ambiente, com o compromisso de incluir as questões ambientais na elaboração das políticas sociais e econômicas.
- Economia: consciência em relação aos limites e ao potencial do crescimento econômico e seus impactos na sociedade e no meio ambiente, com o compromisso reduzir os níveis de consumo individual e coletivo, em relação à preocupação com o meio ambiente a justiça social.

**6.1 –** Em qual das áreas localiza um projeto de educação ambiental para a sustentabilidade orientado para a ação de alunos/as do ensino médio na promoção da sustentabilidade da água potável? Porquê?

**6.2–** De acordo com o plano internacional de implementação da *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (DEDS) (2005-2014) "as três áreas – sociedade, meio ambiente e economia – estão interconectadas entre si pela dimensão cultural, uma caraterística do desenvolvimento sustentável que devemos sempre ter em mente" (UNESCO, 2005, p. 40). Na vossa opinião, quais são as diferenças entre uma EDS tradicional e uma EDS orientada para a empoderamento (*empowerment*), ou seja, uma EDS orientada para a ação ambiental sustentável?

**Atividade nº 5**

**Problema:** Como aprender uns com os outros sobre os objetivos que têm para a comunidade?

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, p. 70)

*Objetivos:* Incentivar a escuta ativa; construir um sentimento de "equipa".

*Tempo:* 20-30 minutos

*Estratégia*

1. Peça aos participantes para selecionarem um parceiro com o qual não estão bem familiarizados.
2. Um dos parceiro apresenta-se a si próprio contando factos importantes sobre si mesmo ao outro parceiro, incluindo o seu papel na comunidade e as suas metas ou sonhos para a comunidade (2 minutos).
3. O ouvinte repete as informações de volta para o primeiro colega (1 minuto).
4. O primeiro colega corrige o ouvinte se necessário (30 segundos).
5. Mude os colegas do par de papéis e peça para repetirem os passos 2 a 4.
6. Reagrupe dois pares de participantes para a criação de grupos de 4.
7. Cada parceiro deve fazer uma apresentação de 1 minuto do outro para os dois novos ouvintes.
8. Mova rapidamente todos os participantes, unindo cada um com alguém de um grupo de 4 diferente.
9. Repita os passos 2 a 8 até que todos os participantes tenham ouvido ou feito as apresentações dos outros.

## Atividade nº 6

**Problema:** Como construir consensos?

---

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, p. 70)

*Objetivo:* Praticar como ouvir todas as vozes e chegar a um consenso.

*Tempo:* 30 minutos

*Material*

- Papel e canetas para os grupos participantes.

*Estratégia*

1. Divida os participantes em comunidades de 8 pessoas (de preferência desconhecidas, com várias origens).
2. Atribua a cada pessoa um papel no jogo: pai, chefe de uma indústria local ou de negócios, professor, banqueiro, adolescente do ensino básico, pessoa idosa, prestador de serviços urbanos (por exemplo, policial), médico.
3. Explique que cada um deles irá preparar-se para desempenhar no seu grupo o papel que que lhe foi atribuído (ex., médico, policial) para representar a seguinte situação: "A comunidade reuniu-se para discutir dois assuntos: 1) quais são as competências e os conhecimentos que as crianças de hoje terão que ter para serem membros produtivos da nossa sociedade como adultos?; 2) qual é o maior problema de sustentabilidade na nossa comunidade?".
4. Comece a discutir a situação em pequenos grupos, com cada participante trazendo à tona os pontos apropriados para o papel que está a desempenhar. Por exemplo, o "empresário" pode queixar-se de que os jovens não têm uma linguagem bastante boa e competências para trabalhar como vendedores. Os grupos devem determinar se existe ou não um problema.
5. Os grupos devem esforçar-se para chegar a um consenso (30 minutos).
6. Pedir a uma pessoa de cada grupo para partilhar a resposta do grupo com a sala inteira.

7. Oriente uma discussão para compreender o processo pelo qual cada grupo encontrou um consenso para a resposta.

Nota: Muitos dos problemas são complexos e não podem ser definidos em 30 minutos. Nestes casos, o resultado desejado é aprenderem a compreender a complexidade de um problema, não de identificar uma solução para ele.

## Atividade nº 7

**Problema:** Como usar os princípios de sustentabilidade para vislumbrar a comunidade no futuro?

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, p. 70)

*Objetivo:* Encorajar os participantes a pensarem em maneiras de tornar a sua comunidade mais sustentável.

*Tempo:* 30 minutos

*Material*

- "Tiras de sustentabilidade" cortadas (fornecidas nas páginas seguintes).
- Papel e lápis para cada grupo.

*Estratégia*

1. Divida os participantes aleatoriamente em grupos de dois.
2. Solicite a cada grupo para escolher uma “tira de sustentabilidade” da pilha.
3. Os membros do grupo devem ler a tira de sustentabilidade e considerar o significado do princípio dado de sustentabilidade (2 minutos).
4. Cada membro do grupo deve pensar numa forma do princípio da sustentabilidade poder ser implementado na comunidade e de uma forma que possa ser implementado em sua própria casa (veja o exemplo seguinte). Uma pessoa em cada grupo deve anotar as declarações.

O uso de recursos não-renováveis deverá ser "pago" através do aumento da sua substituição por recursos renováveis.

Resposta de exemplo: " A nossa comunidade vai plantar muitas mais áreas de floresta para compensar todo o carvão que queima para gerar eletricidade."

- *Nível comunitário:* A nossa comunidade vai comprar ou recuperar áreas plantada de zonas sociais degradadas da comunidade (campos castanhos) e replantar com árvores.
- *Nível de casa*: A minha família vai plantar quatro árvores nativas por membro da família por ano para "pagar" a quantidade de dióxido de carbono que gastamos em cada ano viajando de automóvel, avião e barco.

5. Peça ao líder de cada grupo para ler em voz alta os princípios de sustentabilidade do grupo e informar os membros do grupo maior sobre as suas ideias.

6. Discuta as sugestões, utilizando as seguintes indicações:

*No nível comunitário*:

- Quais são as sugestões que os participantes gostam? Por quê?
- Que sugestões poderiam ser implementadas este ano?

*Ao nível de casa:*

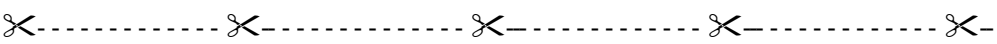
- Que sugestões foram boas? Por quê?
- Se muitas pessoas seguissem essa sugestão, qual seria o benefício para a comunidade?
- Que sugestões poderiam ser iniciadas hoje?

7. Recolha as “tiras de sustentabilidade”, se você as quiser usar novamente.

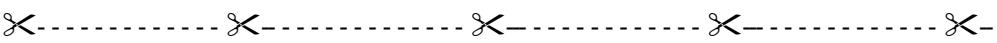
*Extensão*

Repita os passos 2 até 6 até que cada grupo tenha considerado, pelo menos, uma “tira” ambiental, uma econômica e uma tira de sustentabilidade social.

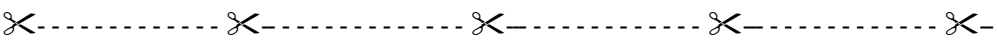
O uso de recursos não-renováveis deverá ser "pago" através do aumento da sua substituição por recursos renováveis.



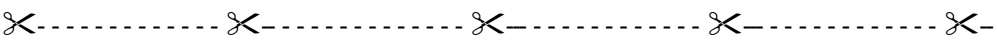
As taxas **de uso de recursos renováveis** não deve exceder a taxa **da sua regeneração**.



As taxas de uso de **recursos não renováveis** não deve exceder a taxa a que **recursos renováveis sustentáveis para a sua substituição** são desenvolvidos.



As quantidades de emissão de poluentes não devem exceder a capacidade do ambiente para combatê-los.



As substâncias produzidas pela sociedade e lançadas no ambiente, por exemplo restos de alimentos, não devem ser produzidos a um ritmo mais rápido do que a natureza pode degradá-los novamente.

A distribuição de recursos TEM QUE SER justa e eficiente e AO MESMO TEMPO satisfazer as necessidades humanas.

O dinheiro deve circular o maior tempo possível dentro da comunidade.

Deve ser pago o salário mínimo a todos os funcionários.

As empresas devem dar contrapartidas à comunidade, na proporção da sua "pegada ecológica" (componentes que podem causar impactos ambientais) na comunidade.

Os mercados devem maximizar a eficiência, desencorajar o uso de materiais descartáveis, e reduzir significativamente os desperdícios (lixos).

As cidades devem crescer apenas dentro dos limites pré-determinados pela comunidade (por exemplo, limites atuais de cidade).

Devem estar disponíveis para todas as famílias uma alimentação adequada, moradia e cuidados médicos.

Todas as meninas e meninos devem receber uma educação que lhes ensine os conhecimentos, problemas, perspectivas, valores e competências para viverem de forma sustentável na comunidade.

A geração atual deve garantir que a próxima geração herda uma comunidade, pelo menos, tão saudável, diversificada e produtiva, como a de hoje.

As comunidades devem insistir numa longevidade mais planeada e num consumo menos grave de bens materiais.

## Atividade nº 8

**Problema:** Como criar objetivos de sustentabilidade para a comunidade?

---

Fonte: Adaptado de McKeown et al. (2006, pp. 80-83)

*Objetivos:* identificar os objetivos do grupo; hierarquizar os objetivos por prioridade.

*Comentários*

Esta atividade de participação do público (formandos) é para usar depois de uma comunidade já ter decidido criar metas de sustentabilidade para a sua comunidade. Primeiro devem ter lugar outros processos de participação comunitária, para trazer a comunidade para o ponto onde ela está: pronta para criar metas de sustentabilidade para a sua comunidade.

O questionário deste exercício pode ser distribuído aos moradores da comunidade e às empresas da comunidade (neste caso deve ser distribuído aos formandos). É importante os participantes (formandos) estarem preparados para analisar os dados depois dos questionários estarem preenchidos.

*Tempo:* Questionário (10 minutos), reunião das partes interessadas da comunidade (120 minutos) (dos formandos 60 minutos).

*Material*

- Etiquetas autoadesivas
- Um lápis.
- Um quadro e giz.

*Estratégia*

*1ª Fase - Buscando a Participação Pública*

1. Prepare um questionário ou entrevista baseado no exemplo abaixo fornecido com este exercício.
2. Escolha um prazo de retorno dos questionários preenchidos (por exemplo, duas semanas após o envio) ou para aplicar as entrevistas, bem como a data para a reunião das partes interessadas. Certifique-se de que vai dar tempo suficiente entre o envio do

questionário e realização da reunião das partes interessadas para analisar e preparar os dados que você coletou (no caso dos formados pedir para preencherem o questionário anonimamente na sessão).

3. Escreva uma carta de apresentação com base na amostra fornecida neste exercício. A carta deve explicar os objetivos do questionário e do encontro com as partes interessadas e incentivar a participação em ambos. Não deixe de incluir informações sobre a reunião das partes interessadas, incluindo a data, local e hora, bem como o prazo de retorno para o questionário (ou quando serão feitas as entrevistas).
4. Envie o questionário junto com um envelope endereçado para o local onde deve ser enviado depois de preenchido, com porte pago.

*2ª Fase - Antes da reunião*

1. Quando os questionários tiverem sido devolvidos analise as respostas (no caso dos formandos faça essa análise para a próxima sessão). Identifique os temas principais de interesse (por exemplo, a conservação, a educação, o transporte público) e coloque cada tópico numa de três categorias: sociedade, ambiente ou economia. Faça uma lista das preocupações específicas no âmbito de cada grande preocupação. Mantenha o controlo do número de preocupações duplicadas. Os seus participantes podem pedir este tipo de estatística.
2. Uma semana antes da reunião das partes interessadas (formandos), coloque um lembrete da data, hora e local no jornal local. Anuncie a reunião em transmissões de televisão e rádio locais. Usar estes meios de comunicação contribuirá para que a história da identificação e resolução dos problemas pela comunidade se torne uma história de "interesse público" durante o seu processo de desenvolvimento.

*3ª Fase - Durante a Reunião*

1. Antes da reunião das partes interessadas, escreva todas as “visões” escritas no questionário (ou gravadas na entrevista) por ordem alfabética, debaixo dos três títulos: Sociedade, Economia e Meio Ambiente. [Nota: A listagem das visões por ordem alfabética permite que cada visão seja vista como igual às outras. Não coloque as respostas na ordem da mais popular para a menos popular, nem liste o número de votos que cada visão recebeu. No entanto, deve ter esta informação disponível, caso seja solicitada.]
2. Disponha as cadeiras em semicírculo, a fim de facilitar um ambiente de conversação.
3. Na hora marcada, peça aos participantes para se sentarem (no caso dos formandos, na sessão seguinte, depois de completarem a atividade 9). Agradeça-lhes por terem

disponibilizado o seu tempo e pelo seu compromisso com a comunidade. Explique que os questionários (ou entrevistas) reuniram muitas "visões" para a comunidade que desejam ter no futuro, e que um outro termo para "visões" é “objetivos de sustentabilidade”. Dirija a atenção dos participantes para as listas de objetivos de sustentabilidade. Comece uma discussão sobre cada objetivo de sustentabilidade sugerido, pedindo explicações sobre as respostas mais incomuns - alguns deles podem originar grandes visões (1 hora na comunidade, 20 minutos no grupo de formandos).

4. Pergunte se alguém tem algum objetivo de sustentabilidade novo para adicionar. Adicione-os à lista e discuta-os também (10 minutos).
5. Revisite a lista de objetivos de sustentabilidade. Combine objetivos semelhantes; adicione os novos objetivos; exclua aqueles que o grupo não considerou relevantes.
6. Escolha uma etiqueta de uma cor para o ambiente, uma para a economia, e uma para a sociedade. Distribua três etiquetas de cada cor a cada participante. Cada participante deve ter 9 "marcadores" (etiquetas).
7. Peça aos participantes para colocar uma etiqueta ao lado dos três objetivos de cada categoria (ambiente, economia e sociedade), que eles veem como mais importantes (por outras palavras, cada participante deverá marcar um total de nove objetivos, três em cada categoria.) (10 minutos)
8. Dê aos seus participantes uma pausa de 10 minutos, enquanto você contabiliza as respostas. Reordene os objetivos de acordo com o número de votos recebidos, listando-os por ordem decrescente. (No caso dos formandos não é necessária a pausa para contagem, pois o grupo é pequeno)
9. Reveja os resultados. Leve o grupo a discutir os planos de ação que pode desenvolver para alcançar os primeiros 3 ou 4 objetivos em cada categoria. (20 min.)

**QUESTIONÁRIO**

**Atividade nº 8**

**Instruções:** Por favor, compartilhe connosco a sua visão sobre como gostaria que fosse a nossa comunidade **daqui por 20 anos**.

Por favor, dê apenas uma resposta por linha, sem nenhuma ordem particular. Continue na parte de trás desta folha se for necessário mais espaço.

Obrigado pela sua participação!

*Exemplo de visão: As crianças serão ensinadas a tomar decisões inteligentes sobre o valor e uso do dinheiro.*

*Exemplo de visão: O rio será limpo o suficiente para que possamos comer peixe pescado nele.*

*Exemplo de visão: A nossa comunidade terá mais empresas locais.*

Visão: _____

_____

Visão: _____

_____

Visão: _____

_____

Visão: _____

_____

Visão: _____

_____

Visão: _____

_____

**Dados pessoais**

| |
|---|
| Agora que terminámos o questionário responda, por favor, às questões seguintes relacionadas com os seus dados pessoais.<br>Muito obrigada pela sua colaboração. |

1- Em relação à você:

1.1- Que idade têm? _____ (anos)

1.2- Como e onde é a sua casa:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| É casa própria? | ☐ Sim | ☐ Não | É situada em comunidade indígena? | ☐ Sim | ☐ Não |
| Tem água corrente na torneira? | ☐ Sim | ☐ Não | Tem eletricidade? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É situada em zona rural? | ☐ Sim | ☐ Não | É em rua calçada ou asfaltada? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É situada em comunidade quilombola? | ☐ Sim | ☐ Não | | | |

1.3 - Você se declara de qual sexo? ☐ Sim ☐ Não

1.4 - Quantas pessoas moram em sua casa? ☐ Sim ☐ Não

1.5 - Até quando sua mãe estudou? ☐ Sim ☐ Não

1.6 - Até quando seu pai estudou? ☐ Sim ☐ Não

1.7 - Qual é a profissão da sua mãe?

1.8 - Qual é a profissão do seu pai?

1.9 - Qual semestre está cursando? ☐ Sim ☐ Não

## MODELO DE CARTA

### Atividade nº 8

[Data]

Estimado habitante de [inserir nome do local]:

Como você pode estar ciente, a sustentabilidade é uma preocupação local e global. Na verdade, as comunidades ao redor do mundo estão vendo a necessidade de criar planos de sustentabilidade local. Cidades e vilas em todo o Reino Unido e pequenas cidades no Peru criaram iniciativas ambientais locais. As comunidades que estão dilaceradas por problemas sociais, mesmo aquelas na África do Sul, criaram planos de sustentabilidade. À medida que se tornaram mais conscientes do mundo que nos rodeia, muitos membros da nossa comunidade manifestaram interesse na criação de um plano de sustentabilidade para a nossa comunidade.

[Inserir o nome de comunidade] está dando os primeiros passos para a criação de um plano de sustentabilidade. O nosso primeiro encontro da comunidade será realizado no dia [data] em [inserir local] às [horas] horas. Esperamos que você se junte a nós nesta importante reunião.

Como preparação para a reunião gostaria que respondesse às perguntas do questionário fechado (ou da entrevista). Por favor, devolva-o no envelope fechado com porte pago para [inserir endereço] até [inserir data, em letras em negrito].

Se você tem alguma dúvida sobre a reunião ou questionário (ou entrevista que lhe vai ser realizada), por favor, entre em contato com [nome] em [número de telefone e endereço postal ou e-mail] ou visite o nosso Website, [inserir o endereço Web].

Atenciosamente,

[Nome]

[Insira o Título Profissional]

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 9**

**Problema:** Como pode ser operacionalizada a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação?

---

*Objetivos:* promover a reflexão crítica sobre os conceitos de comportamento pró-ambiental, ação ambiental direta e indireta, competência para a ação e educação ambiental orientada para a ação; incentivar a escuta ativa; encorajar o trabalho colaborativo.

*Tempo:* 60 - 90 minutos

*Material*

- Folha da atividade "Como pode ser operacionalizada a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação?"
- Artigos por grupo:

Grupo 1:

- Jensen, B. B. (2002). Knowledge, action and pro-environmental behavior, *Environmental Education Research*, 8(3), 325-334.

Grupo 2:

- Jensen, B .B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education, *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.

Grupo 3:

- Mogensen, F., & Mayer, M. (Eds.) (2005). ECO-schools – trends and divergences: A Comparative Study on ECO-school development processes in 13 countries. Vienna / Austria: Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture. [Ler as páginas 10 a 25]

Grupo 4:

- Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the 'new' discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria, *Environmental Education Research*, 16(1), 59-74.

*Estratégia*

1. Explique ao grupo que vai utilizar uma estratégia pedagógica designada *Grupo de Discussão*.
2. Divida o grupo em grupos de discussão de quatro.
3. Distribua a cada grupo de discussão um conjunto de questões para analisarem criticamente como tem sido conceitualizado a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação.
4. Escolha em cada grupo um redator para reunir a troca de opiniões e os argumentos relativos às respostas às questões a que os membros do grupo responderam, com base no artigo que lhes foi atribuído.
5. Lance cada uma das questões ao grande grupo e peça ao redator de cada grupo para partilhar a resposta do seu grupo. Promova a interação entre os grupos para chegarem a uma síntese final das ideias apresentadas.
6. Confronte estas ideias com as respostas iniciais dadas pelo grupo nas entrevistas (PowerPoint nº 2 – Questões 3.4.4, 3.4.9, 3.4.10, 3.4.11).

## COMO PODE SER OPERACIONALIZADA A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ORIENTADA PARA A AÇÃO?

### Atividade nº 9

O artigo que foi atribuído ao seu grupo discute criticamente alguns conceitos sobre a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação.

Cada grupo deve ler o artigo e responder às questões abaixo. Se nos artigos do seu grupo não encontrar respostas para alguma das questões, não se preocupe, os outros grupos completarão essa informação quando partilharem o que aprenderam em grande grupo.

### Questões para discussão

**1 –** O que é um comportamento pró-ambiental?

**2 –** Como distingue um comportamento de uma ação? E uma ação direta de indireta?

**3 –** Espera-se que o resultado de aprendizagem dos projetos participativos e orientados para a ação seja o desenvolvimento da "competência para a ação" dos alunos/as.

**3.1 –** O que é a competência para a ação?

**3.2 –** Como pode ser operacionalizada a competência para a ação?

**4 –** Os projetos orientados para a ação podem ser operacionalizados utilizando a metodologia IVAM de Bjarne Jensen: Investigação – Visão – Ação e Mudança.

**4.1 –** De acordo com o artigo que leu, que etapas se deve seguir na fase de investigação para construir o conhecimento orientado para a ação?

**4.2 –** Na vossa opinião, o que é uma visão?

**4.3 –** Por que razão não se deve separar nestes projetos a ação (A) das mudanças (M)?

**4.4 –** Indiquem quatro exemplos de mudanças que podem ocorrer a nível individual e quatro a nível comunitários, quando os/as alunos/as realizam ações para promover a sustentabilidade da água potável.

**5 -** Após analisarem abaixo (Quadro 1) o projeto que se pretende que desenvolvam e avaliem na escola com uma turma do ensino médio, respondam às seguintes questões:

**5.1 –** Consideram que o projeto é realista? Porquê?

**5.2 –** O que gostariam de aprender mais para se sentirem à vontade para implementar o projeto?

**5.3 –** Que barreiras imaginam que vão enfrentar? Como as podem ultrapassar?

**5.4 –** O que gostariam de mudar no projeto que vão implementar?

**Quadro 1.** Planificação do trabalho dos/as formandos a desenvolver na escola

O projeto Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação será implementado por um grupo licenciandos/as em Biologia na escola de Ensino médio durante três meses, em sessões, totalizando 24 horas, extra-aula com o acompanhamento dos/as futuros/as professores/as, num horário a combinar com a escola. Este projeto será dividido em duas dimensões: Introdução do aquarismo na escola e acompanhamento da biologia do aquário como motivação para a ação ambiental e desenvolvimento de um projeto orientado para a ação.

*Dimensão 1 - Introdução do aquarismo na escola e acompanhamento da biologia do aquário como motivação para a ação*

Na primeira fase do trabalho em turma, serão realizados treinamentos para os educandos, com a colaboração dos/as futuros/as professores/as, sobre o aquarismo e as peculiaridades do ambiente aquático controlado, além da diversidade de biótopos e espécies de peixes brasileiras, formas sustentáveis da atividade e a sua importância econômica-social. O treinamento será continuado, tendo frequência semanal em cada escola, sendo o foco da capacitação adequada em cada fase.

Na segunda etapa do trabalho, os aquários serão introduzidos nas escolas como ferramenta educacional visando uma ação participativa. Inicialmente, será realizada a etapa de montagem, onde o aquário será preparado para receber os fatores bióticos. Em seguida passará por um período de maturação, momento este em que a biologia do aquário é formada nos diversos sítios de fixação de bactérias benéficas e por fim, a introdução das espécies gradativamente respeitando as interações e compatibilidades. Toda essa etapa estará compreendida dentro do período letivo do calendário escolar. Durante esse período os alunos/as e professores/as se envolverão nas praticas de manutenção do aquário, de modo a que possam ser observadas as interações ecológicas que acontecem no aquário, bem como realizadas discussões em sala de aula sobre todos os temas relacionados com o meio aquático e a sua sustentabilidade.

*Dimensão 2 – Planificação e implementação do projeto 'Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação'*

No fim da primeira sessão do acompanhamento da biologia do aquário, os formadores da graduação, após discutirem com os alunos/as e os professores/as que os acompanham, os temas relacionados com o meio aquático e a sua sustentabilidade, planificarão com eles/as uma investigação para realizarem em pequenos grupos na comunidade, para durante esse mês identificarem os problemas relacionados com sustentabilidade da água potável na região (ex.: fotorreportagem sobre a deposição de lixos na microrregião, entrevistas sobre fontes poluentes do rio Paraguaçu - principal rio da região, investigação sobre índice de saneamento básico e sua consequência no ambiente e na saúde humana). Durante esse mês, os formadores/as, se possível com a colaboração de alunos/as, elaborarão um Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade que descreverá o trabalho realizado e planificado pelos diferentes grupos de alunos/as da escola. Esse Jornal deverá ser distribuído na escola na próxima sessão.

Na segunda sessão, depois de se envolverem nas práticas de manutenção do aquário e observarem as interações ecológicas que acontecem no aquário, apresentarão os resultados obtidos nas suas investigações e discutirão as consequências a curto e a longo prazo, para si e para a comunidade, dos problemas encontrados. Em seguida, será planificado com os/as alunos/as, com a colaboração dos/as professores/as, como vão investigar durante esse mês, mantendo os grupos iniciais, as causas desses problemas (exemplo, entrevistar os/as colegas da escola/pais/mães para compreenderem por

que não separam os resíduos, entrevistar os/as pescadores/as da região sobre a qualidade e quantidade dos peixes pescados, entrevistar os/as técnicos/as ambientais da Reserva Extractivista da Baía do Iguape - localizada no desagúe do rio Paraguaçu - sobre ações que estão sendo executados no que se refere à recuperação da área). Durante esse mês, os/as formadores/as, se possível com a colaboração de alunos/as, elaborarão o segundo número do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

Na terceira sessão, depois de se envolverem nas práticas de manutenção do aquário e observarem as interações ecológicas que acontecem no aquário, os/as alunos/as apresentarão os resultados das suas investigações e discutirão, em pequenos grupos: o que terá de mudar em si próprio/a, na escola e na comunidade para contribuírem para eliminar as causas identificadas dos problemas; as suas visões para o futuro em que desejam viver em relação ao problema identificado. Posteriormente, em colaboração com os professores, irão decidir como é que durante esse mês irão planear ações para fazer na escola, em casa ou na comunidade para contribuírem para eliminar as causas dos problemas. Durante esse mês, os/as formadores/as, se possível com a colaboração de alunos/as, elaborarão o terceiro número do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

Na quarta e quinta sessão, depois de se envolverem nas práticas de manutenção do aquário e observarem as interações ecológicas que acontecem no aquário, os/as alunos/as apresentarão os seus planos de ação e será feito o calendário da realização das ações durante esse mês (se possível, algumas ações deverão coincidir com o dia da quinta sessão). Durante esses meses, os/as formadores/as, se possível com a colaboração de alunos/as, elaborarão os quarto e quito números do Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

Na sexta sessão deverá ser feita uma síntese da aprendizagem realizada sobre o aquarismo e avaliadas as ações realizadas. A última hora deverá ser destinada ao preenchimento do questionário pelos alunos/as.

No final do projeto será realizada uma ação decidida democraticamente pelos/as alunos/as do ensino médio, orientados/as pelos/as futuros/as professores/as. No final deverá ser assumido o compromisso de uma proposta de ação futura. O objetivo é relacionar a temática investigada com as práticas desenvolvidas, de modo a que se possa discutir com os gestores das escolas possíveis mudanças na abordagem de ensino da Educação Ambiental para a Sustentabilidade, assim como no espaço de ensino, inclusive os não formais, potenciando as co-parcerias.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 10**

**Problema:** Como pode ser utilizado o aquário na escola para promover o desenvolvimento da competência para a ação de alunos/as e alunas?

---

*Objetivos:* promover o aprofundamento de conceitos fundamentais relacionados com a utilização do aquário na escola como suporte à educação orientada para a ação ambiental sustentável, ecossistemas aquáticos e problemas ambientais que podem surgir nos ecossistemas aquáticos; promover a aquisição de conhecimentos para a montagem de um aquário; incentivar a escuta ativa; encorajar o trabalho colaborativo.

*Tempo:* 90 minutos

*Material*

- Folha da atividade "Como pode ser operacionalizada a educação para o desenvolvimento sustentável orientada para a ação?":

*Aluno 1* - Subtema 1: Como pode ser utilizado o aquário na escola como suporte à educação orientada para a ação ambiental sustentável?

*Aluno 2* - Subtema 2: Como se monta um aquário?

*Aluno 3* - Subtema 3: O que pode observar-se no aquário montado sobre o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos?

*Aluno 4* - Subtema 4: Quais são os problemas ambientais que podem surgir nos ecossistemas aquáticos, as consequências desses problemas e as causas que os provocam?

- Cartões de números para cada grupo

*Estratégia*

1. Explique ao grupo que vai utilizar uma estratégia pedagógica designada .
2. Divida o grupo em grupos de quatro. Entregue um número a cada elemento do grupo.
3. Distribua a cada grupo os 4 subtemas separados (o subtema 1 ao aluno 1, o subtema 2 ao aluno 2...). Cada aluno do grupo fica responsabilizado pelo estudo de um dos subtemas. Cada um deles deve ter acesso apenas à informação necessária para a sua

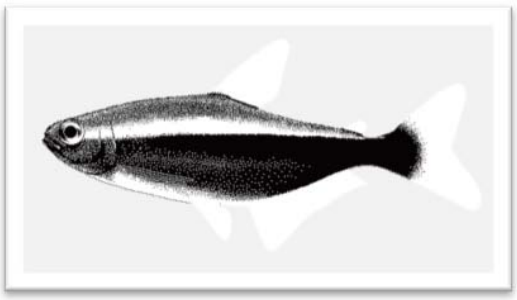
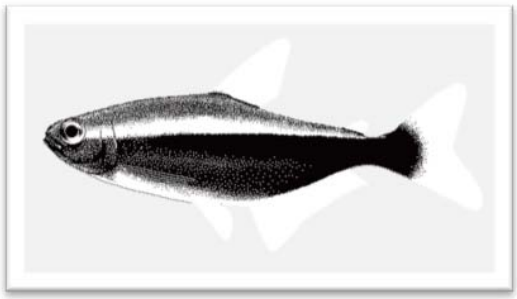
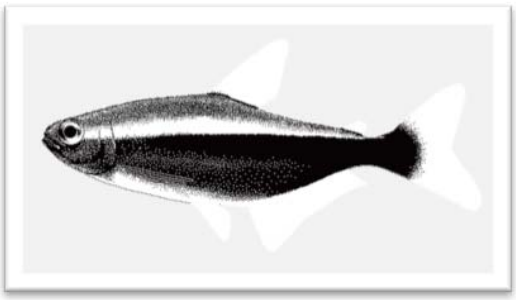
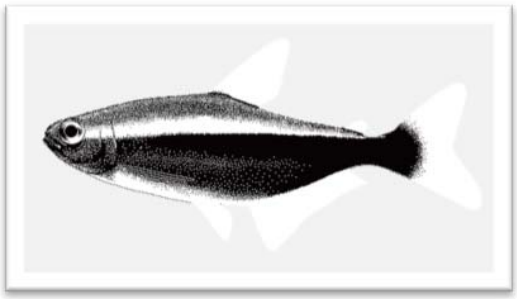
tarefa. Um elemento de cada grupo é designado como chefe, que terá tarefas de mediação.

7. Explique que cada elemento do grupo vai fazer um trabalho individual. Deverá ler as informações do subtema que lhe foi fornecido pelo formador e tomar algumas notas sobre a informação que aprendeu, não sendo necessário memorizar (15 minutos).
8. Os/as alunos/as dos vários grupo que têm o mesmo número e subtema devem formar um novo grupo. Agora todos os grupos são formados por alunos/as com o mesmo número e subtema.
9. Explique aos/às alunos/as/ as que agora vão trabalhar em subgrupos de peritos, pois já todos estudaram o mesmo subtema e, agora, ao reunirem-se podem aprofundar a matéria que estudaram e preparar a melhor maneira de a ensinar ao grupo de origem. É designado um mediador em cada subgrupo para controlar o trabalho (15 minutos).
10. Diga aos peritos para regressarem ao grupo inicial e explicarem aos colegas do grupo, usando os esquemas que fizeram no grupo de peritos, o que aprenderam. Todos os quatro peritos deste grupo inicial explicam uns aos outros o que aprenderam. O chefe de equipa incentiva os elementos do grupo a colocarem questões de clarificação. (40 minutos)
11. O formador acompanha os trabalhos e verifica se tudo corre normalmente. Se necessário intervém. Pode fazê-lo através do chefe de equipa.
12. Confronte estas ideias com as respostas iniciais dadas pelo grupo nas entrevistas (PowerPoint nº 3 – Questões 3.4.5, 4.3, 4.4, 4.5, 3.4.6, 3.4.7).

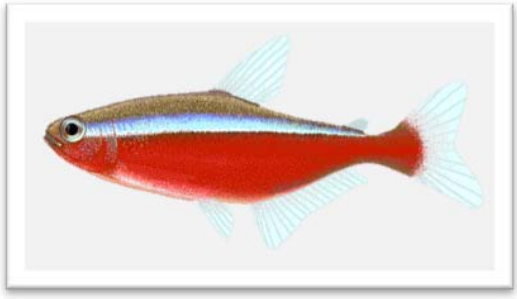
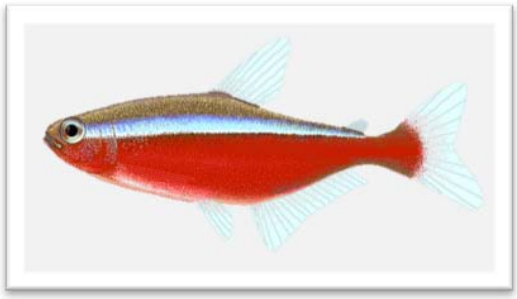
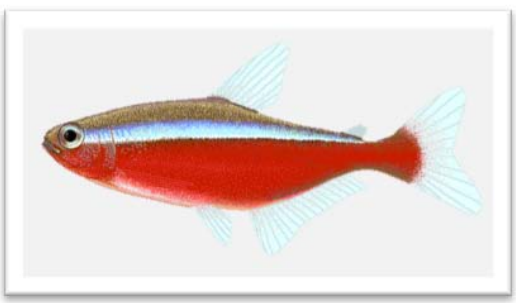
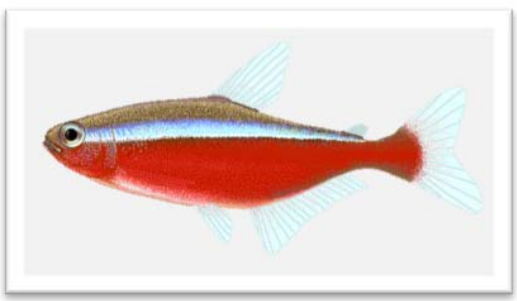
**CARTÕES**

**Atividade nº 10**

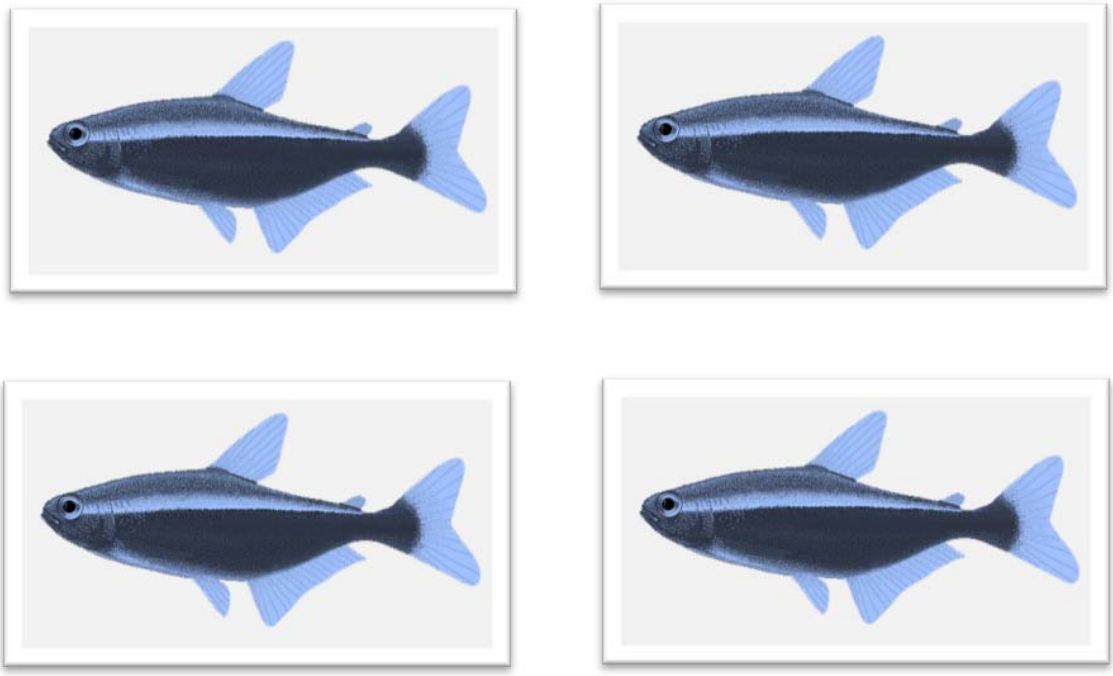
**Grupo 1**

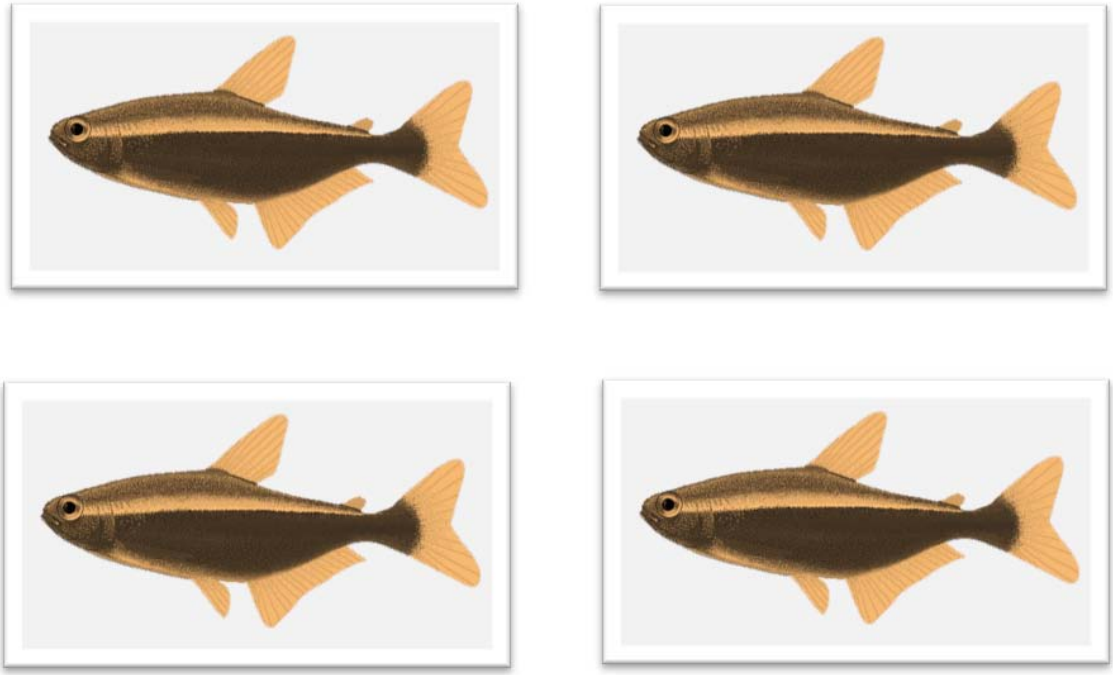
**Grupo 2**

**Grupo 3**



**Grupo 4**



## COMO PODE SER UTILIZADO O AQUÁRIO NA ESCOLA PARA PROMOVER O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA PARA A AÇÃO DE ALUNOS/AS E ALUNAS?

**Atividade nº 10**

**SUBTEMA 1: Como pode ser utilizado o aquário na escola como suporte à educação orientada para a ação ambiental sustentável?**

A criação e estudo de peixes ornamentais, a aquariologia, junto com o comércio de peixes ornamentais vem crescendo desde a década de 1980, quando a aquariofilia tomou proporções mundiais devido a revolução tecnológica (Delbeek, 2001). Dentro do segmento da aquicultura, a aquariologia volta-se para a produção de peixes e outros organismos aquáticos coloridos normalmente de pequeno porte, fazendo uso de aquários e pequenos lagos de função paisagística, sustentando assim o segundo maior hobby do mundo depois da filatelia.

Utilizando o aquário é comum se estudar diversas caraterísticas físicas, químicas e ambientais de fauna e flora aquática, chegando até os níveis de interação entre eles. O que é inovador (chegando a inédito) é a utilização do aquário como ferramenta de ensino. Esta ferramenta é usada como ponto central de projetos orientados para os alunos/as e alunas compreenderem quais são as causas dos problemas que afetam a sustentabilidade da água para, posteriormente, agirem no sentido de eliminar essas causas. Além disso, os aquários ao facilitarem o aprendizado de inúmeras e diversas consequências dos problemas que afetam a água, motivam o/a aluno/a para sentir vontade de agir no sentido de eliminar esses problemas. Esses conhecimentos ecológicos que perpassam o conteúdo das disciplinas formalmente ministradas, permitem ao aluno refletir criticamente sobre as consequências desses desequilíbrios ecológicos para a sociedade e o seu desenvolvimento econômico, bem como sobre a ligação que existe entre a economia, a sociedade e as causas dos problemas ambientais. Algumas pesquisas (ex.: Wilson, 2003; Ardel & Santos, 2012; WAZA, 2005; Gallo & Barbosa, 2010; Leite, 2011) conduzidas por entidades privadas que detém aquários para visitação, ou por pesquisadores da área, já levantaram os benefícios sobre o contexto ambiental que advém do simples contato com eles, observando-se que conseguem sensibilizar os frequentadores a respeito da necessidade de conservação/preservação ambiental.

O Brasil é conhecido mundialmente pelos inúmeros recursos naturais de importância fundamental para todo o planeta, possuindo entre os ambientes aquáticos mangues, pantanal e até uma grande parcela da água doce disponível para o consumo humano. Esses ambientes aquáticos devem ser profundamente conhecidos para serem valorizados, de forma a que os direitos e interesses de uma nação, no caso o Brasil, possam ser minimamente equacionados frente ao interesse geral da humanidade e do planeta. Da mesma forma que o ambiente aquático, os seus animais não são valorizados quando não são conhecidos, e as práticas danosas para o ambiente natural também não são entendidas, dentro do contexto ambiental, se não são pensadas como as causas de diversos problemas ambientais. Atrelado a isso, tem-se o conhecimento ecológico do quão importante são as regiões de mangues para a vida marinha, estuarina e dulcícola, tornando-se berçário para diversas espécies de organismos aquáticos capturados na pesca, ao mesmo tempo em que sofrem diversos danos antrópicos levando a degradações irreversíveis. Um exemplo de regiões nessa situação é a região do Recôncavo Baiano, rica em diversidade de espécies marinhas e estuarinas, assim como em ambientes em que a água é o principal ecossistema.

Neste momento, ao continuarmos o nosso questionamento sobre como é que o aquário pode ser uma ferramenta de ensino eficaz dentro da sala de aula, é relevante recordar a ideia já trazida por Paulo Freire, sobre trazer o quotidiano para perto, a fim de dar significado a um conteúdo (Freire, 1959). Aqui pode ser resgatada esta ideia pensando no aquário como uma ferramenta pedagógica que reforce uma prática consciente, que: (i) corretamente trabalhado aumente a capacidade de relacionar o micro ambiente do aquário com o macro ambiente natural; (ii) que de alguma forma vivenciado remeta para mudança de estilo de vida e condições de vida; e que (iii), por fim, mas não findando as possibilidades, possa tornar-se uma ferramenta pedagógica de fácil aproximação do/a educando/a ao contato com a água e a sua grande importância para a vida.

Façamos agora um pequeno exercício: quais são as disciplinas que podem explorar didaticamente o aquário para os/as alunas (re)construírem o seu conhecimento com base nas investigações que realizam e aprenderem a divulgar e a aplicar nas situações do quotidiano os resultados das suas investigações?

O quadro 1 apresenta uma síntese dos conteúdos das disciplinas do ensino médio e de algumas estratégias que poderão utilizar recorrendo ao aquário como uma ferramenta pedagógica.

Quadro 1

*Síntese dos conteúdos das disciplinas do ensino médio e de algumas estratégias para utilização do aquário na sala de aula*

| Disciplina | Conteúdos | O que fazer? |
|---|---|---|
| Biologia | ✓ Relações ecológicas<br>✓ Qualidade de água<br>✓ Espécies de animais e plantas (aquáticas e/ou dependente da água)<br>✓ Fotossíntese<br>✓ Ciclo do Nitrogênio<br>✓ Seres microscópicos | ✓ Através da observação:<br>✓ Do aquário e relações bióticas e abióticas<br>✓ Do comportamento dos animais<br>✓ Dos processos reprodutivos<br>✓ Do crescimento das plantas<br>✓ |
| Química | ✓ Fatores abióticos da água (temperatura, pH, Dureza carbonatada, etc.) e suas relações com os fatores bióticos | ✓ Relacionar a produção do CO2 com a formação do ácido carbônico e o declínio do pH<br>✓ Relacionar os carbonatos com o efeito tampão |
| Física | ✓ Ótica (refração e reflexão)<br>✓ Princípio de Arquimedes, Leis de Newton (Flutuação, empuxo)<br>✓ Estados físicos da água e mudança de meio<br>✓ Condutividade | ✓ Experimento com a iluminação do aquário<br>✓ Experimento com flutuação |
| Matemática | ✓ Formas<br>✓ Volume<br>✓ Medidas<br>✓ gráficos e curvas, trigonometria | ✓ Trabalho com projetos de aquários de diversas formas<br>✓ Cálculo de volume dessas formas<br>✓ Conversão de medidas<br>✓ Curvas de tendência de parâmetros |
| Geografia | ✓ Ciclo da água<br>✓ Mananciais<br>✓ Mata ciliar<br>✓ Ambientes costeiros | ✓ Observação da evaporação, condensação<br>✓ Observação e discussão sobre as espécies de peixes e plantas<br>✓ Questionamento sobre relação dos ambientes interioranos com a água |
| Português | ✓ Leitura de textos<br>✓ Criação de textos<br>✓ Contos | ✓ Leitura de material relacionado ao aquarismo<br>✓ Produção de textos e desenhos sobre o aquarismo |
| História<br>Sociologia<br>Filosofia | ✓ História antiga até a atual<br>✓ Relações entre os seres humanos<br>✓ Questões sobre a vida e a água | ✓ Leitura e discussão do histórico do aquarismo relacionando com os povos antigos e seus comportamentos<br>✓ Assistir a filmes relacionando a dependência do ser humano com a água, com posterior discussão |

Assim, na escola deve-se fomentar o desenvolvimento da competência para a ação do aluno através de interações entre a teoria e a prática, sempre atreladas a discussões críticas sobre as questões mais amplas que o próprio aquário, correlacionando-o com os ambientes no entorno da comunidade, levando a um entendimento generalizado através da experimentação e das tomadas de decisões para as ações não só individuais, mas também ações conjuntas. O

objetivo é que os alunos/as partilhem os conhecimentos, atitudes e comportamentos pró-ambientais adquiridos durante a exploração pedagógica dos aquários, para a identificação de problemas ambientais reais da comunidade relacionados com a água, e planifiquem, implementem e avaliem planos de ação que contribuam para a resolução de alguns desses problemas.

Em síntese, nesta investigação o objetivo da utilização do aquário é que os/as alunos/as aprendam quais são os fatores bióticos e abióticos que devem controlar para manter o ecossistema aquático em equilíbrio. Este conhecimento científico vai permitir que os/as alunos/as mais facilmente identifiquem nos sistemas aquáticos do meio onde vivem os problemas que os afetam, quais são as suas consequências e quais são as suas causas científicas. Isto é, posteriormente, nos contextos reais, terão ainda que aprender a investigar as consequências sociais (psicológicas, éticas, estéticas...) e económicas dos problemas que afetam os seus ecossistemas aquáticos e quais são as causas sociais e económicas que estão por trás das causas mais visíveis do problema. Por exemplo, uma das causas da poluição de um rio pode ser os fertilizantes químicos usados pelos agricultores. Mas, o que leva os agricultores a usarem os fertilizantes químicos de forma a contaminarem a água? Usam-nos em excesso? Não os usam de forma correta? Estas são as verdadeiras causas sobre as quais se tem que agir para eliminar o problema.

## Referências bibliográficas


Ardel, V. F., & Santos, S. A. D. (2012). A aquariofilia como ferramenta de educação ambiental para conservação da biodiversidade, *Monografias ambientais*, 6(6), 1238-1243.

Delbeek J. C., & Sprung J. (1994). *The reef aquarium: a complete guide to the identification and care of tropical marine invertebrates*. Coconut Grove, FL, USA: Ricordea Publishing Ed.

Freire, P. (1959). *Educação e atualidade brasileira*. Recife: Universidade Federal do Recife.

Gallo, H., & Barbosa, C. B. (2010). Educação Ambiental em aquários de visitação pública: A experiência do aquário de Ubatuba. In *A.G. Pedrini* (org.), *Educação Ambiental marinha e costeira no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ.: EDUERJ.

Leite, M. S. (2011). *A Educação Ambiental e a formação para a cidadania.* Monografia de Licenciatura em Biologia não publicada. Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil.

WAZA - World Association of Zoos and Aquariums (2005). *Construindo um futuro para a vida selvagem – Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a conservação*. Berna, Suíça: WAZA.

Wilson, J. (2003). *Educação Ambiental em jardins botânicos: Diretrizes para o desenvolvimento de estratégias Individuais*. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.

## Atividade nº 10

### SUBTEMA 2: Como se monta um aquário?

Mas o que é mesmo um aquário? Um aquário não é apenas uma caixa de vidro com água, pedras e peixinhos dentro, mas sim um microcosmo, um mundinho dentro de um espaço limitado. O objetivo dos aquaristas não é apenas manter os peixes vivos, mas sim mantê-los vivos com qualidade. A princípio, para a boa vida, devemos obedecer a compatibilidade entre as espécies, pois devido a vontade de manter uma maior biodiversidade, por vezes, pode-se cometer o equívoco de introduzir espécies incompatíveis no mesmo ambiente confinado. Para tanto segue abaixo um quadro (Quadro 1) de compatibilidade entre alguns grupos comuns de peixes ornamentais.

Quadro 1

*Compatibilidade entre alguns grupos de peixes ornamentais*

| ✓ Compatível<br>þ Alguns compatíveis<br>✗ Incompatíveis | Ciclídeos africanos | Ciclídeos americanos | Barbos | Poecilídeos | Kinguios | Anabantídeos | Cascudos/Acaris | Asiáticos | Monster Fishes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ciclídeos africanos | ✓ | þ | þ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | þ | þ |
| Ciclídeos americanos | þ | ✓ | ✓ | þ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | þ |
| Barbos | þ | ✓ | ✓ | þ | ✗ | ✗ | ✓ | þ | ✗ |
| Poecilídeos | ✗ | þ | þ | ✓ | þ | þ | ✓ | þ | ✗ |
| Kinguios | ✗ | ✗ | ✗ | þ | ✓ | ✗ | ✓ | þ | ✗ |
| Anabantídeos | ✗ | ✓ | ✗ | þ | ✗ | ✓ | ✓ | þ | ✗ |
| Cascudos/Acaris | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | þ |
| Asiáticos | þ | ✓ | þ | þ | þ | ✓ | ✓ | ✓ | þ |
| Monster Fishes | þ | þ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | þ | þ | ✓ |

Fonte: Autor, 2014

Para manter a qualidade da água, devemos seguir princípios que são aplicados na conservação de grandes mananciais, reservatórios e até do mar: o equilíbrio. Quando se fala em equilíbrio é importante recordar que o aquário (ou ambiente) extremamente limpo não é natural, pois o que por vezes pensamos ser sujeira (orgânica) é parte integrante do ciclo do ambiente aquático. Por outro lado, o excesso de poluentes, sejam orgânicos ou inorgânicos, desequilibram o meio aquático e leva à falência de todo o sistema. Nesse ponto é que o aquário se torna um mini laboratório do macro ambiente externo, onde podemos simular situações de forma controlada (pensando na ética animal), fornecendo subsídios contextuais para os alunos/as desenvolverem o seu pensamento crítico.

Na montagem de um aquário os principais equipamentos necessários são:

- Caixa de vidro
- Filtro
- Cascalho (substrato)
- Iluminação
- Peças decorativas (troncos, pedras)
- Seres vivos (peixes, crustáceos, moluscos, plantas)

Em relação à filtragem devemos atentar que as principais categorias de filtragem são: **mecânica**, onde são retidas as impurezas visíveis da água; **biológica**, onde são degradados os compostos orgânicos; e **química**, onde se retêm as impurezas inorgânicas. A forma mais comum de potencializar o filtragem no aquário é através de uso de equipamentos de filtragem (Figura 1) os quais possuem uma ou mais categorias de filtragem em um único equipamento. A vazão de filtragem, segundo Gomes (2000) deve ser de 1 a 5 vezes o volume do aquário, ou seja, um aquário de 100 litros deve possuir uma vazão de filtragem de 1000 a 5000 mil litros por hora.

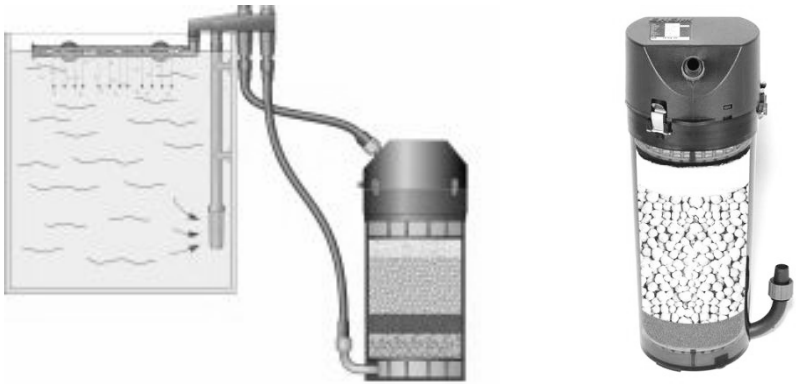


Figura 1

*Equipamento de filtragem, modelo canister*

O cascalho ou substrato tem diversas funções, que vão desde a ancoragem e nutrição de plantas naturais, passando pela função de abrigar colônias de bactérias desnitrificantes, até ser o local de descanso e alimentação para diversas espécies animais (peixes, crustáceos e moluscos). A quantidade de cascalho utilizado deve ser proporcional ao volume de água do aquário, sendo recomendado um valor próximo a vinte por cento do volume total (ex.: o aquário possuindo 100 litros, utiliza-se cerca de 20kg de cascalho).

No quesito iluminação devemos estar atentos a duas vertentes. A primeira está relacionada com a necessidade fotossintética dos organismos produtores, e a segunda está relacionada com o foto período necessário para reger a biologia dos seres vivos ali presentes. A

quantidade e qualidade dos parâmetros luminosos são bem variáveis de acordo com as espécies, mas existem no mercado lâmpadas fluorescentes próprias para aquários as quais já possuem tecnologia adequada ao hobby. Não devemos desconsiderar esse item, principalmente em aquários com plantas naturais.

Quanto às peças decorativas, principalmente pedras e troncos, os quais são itens comummente encontrados em rios, córregos, riachos, lagos, entre outros, precisam também ser selecionados de acordo com o biótopo a ser montado. Já imaginaram colocar um leão africano numa floresta amazônica? Será que o animal teria boas condições de sobrevivência ou sucesso na caça? Da mesma forma devemos considerar os organismos vivos de um aquário de acordo com o biótopo de origem, assim possibilitando um ambiente perfeitamente equilibrado. Exemplo é colocar as famílias de Ciclídeos africanos em aquários com rochas calcárias e substrato arenoso, enquanto Ciclídeos americanos preferem aquários com troncos e plantas naturais, comum nas regiões amazônicas e no pantanal. Dessa forma montaremos um aquário simulando ao máximo o ambiente natural dos seres vivos ali mantidos.

Com toda essa preparação, chega o momento de colocar vida no aquário, vida essa que preferencialmente obedeça a regras de compatibilidade, tanto no que tange aos parâmetros da água, como no que tange ao comportamento dos peixes. Da mesma forma vocês poderiam imaginar manter um leão africano junto com uma gazela-de-thomson no mesmo ambiente confinado? Certo que não. Dar-se-á preferência, logicamente, a peixes, crustáceos e moluscos endêmicos da região onde a escola está inserida, para trazer para perto o que é vislumbrado no ambiente natural, munindo o educando de conhecimento regional, além da criticidade ampliada para futuramente correlacionar com problemas ampliados, inclusive problemas de sustentabilidade globais.

Um vez o aquário montado, é necessário o acompanhamento periódico do desenvolvimento da biologia e a manutenção do equilíbrio, demonstrado pelos parâmetros físico-químico da água, além do comportamento dos peixes ali existentes. Os momentos para acompanhar e intervir no aquário devem ser combinados com os alunos/as, que intervirão sempre supervisionados pelos formadores e seguindo propostas metodológicas preparadas para conduzir o projeto proposto.

**Referências bibliográficas**

Gomes S. (2000). *O Aquário de água doce sem mistério.* São Paulo: Prol Ed.

## Atividade nº 10

**SUBTEMA 3: O que pode observar-se no aquário montado sobre o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos?**

Primeiro de tudo devemos relembrar o que é realmente um ecossistema. Segundo Alho (2012) o entendimento do ecossistema implica um enfoque interdisciplinar, com ênfase holística, já que é um sistema natural complexo, dando enfoque às interações e transações nos processos biológicos e ecológicos e entre eles no sistema natural como um todo. Partindo desse pressuposto podemos fazer uma grande divisão dos ecossistemas, sendo essa entre ecossistemas terrestres e aquáticos. Os ecossistemas terrestres podem ser exemplificados como o amazônico, a caatinga, o cerrado, entre outros. Os ecossistemas aquáticos podem ser exemplificados como costeiros, manguezais, oceânicos, entre outros, os quais ainda aceitam uma subdivisão entre marinhos e de água doce. Também é importante lembrar que a vida no planeta Terra iniciou-se pelo ecossistema marinho, de acordo com o ensinamento dos livros didáticos.

Pensando-se no ecossistema aquático, as caraterísticas locais do habitat, fatores ambientais (bióticos e abióticos) e a disponibilidade de recursos são fatores que podem influenciar as interações bióticas, determinar a organização funcional de uma comunidade (Marsh-Matthews & Matthews, 2000; Hooper et al., 2002) e limitar a habilidade das espécies em persistir nesta comunidade (Hoeinghaus et al., 2007). Desses fatores, os ambientais tem uma relação íntima e reproduzível no aquário tornando-se um laboratório didático. Para tal devemos conhecê-los.

Os fatores bióticos são os fatores relacionados com as relações estabelecidas entre os seres vivos da mesma espécie (relações intraespecíficas) e de espécies diferentes (relações interespecíficas) ali presentes (ex.: predação, parasitismo, competição). Os fatores abióticos abrangem todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspetos físicos, químicos ou físicos-químicos do meio ambiente, tais como o pH, a luz e a temperatura, entre outros.

No aquário esses parâmetros físicos-químicos são controlados de acordo com a comunidade de peixes que ali se deseja sustentar, reconhecendo-se a tolerância para o grupo escolhido. Assim, já se percebe de antemão a necessidade de compatibilizar as espécies ali

mantidas como, por exemplo, espécies que tolerem a mesma faixa de pH. Segundo Gomes (2000), recomenda-se sempre um pH próximo da neutralidade, ou seja, pH=7.0, pois a grande maioria das espécies de peixes ornamentais vivem bem em um ambiente com esse pH. A medição desses parâmetros é feita de forma digital ou por titulação, sendo os últimos mais comuns e de menor investimento, mesmo assim confiáveis na mensuração. Já o controle desse fator pH é feito através de adição de ácidos ou bases comercialmente disponíveis para venda, também podendo ser feito através de trocas parciais de água por uma fonte de água conhecidamente com o pH desejável.

Outros fatores abióticos como a luz e temperatura também são controlados no aquário através de equipamentos específicos, sendo lâmpadas fluorescentes especiais que fornecem o espectro luminoso adequando pelo tempo determinado pelo manipulador e a temperatura mantida através de aquecedores controlados por termóstatos. Entende-se que os fatores abióticos alteram os fatores fisiológicos das espécies, como também o metabolismo, os quais devem ser regulados. Caso contrário, os seres vivos presentes ali não terão condições de vida, o mesmo podendo ser observado no ecossistema natural. Segundo Falcón et al. (2010), para acompanhar as variações de luminosidade, os peixes possuem um relógio endógeno, constituído de foto receptores sensíveis à luz e de sistemas humorais e neurais que informam a todo o organismo o estado de iluminação ambiental. Segundo Navarro e Navarro (2012), manipulado de forma correta o foto período desempenha um importante papel no crescimento e na reprodução de peixes.

Ainda no aquário, os fatores bióticos citados anteriormente podem ser observados no aquário, representado através de relações ecológicas existentes, como a exemplo as relações tróficas (produtores serem consumidos como alimento) ou mesmo através de relações de agrupamento (sociedade, colônias). Devemos enaltecer as relações entre os fatores abióticos e bióticos, onde diversos autores, por exemplo Cardoso (2012), Oliveira e Goulart (2008), observam que os níveis de influência variam de acordo com as espécies e a fortaleza das ligações entre esses fatores. Por exemplo, a temperatura pode regular diferentes organismos da comunidade aquática, inclusive os peixes, especialmente em regiões temperadas (Payne, 1986; Abelha et al., 2001).

A partir desse entendimento questiona-se qual é a influência das ações antrópicas (pelo homem) que influenciam a qualidade do ecossistema aquático, qual é a capacidade do ambiente em absorvê-las sem prejuízo, e o que acontece quando esse limite é ultrapassado?

**Referências bibliográficas**


Alho, C. J. (2012). Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. *Estudos avançados*, *26*(74), 151-166.

Cardoso, C. G. (2012). Influências filogenética, temporal e espacial na dieta de peixes em dois reservatórios de uma região neotropical de alto endemismo. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, não publicada. da Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.

Fálcon J, Migaud H, Muños-Cueto JAE, Carrillo M. (2010) Current knowledge on the melatonin system in teleost fish. *Gen Comp Endocrinol*, 165, 469-482.

Gomes S. (2000). *O Aquário de água doce sem mistério*. São Paulo: Prol.

Gomiero, L. M., Junior, G. A. V., & Naous, F. (2008). Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste brasileiro. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, *30*(2), 173-178.

Hoeinghaus, D. J., Winemiller, K. O., & Birnbaum, J. S. (2007). Local and regional determinants of stream fish assemblage structure: inferences based on taxonomic vs. functional groups. *Journal of Biogeography*, 34, 324-338.

Hooper, D. U., Solan , M., Symstad, A., Diaz, S., Buchmann, N., Degrange, V., Grime, P., Hulot, F., Mermillod-Blondin, F., Roy, J., Spehn, E., & Van Peer, L. (2002). Species diversity, functional diversity, and ecosystem functioning. *In* M. Loreau, S. Naeem & P. Inchausti (Eds.), *Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives* (pp. 195-281). USA: Oxford University Press.

Marsh-Matthews, E., & Matthews, W. J. (2000). Geographic, terrestrial and aquatic factors: which most influence the structure of stream fish assemblages in the Midwestern United States?, *Ecology of Freshwater Fish,* 9, 9-21.

Navarro, F. K. S. P., & Navarro, R. D. (2012). Importância do fotoperíodo no crescimento e na reprodução de peixes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, *36*, 94-99.

Oliveira, E. F. de, & Goulart, E. (2008). Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, *22*, 445-453.

## Atividade nº 10

**SUBTEMA 4: Quais são os problemas ambientais que podem surgir nos ecossistemas aquáticos, as consequências desses problemas e as causas que os provocam?**

Os ecossistemas, tanto terrestres quanto aquáticos, vêm a cada dia sofrendo mais pressões vindas da ação humana, que têm implicações na capacidade de regeneração dos mesmos. Assim pensamos: quais são as implicações socioeconómicas e ambientais que o desenvolvimento tecnológico trás consigo? Kerr (2001) lembra que segundo o relatório do *Intergovernmental Panel on Global Climate*, financiado pela ONU, a temperatura média da Terra em 2100 poderá sofrer um acréscimo de 5.8°C, uma de tantas preocupações globais acerca das influências das ações humanas sobre o planeta. Destacamos que as preocupações acerca de questões ambientais não se devem ater apenas ao meio ambiente, pois o pensamento restrito no meio ambiente, descartando o pensamento político em sua amplitude, não cabe mais na atualidade, onde o desenvolvimento sustentável é o caminho para a sustentabilidade. Segundo Leff (2011), o discurso dominante da sustentabilidade promove um crescimento econômico sustentável, eludindo as condições ecológicas e termodinâmicas que estabelecem limites e condições à apropriação e transformação capitalista da natureza. Essa transformação capital 'consome' o meio natural. A partir desse pensamento, surge a pergunta deste subtema: Quais são os problemas ambientais que podem surgir nos ecossistemas aquáticos, as consequências desses problemas e as causas que os provocam?

As causas dos problemas uma vez identificadas devem ser analisadas criticamente, sob o conceito do desenvolvimento sustentável, para, a partir delas serem trabalhadas as ações individuais e coletivas que terão que ser realizadas para as eliminar. A seguir listamos possíveis problemas ambientais no ecossistema aquático, as suas consequências e causas (Quadro 1).

Muitos dos desequilíbrios mundiais causados pela atividade antrópica têm implicações sobre o ciclo hidrológico onde, segundo Santos (2012), no Brasil, as péssimas condições sanitárias verificadas em muitas das bacias hidrográficas densamente e desordenadamente ocupadas, resultam na degradação generalizada dos elementos naturais e, obviamente, dos recursos hídricos. Se as causas desses problemas são provocadas pelo homem, devem ser

solucionadas ou controladas pelo mesmo, até porque muito dessas causas e/ou efeitos são indiretos, passando, por vezes, desapercebidas as suas verdadeiras causas.

Quadro 1

*Problemas ambientas, consequências e suas causas*

| Problema ambiental no ecossistema aquático | Consequências | Causas |
|---|---|---|
| Poluição química da água | Depleção de $O_2$, mortalidade de animais, metais pesados | Despejos de indústrias, residências e agricultura |
| Aparecimento de algas<br>Crescimento de macrófitas | Desequilíbrio de $O_2$ – $CO_2$, alteração do pH | Fertilizantes orgânicos e inorgânicos |
| Assoreamento | Diminuição do fluxo de água, alagamentos, diminuição da capacidade hidroviária | Desmatamento de mata ciliar, aporte de lixo, causas naturais |
| Enchentes | Desabrigo, prejuízos ambientais, doenças | Assoreamento, aporte de lixo, causas naturais |
| Mortalidade de peixes | Diminuição da oferta de alimento, desequilíbrio ambiental, eutrofização | Poluição orgânica e/ou inorgânica, desequilíbrio ambiental, causas naturais |
| Diminuição na pesca | Desemprego, fome, êxodo rural | Poluição, sobre pesca, introdução de novas espécies |
| Turbidez | Mortalidade de plantas e animais, gerando desequilíbrio ambiental | Assoreamento, lançamento de contaminantes e/ou lixo |
| Lixo orgânico | Eutrofização do ambiente, surgimento de doenças, mortalidade de animais | Desagúe de esgotos domésticos e cultura de animais |
| Introdução de espécies | Bioinvasão, desequilíbrio ambiental | Solturas indevidas, desconhecimento da biodiversidade |

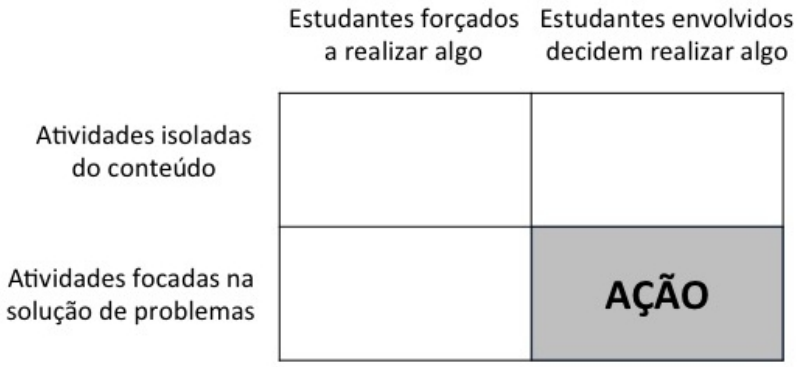
Se não se compreendem bem as causas, os problemas podem ser mal solucionados ou mesmo não solucionados. Segundo Boavida (2001), a grande maioria dos países tem como resposta para os problemas ambientais a formulação de leis que visam sobretudo o desenvolvimento industrial, no entanto, as leis, mesmo federais, têm jurisprudência regional e as questões ambientais são globais. Assim surge a necessidade de tratados e convenções internacionais para tratar do assunto, além de um entendimento global generalizado para prevenir e resolver os problemas.

Na perspectiva da EDS, devemos relacionar ideias estruturadas em Biologia e ambiente aquático controlado (aquário) com problemas globais, visando contribuir para encorajar o desenvolvimento das competências necessárias para utilizar o conhecimento científico e tecnológico na resolução de problemas. É necessário procurar inicialmente as consequências ecológicas, sociais e económicas do problema para compreender a sua gravidade e, assim, nos sentirmos motivados para agir (Simovska & Jensen, 2003). Posteriormente, é necessário investigarmos as causas (ecológicas, sociais e económicas) que estão a provocar o problema,

com o objetivo de pensarmos criativamente em ações, diretas e indiretas, individuais ou coletivas, para as eliminar e resolver desse modo o problema (Jensen, 2002).

***Qual é a diferença entre comportamento ambiental e ação ambiental? O que é uma atividade ambiental e uma ação ambiental?***

Apenas podemos considerar que é uma "ação ambiental" quando é o aluno/a a decidir o que vai fazer e como o vai fazer, quer seja uma questão de mudança de comportamento ou uma tentativa para influenciar as condições de vida (Jensen, 1994 a). Como consequência, uma ação tem duas caraterísticas chave: deve ser premeditadamente dirigida para resolver um problema e isso deverá ser decido pelos que desenvolvem a ação. Estas duas caraterísticas podem ser sumariadas nas quatro secções da figura 1.




Fonte: Jensen, 1997, p.169

Figura 1

*Modelo de quatro secções definindo o conceito de ação*

A fronteira entre o *comportamento* e a *ação* está representada na dimensão horizontal: o que distingue a ação é que são os alunos/as que decidem "fazer alguma coisa". A diferença entre *atividade* e *ação* está ilustrada na dimensão vertical: o que distingue a ação é que esta é uma atividade qualificada, isto é, é uma atividade orientada para a resolução de um problema real do ambiente (Jensen, 1994a; 1997).

Os alunos/as podem estar ativamente envolvidos e participar num projeto de EDS que não tem o objetivo de gerar a mudança e a ação, por exemplo, podem estar envolvidos na

escolha do problema, examinar as suas causas, formular visões e desenvolver ideias para o que poderia ser feito para resolver o problema e não chegar a agir para provocar as mudanças, isto é não realizou a/s ação/ações (Vilaça, 2006). As atividades podem incluir investigações físicas, químicas e biológicas sobre um rio poluído, por exemplo. Estas diferentes atividades podem ser produtivas se contribuírem para aumentar a motivação dos alunos/as e a aquisição de conhecimento, mas, não são ações. Para serem caraterizadas como uma ação as atividades têm que ser dirigidas para a solução do problema em questão.

Por exemplo, se os alunos/as por si próprios decidem examinar o grau de poluição de um curso de água e depois fizerem análises químicas e biológicas, isso pode ser uma *ação de investigação científica* se tiver os dois requerimentos para a ação: os alunos/as tiverem tomado as suas próprias decisões para desenvolver as investigações e as investigações tiverem sido geradas para resolver o problema (Jensen, 1994 b). Se, por exemplo, nas condições anteriores, os alunos/as fizerem um questionário relacionado com a percepção da população sobre as fontes do poluição do rio e tirarem as suas conclusões, isto é uma *ação investigativa social*. Se fizerem uma sessão de esclarecimento à população sobre os hábitos que terão que mudar para contribuírem para a diminuição da poluição do rio, isso é uma *ação ambiental indireta.*

***O que são ações coletivas e ações individuais?***

Simovska e Jensen (2003) explicam que as *ações individuais* estão muitas vezes associadas aos estilos de vida, enquanto as ações dirigidas para as mudanças das condições de vida são muitas vezes coletivas. Podem existir quatro categorias para as ações realizadas (Jensen, 1994a): ações individuais e coletivas relacionadas com o estilo de vida; e ações individuais e coletivas relacionadas com as condições de vida. Por um lado, são ações individuais mudar aspetos da nossa própria maneira de viver, por outro lado, são ações coletivas organizar em grupo uma palestra para tentar influenciar aspetos da sociedade local e global à nossa volta ou escrever uma carta coletiva ao diretor da escola para melhorar os jardins da escola.

**O que distingue as ações diretas das ações indiretas?**

Jensen e Nielsen (1996) explicam que as ações ambientais podem ser agrupadas em duas categorias principais dependendo da sua direção-alvo: ações, que contribuem diretamente para a resolução de problemas ambientais que estão a ser trabalhados – *ações diretas* - e ações cujo objetivo é influenciar os outros a fazerem alguma coisa para contribuir para resolver os

problemas ambientais em questão - *ações indiretas*. As *ações indiretas* poderão, por outras palavras, ser caraterizadas como lidar com relações de "pessoas para pessoas", enquanto as *ações diretas* se referem a relações entre pessoas e o seu ambiente.

Alguns exemplos de *ações diretas* são um fazendeiro reduzir para metade o seu consumo de fertilizantes ou um aluno separar o papel do resto do lixo. As leis e taxas publicadas pelos políticos para influenciar os fazendeiros a reduzir para metade o seu consumo de fertilizantes ou a colocação de ecopontos nas localidades são ações indiretas, tal como organizar acontecimentos para debates sobre as condições ambientais; exposições; editoriais para o jornal local; fazer PowerPoint (produção e arranjo); produção de vídeos; arquivos, folhetos (produção e distribuição); etc.

**Referências bibliográficas**


Boavida, M. J. L. (2001) Problemas de qualidade da água: eutrofização e poluição. *Biologias*. Lisboa, 01, disponível em: <http://www.ordembiologos/Biologias/N1.html> Acesso em: 02 out. 2014.

Jensen, B. B. (1994a). Health promoting schools in Denmark: an action competence approach to health education. In C. Chu, & K. R. Simpson (Eds.). *Ecological public health: from vision to practice* (pp.132-141). Canadá e Australia: Institute of Applied Environmental Research, Griffith University & Centre for Health Promotion, Totonto, Canadá.

Jensen, B. B. (1994b). Action, action competence and change in the field of environmemtal and health educationlenge. In B. B. Jensen, & K. Schnack (Eds.). *Action and Action Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy* (pp.73-85). Copenhagen: Didaktiske Studier, Studies in Educational Theory and Curriculum, Royal Danish School of Educational Studies.

Jensen, B. B., & Nielsen, K. (1996). Activities, action and action competence. In Breiting, & K. Nielsen (Eds.), *Environmental Education Research in the Nordic Countries* (pp.120-143). Copenhagen: The Royal Danish School of Educational Studies.

Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education, *Environmental Education Research*, 3 (2), 163-178.

Jensen, B.B. (2002). Knowledge, action and pro-environmental behavior, *Environmental Education Research*, 8(3), 325-334.

Kerr, R. A. (2001). Rising Global Temperature Riising Uncertainty. *Science*, 292, 192–194.

Leff, E. (2011). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder* (tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth., 8ª ed.). Petropolis: RJ: Vozes.

Santos, L. S. D. (2013). *Degradação Ambiental no Riacho da Serra decorrente do uso e da ocupação do território do Município de Dona Inês/PB*. Monografia de Licenciatura plena em Geografia não publicada. Universidade Estadual da Parnaíba Brasília, Piauí, Brasil.

Simovska V., & Jensen, B. B. (2003). *Young-minds.net/lessons learnt: Student participation, action and cross-cultural collaboration in a virtual classroom.* Copenhagen: Danish University of Education Press.

Vilaça, T. (2006). *Ação e competência de ação em educação sexual: uma investigação com professores e alunos/as do 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário.* Tese de Doutoramento não publicada, Universidade do Minho, Braga, Portugal.

**Atividade nº 11**

**Problema:** Como montar um aquário?

---

*Objetivos:* promover a aplicação de conhecimentos na montagem de um aquário.

*Tempo:* 45 minutos

*Material*

- Caixa de vidro
- Substrato (cascalho)
- Água tratada
- Pedras e troncos
- Filtro
- Luminária
- Plantas naturais para aquário

*Estratégia*

1. Organize o grupo numa roda de conversa e encoraje cada participante a preencher a sequencia de montagem mais apropriada para o aquário (folha anexa).
2. Promova uma discussão em grupo para chegar a um consenso sobre a melhor forma de montagem de um aquário.
3. Divida os participantes para executar as seguintes tarefas, podendo cada participantes ao término da sua colaborar em outra tarefa:
   a. Lavagem do substrato para retirar as impurezas que deixariam a água turva;
   b. Garantir que a base suporte o peso total do aquário, nivelando-a;
   c. Colocar o substrato de acordo com a quantidade recomendada para volume de água (20%);
   d. Decorar com as pedras e/ou troncos de forma harmônica;
   e. Encher lentamente e parcialmente (<50%) o aquário sem revolver o substrato;
   f. Proceder o plantio de plantas naturais;

g. Completar o volume do aquário (100%);

h. Ligar o sistema de filtragem e a iluminação;

i. Proceder o *check list* final.

4. Após a montagem completa do aquário discuta em grupo sobre como será a progressão da vida no aquário, desde os processos biológicos iniciais até a maturação. Note que:

- Podemos registar inicialmente os parâmetros físicos-químicos do aquário, para posterior discussão sobre o progresso do sistema aquático, anotando-as numa tabela;
- Podemos registar fotograficamente o aquário para posterior comparação da evolução da vida ali presente;
- Podemos levantar o questionamento: "E se introduzíssemos um peixe nesse momento, o que poderia ocorrer?". O objetivo é gerar uma breve discussão sobre a maturação do ecossistema.

5. Confronte estas ideias com as respostas iniciais dadas pelo grupo nas entrevistas

**Atividade nº 11**

## Procedimento de montagem

| |
|---|
| Equipe<br><br>1. |
| |
| 2. |
| |
| 3. |
| |
| 4. |
| |
| 5. |
| |
| 6. |
| |
| 7. |
| |
| 8. |
| |
| 9. |
| |
| 10. |
| |

## Atividade nº 12

**Problema:** Como elaborar um guia de saída de campo?

---

*Objetivos:* Encorajar a pensar criticamente sobre os objetivos para uma saída de campo que vise caraterizar a qualidade ambiental do ambiente visitado; promover a aplicação de conhecimentos sobre o material a selecionar para a saída e campo; encorajar a elaboração da estratégia a seguir para as observações a realizar no terreno; promover a estruturação da estratégia a seguir para fazer a recolha de dados a trazer para a escola.

*Tempo*: 90 minutos

*Material*

- Caneta e Papel

*Estratégia*

1. Discuta em grupo a importância da preparação dos alunos/as antes da realização das atividades práticas.
2. Discuta, ainda em grupo, a importância das saídas de campo como atividades primordiais para a boa correlação entre questão micro e questões macro. Explique que estas saídas devem ser bem planeadas para a boa execução, não especificamente tendo um protocolo de procedimentos fechado, mas uma sequencias de passos metodológicos gerais e ideias/conceitos a serem observados/aprendidos/praticados.
3. Elaborar em grupo um guia de saída de campo: os objetivos; material necessário (ex., caderno de notas, vestuário adequado, garrafa pet para colega de água, testes físicos-químicos - pH, $O_2$D, Transparência, Dureza, Amônia; máquina fotográfica); estratégia geral (trabalhos a serem realizados a fim de diagnosticar a qualidade ambiental do ecossistema aquático, normas de segurança a serem cumpridas).
4. Promover a partilha de ideias entre os vários grupos e elaborar um guia de saída de campo consensual.

## GUIA PARA A SAÍDA DE CAMPO CARACTERIZAÇÃO A QUALIDADE AMBIENTAL DO AMBIENTE VISITADO

**Atividade nº 12**

**Destino:**

**Objetivos:**

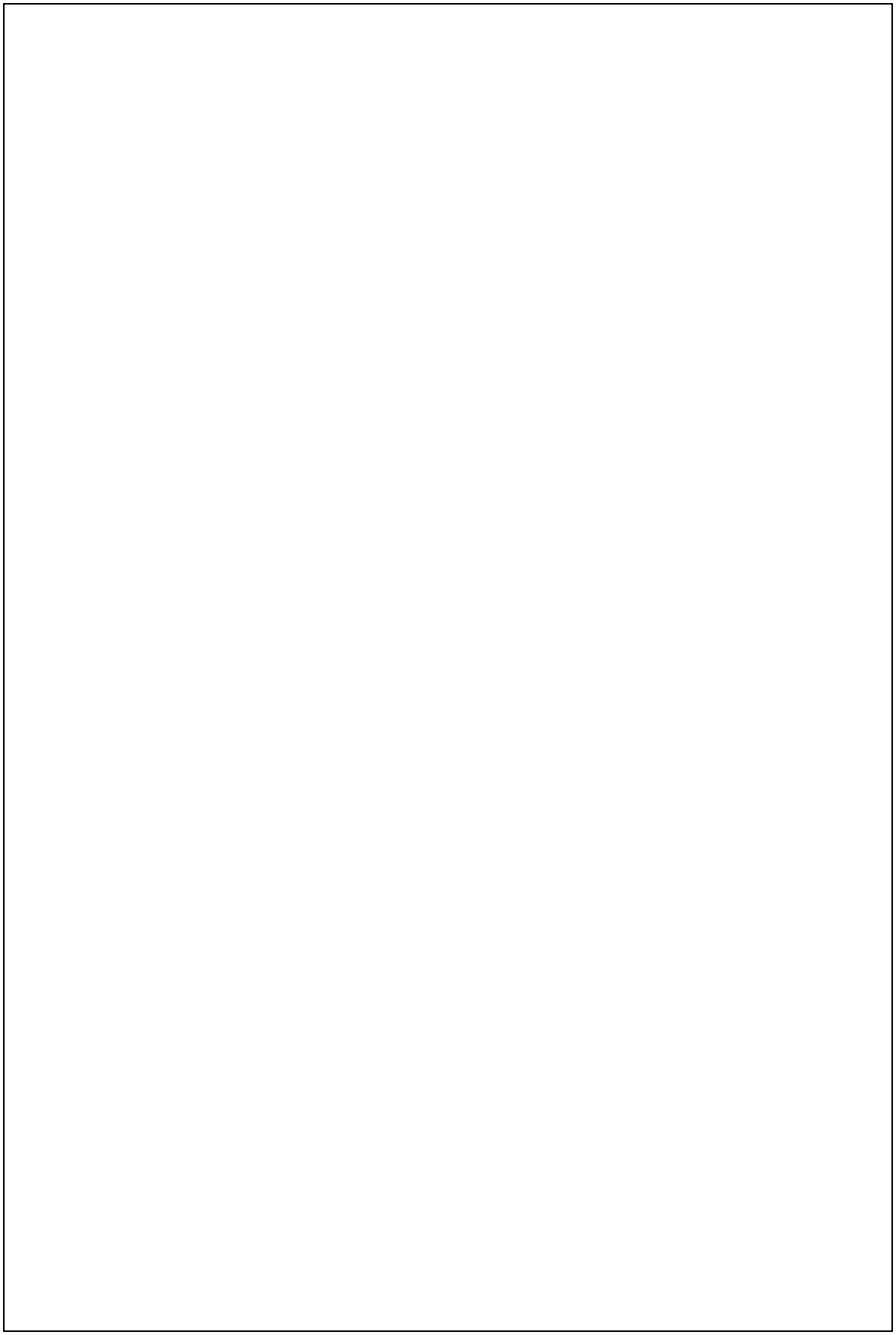
**Duração:** 3 horas

**Material necessário:**

**Normas de segurança:**

**Cuidados éticos:**

**Estratégia:**



## Atividade nº 13

O que fazer na pós-saída de campo?

---

*Objetivo*s: encorajar a reflexão sobre os dados recolhidos na saída de campo; promover a identificação de problemas ambientais relacionados com a sustentabilidade da água potável.

*Tempo*

120 minutos + 120 minutos

*Material*

- Caneta e Papel

*Estratégia*

1. Divida o grupo no mesmos grupos da saída de campo.
2. Explique que cada grupo deve:

- tratar os dados recolhidos na saída de campo (testes físicos-químicos, de qualidade de água e registo fotográfico);
- discutir esses resultados, relacionando a qualidade ambiental do manancial investigado com a qualidade ambiental desejável;
- identificar os problemas que existem na qualidade ambiental do manancial investigado e elencar quais as consequências desse status ambiental e como afeta a sociedade do entorno;
- discutir as causas possíveis, diretas e indiretas, do status ambiental do ecossistema aquático;
- planejar como será a discussão acerca das soluções para reverter/melhorar a situação encontrada.

3. O formador acompanha os trabalhos e verifica se tudo corre normalmente. Se necessário intervém.
4. Organize uma mesa redonda, moderada por um especialista, para um elemento de cada grupo apresentar os seus resultados.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 14**

Como planear a intervenção de cada grupo com os alunos/as do ensino médio?

---

*Objetivos:* promover a reflexão crítica sobre os conceitos trabalhados relacionados com a educação ambiental para a sustentabilidade orientada para a ação com a utilização do aquarismo; encorajar a planificação do trabalho a ser desenvolvido com a turma do ensino médio; promover a reflexão crítica sobre a utilização de diários de bordo pelo professor/ formador como instrumento de recolha de dados e de reflexão sobre a prática.

*Tempo:* 120 minutos

*Material*

- PowerPoint nº 1 - Resultados do questionário aplicado a alunos/as do ensino médio
- Folha da atividade "Os diários de bordo como instrumentos de (auto)supervisão das práticas"
- Zabalza, M. A. (1994). *Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores.* Porto: Porto Editora. (sugestão de leitura das páginas 109 – 161)
- PowerPoint nº 2 – Análise de um diário de bordo.

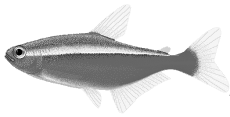
*Estratégia*

1. Divida o grupo nos grupos que vão trabalhar em cada escola do ensino médio.
2. Apresente ao grupo os resultados por escola dos questionários aplicados aos alunos/as do ensino médio e as condições que irão ter para trabalhar nessas escolas.
3. Explique aos grupos que, em função de toda a aprendizagem que realizaram no curso de formação, deverão planificar as etapas principais do projeto orientado para a ação ambiental sustentável, com utilização do aquário, que irão desenvolver com as suas turmas. Recorde aos alunos/as que para fazerem esta planificação devem ter em especial consideração:
    - A atividade nº 9 já realizada;
    - Os objetivos e atividades a realizar em cada uma das fases da metodologia IVAM (Investigação – Visão – Ação e Mudança), não esquecendo que é importante os alunos/as terem tempo para realizar e avaliar a ações que decidiram desenvolver (Enfatizar que a sua formação não seguiram esta metodologia);
    - O tempo e horários que formadores e alunos/as vão ter para o desenvolvimento do projeto;

- Os fatores facilitadores e barreiras que poderão encontrar e sugestões para as ultrapassar.

5. O formador acompanha os trabalhos e verifica se tudo corre normalmente. Se necessário intervém.
6. No final da planificação, explicar ao grupo que quer sugerir como meio de recolha de dados e de reflexão sobre a prática que cada grupo elabore um diário de bordo online por sessão. Essa tarefa poderá ser rotativa pelos vários elementos do grupo ou de outra forma se assim o desejarem. Explique, que antes de tomarem essas decisões vão refletir em grupo sobre "o que são diários de bordo".
7. Distribua a atividade a cada grupo e acompanhe a sua discussão.
8. Peça aos grupos para partilharem as suas conclusões em turma e, se necessário, clarifique as suas ideias sobre a elaboração de diários de bordo.
9. Combine com o grupo como irão elaborar os seus diários de bordo e como irá fazer o acompanhamento do seu trabalho nas escolas do ensino médio.

## OS DIÁRIOS DE BORDO COMO INSTRUMENTOS DE (AUTO)SUPERVISÃO DAS PRÁTICAS



**Atividade nº 14**

A opção pelos diários como uma metodologia de investigação qualitativa baseia-se em três ideias centrais: a formação é uma atividade profissional reflexiva; a perspetiva que os profissionais têm do seu trabalho auto-esclarece-se na sua própria verbalização (oral/escrita); ao escrever o diário o profissional conhece-se a si próprio e aos seus problemas.

De acordo com Zabalza (1994), o modo como o professor encara a tarefa de escrever o diário leva à categorização de três tipos de diários de bordo:

- *Diário como organizador estrutural da aula:* são os diários que se apresentam como mera especificação do horário ou da organização e sequência das atividades que se vão realizar na aula;
- *Diário como descrição das tarefas:* são os diários em que o foco principal de atenção se centra nas tarefas que professores e alunos/as realizam na aula. Uns apresentam e descrevem as tarefas de uma forma muito minuciosa, enquanto que outros simplesmente as identificam. Por vezes, a narração inclui elementos do discurso do professor subjacente às tarefas (por que é que as fazem, o que é que se pretende com elas, etc.)
- *Diário como expressão das caraterísticas dos alunos/as e dos próprios professores (diários expressivos e auto-expressivos):* centram a sua atenção nos sujeitos que participam no processo didático. São muito descritivos a respeito das caraterísticas dos alunos/as(refere constantemente o nome de alunos/as, o que cada um deles faz, como vão progredindo, como o professor interage com eles e os vê, etc.), incluem com frequência referências ao próprio professor, como se sente, como atua, etc. O fator pessoal predomina sobre o fator tarefa.

O tipo de diário mais útil para a reflexão é o diário misto, entre a descrição das tarefas e expressivo. Zabalza (1994), explica ainda que deve ser analisado o modo como os textos dos diários refletem a perspetiva dos professores a três níveis:

- *Padrões (patterns) idiossincráticos da narração:* caraterização geral do diário (contexto em que ele acontece e tipo de diário como referido anteriormente - ex. organizador estrutural da aula, descrição das tarefas);

- ✧ *Dilemas que se colocam:* dilema entre a planificação prévia e a espontaneidade da aula; entre materiais já existentes e fazer os seus próprios materiais; incorporação dos temas que vão surgindo por iniciativa dos alunos/as; necessidade de manter os alunos/as implicado na tarefa e que façam as coisas por gosto, etc.;
- ✧ *Referências à estrutura das tarefas:* descrever as coisas que se vão fazendo na sala de aula.

Em função da descrição anterior, analise criticamente o texto do diário seguinte em relação: aos padrões idiossincráticos da narração; aos dilemas que se colocam a esta professora e às referencias à estrutura das tarefas.

**Fragmento de um Diário de bordo**

À tarde trabalhámos com Experiências. Começamos com o tema da água. Em primeiro lugar pedi-lhes que nomeassem lugares da Natureza onde houvesse água. Um a um foram dizendo vários sítios como: mar, rio, poço, fonte, piscina (perguntei se era uma coisa natural ou artificial), charco, lago.

A seguir, iniciámos um diálogo em que os interrogava sobre os aspetos que íamos desenvolver no tema:

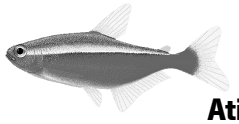
-A água tem forma? Tem sabor? Qual é a sua cor? A que vos cheira (para isso tínhamos trazido de casa um copo com água e outro com laranjada)?

Apontando o céu, perguntei-lhes o que era que estavam a ver e alguns responderam-me que era o céu, outros disseram que não havia sol e finalmente deram-se conta que eu me referia às nuvens. Então um deles perguntou-me se nas nuvens havia água. Perante esta pergunta, as opiniões dividiram-se porque não encontravam uma explicação. Só conseguimos acordar em que tinha que haver água para que depois pudesse chover. Deixei-os com este suspense e perguntei-lhes se já alguma vez tinham tido na mão um cubo de gelo.

-E que se passaria se o tivéssemos algum tempo na mão ou se o puséssemos ao lado da estufa? Ao confirmar-se que se convertia em água, pedi-lhes que me explicassem o que tinha sucedido. Quase todos compreenderam que se 'tinha derretido' com o calor. Por último, recordámos que quando pomos uma panela com água ao lume ao começar a ferver sai uma espécie de fumo branco a que chamamos vapor. (...)" (Zabalza, 1994, p.141)

**Apêndice 2. Material didático - formação no contexto da escola**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



## Atividade nº 01 – Contexto da escola

## Jogo de tabuleiro

**Desafio:** Encorajar a aprendizagem dos conceitos relacionados ao Meio Ambiente, Ecossistemas, Fatores bióticos e abióticos, Desenvolvimento sustentável, entre outros que permeiam o tema Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

---

### Do que precisaremos

- 01 Tabuleiro do jogo "**TABULEIRO ECOLÓGICO"**
- 01 Dado de 6 lados
- 01 Caixa de cartões "Sorte & Revés"

### Para começar

- Explica-se a turma que o jogo têm função educativa e cooperativa;
- Divide-se o grupo em equipes de 4 jogadores (ou mais dependendo do tamanho da turma);
- Explica-se que devem conversar entre si para entenderem os motivos dos prêmios ou prendas;
- Cada equipe lança o dado, uma de cada vez, e começa o jogo com o que obtiver o maior número.

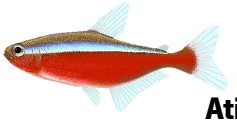
### Regras do jogo

- O dados é lançado, pelas diferentes equipes, uma equipe de cada vez, em sentido horário, salvo se a equipe receber como prenda 'fique uma rodada sem jogar';
- A equipe a começar lança o dado outra vez e, partindo da "Largada", avança tantas casas quantas indicadas pelo número do dado;
- As casas indicadas com "?" indicam que deve ser pego uma carta "Sorte & Revés". A equipe que cair nessa casa deve tirar na sorte um dos cartões e ler o que está escrito. Se for sorte haverá uma frase relacionada à conservação e algum prêmio será oferecido, como avançar um certo número de casas. Se for revés, haverá uma frase relacionada à degradação e um castigo estará envolvido, como retroceder algumas casas ou ficar sem jogar uma rodada;
- Cartas de "Sorte & Revés" que contenham perguntas, será permitido a equipe discutir entre si por no máximo 3 minutos antes de responderem;
- Não será permitido a consulta a livros ou internet para buscar respostas;
- Em cada casa o(a) professor(a) deve incentivar a discussão ou entendimento do tema tratado (ex.: A venda local incentiva o uso de sacolas recicláveis e você apoia. Porquê vocês acham isso importante? Qual o prejuízo do uso excessivo de sacolas plásticas?)

- Os cartões de “Sorte & Revés” que já serviram uma vez são devolvidos ao monte, o qual será embaralhado, já que se trata de sorte;
- O jogo decorrerá normalmente, seguindo essas regras até que alguma equipe chegue a “Chegada”.

**Para ir além**

- A equipe campeã receberá o título de “Amigos(as) do Meio Ambiente Sustentável” e passará a incentivar as equipes até que a última chegue;
- E equipe campeã posará para um foto à ser publicada no *Jornal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade* nº 1.



**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

| | |
|---|---|
| **REVÉS**<br>Você colocou fogo na mata.<br>Volte 3 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Você joga lixo na rua dizendo: "É pra dar emprego aos lixeiros"<br>Volte 3 casas<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Você falta bastante a aula e não valoriza seus professores.<br>Volte 3 casas<br>☹ |
| **REVÉS**<br>Você falta bastante a aula e não valoriza seus professores.<br>Volte 3 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| **REVÉS**<br>Você vê lixo (papel, plástico) na rua e não pega para colocar no lixo porque não foi você.<br>Volte 2 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Você sempre deixa comida no prato, jogando-a no lixo, enquanto crianças passam fome.<br>Volte 2 casas<br>☹ |

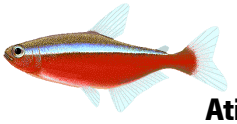
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

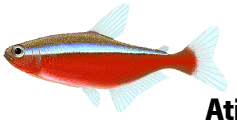
| | |
|---|---|
| **SORTE**<br>Você doa roupas que não servem mais ajudando o próximo e evitando o consumo de matéria prima.<br>Avance 2 casas<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **SORTE**<br>Você junta o óleo de cozinha entregando para uma Cooperativa de Reciclagem, que é transformado em combustível.<br>Avance 3 casas<br>☺ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **SORTE**<br>Você valoriza sua educação frequentando a escola e estudando nas horas vagas.<br>Avance 3 casas<br>☺ |
| **SORTE**<br>Você separa o seu lixo orgânico dos que podem ser reciclados.<br>Avance 1 casa<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| **SORTE**<br>Você não se deixa influenciar por modismos, usando algo supérfluo só porque outros usam.<br>Avance 2 casas<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **SORTE**<br>Seu pai concertou o vazamento de água da torneira da cozinha e evitou o desperdício de água.<br>Avance 1 casa<br>☺ |



**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

| | | | |
|---|---|---|---|
| **REVÉS**<br>Você descarta pilhas e baterias junto do lixo comum. Você não sabe que eles contaminam o solo e a água que bebemos??<br>Volte 3 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Seu pai e você caçaram passarinhos por lazer.<br>Volte 3 casas<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **SORTE**<br>Em sua casa você faz a compostagem dos materiais orgânicos, aumentando a vida útil dos aterros sanitários.<br>Avance 3 casas<br>☺ | **SORTE**<br>Você escova os dentes com a torneira fechada, parabéns !!!<br>Avance 1 casa<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| **REVÉS**<br>Você prefere um copo descartável ao invés de adotar uma caneca na cantina da escola??<br>Porque disso ?<br>Volte 2 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Você maltratou os animais.<br>Volte 1 casa<br>☹ |



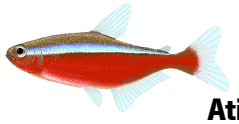
**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

| | |
|---|---|
| **SORTE**<br>Sua família adotou um cachorro de rua.<br>Avance 1 casa<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| **REVÉS**<br>Você está lavando a moto de seu pai com a mangueira aberta??<br>Não pode, é desperdício<br>Volte 2 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **REVÉS**<br>Você abandonou seu animal de estimação na rua.<br>Volte 2 casas<br>☹ |
| ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ | **SORTE**<br>Você utiliza cesta ou Ecobag para ir a feira, dispensando as sacolas plásticas?? Parabéns !<br>Avance 3 casas<br>☺ |
| **SORTE**<br>Você plantou uma árvore no seu quintal!<br>Avance 2 casas<br>☺ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |
| **REVÉS**<br>Você não incentiva as empresas locais, preferindo um sanduíche de marca internacional.<br>Volte 2 casas<br>☹ | ☺<br>**SORTE**<br>**&**<br>**REVÉS**<br>☹ |

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

**SORTE**

Você terminou o caderno inteiro, sem jogar nenhuma folha em branco no lixo, sem matar árvores à toa!

Avance 3 casas

☺

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

**REVÉS**

Você mata animais inofensivos e que fazem parte da ecologia, apenas por serem 'feios'

Volte 3 casas

☹

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

**SORTE**

Você planta uma horta em seu quintal e cuida, para ter verduras frescas todos os dias. Parabéns

Avance 3 casas

☺

**REVÉS**

Você não participa de questões decisórias porque diz não gostar de política.

Volte 2 casas

☹

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

**SORTE**

Você preservas as plantas por entender que elas ajudam no clima da cidade e região.

Avance 2 casas

☺

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

☺

**SORTE**

**&**

**REVÉS**

☹

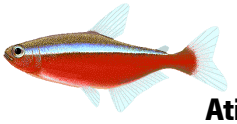
**SORTE**

Você sempre pensa em soluções ao invés de primeiro culpar as outras pessoas ou órgãos do governo.

Avance 2 casas

☺

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

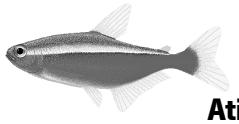


**Atividade nº 01 – Contexto da escola**

CARTA SORTE – REVÉS

| | |
|---|---|
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! Se responder correto **o que é ecossistema,** ande 03 casas, se não souber, volte 01 casa. ☹ ☺ |
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! **A temperatura é um fator biótico ou abiótico?** Respondendo correto ande 03 casas, se não, volte 01 casa. |
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! Se responder correto **o que é meio ambiente,** ande 03 casas, se não souber, volte 01 casa. ☹ ☺ |
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! Se responder correto **o que é desenvolvimento sustentável,** ande 03 casas, se não souber, volte 01 casa. |
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! **O que é um fator biótico?** Se acertar ande 03 casas, se não souber, volte 01 casa. ☹ ☺ |
| ☺ **SORTE** **&** **REVÉS** ☹ | **SORTE ou REVÉS?** Sua sorte vai depender de seu conhecimento! **O que é um mutualismo?** Se acertar ande 03 casas, se não souber, volte 01 casa. ☹ ☺ |

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



## Atividade nº 02 – Contexto da escola

## Propagandas impactantes

**Desafio:** Encorajar a discussão com os(as) alunos(as) sobre temas relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade, através de propagandas em forma de vídeo

---

### Do que precisaremos

- Datashow
- Caixa de som
- Vídeos/Imagens de propagandas que tenham grande repercussão na mídia
-

### Estratégia

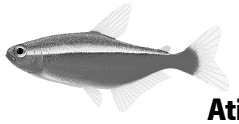
- Reproduzir as propagandas uma a uma dando uma pausa entre essas para incentivar a discussão;
- Para incentivar a discussão, tomar mão de uma lista de questões instigadoras, como as listadas nessa atividade;
- Incentivar a participação de todos/as instigando pelas experiência pessoais a partir dos temas discutidos;
- Ao fim sumarizar as percepções/visões.

### Questões instigadoras

- O que vocês entenderam da propaganda? Todos concordam com ela?
- Todos(as) entendem da mesma forma? Se não, compartilhem suas visões?
- Vocês acham que o que viram na propaganda ocorre em nossa cidade? Porquê?
- Como poderia ser diferente essa situação?
- Acha que sozinho pode mudar algo? De que forma?
- Qual o papel da sociedade?
- Se o poder público (prefeitura, governo) não faz sua parte, o que podemos fazer?

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



## Atividade nº 03 – Contexto da escola

## Planificação da saída de campo

**Desafio:** Planificar a saída de campo de forma efetiva

---

*Objetivos:* Encorajar a pensar criticamente sobre os objetivos para uma saída de campo que vise caraterizar a qualidade ambiental do ambiente visitado; promover a aplicação de conhecimentos sobre o material a selecionar para a saída e campo; encorajar a elaboração da estratégia a seguir para as observações a realizar no terreno; promover a estruturação da estratégia a seguir para fazer a recolha de dados a trazer para a escola.

### Do que precisaremos

Papel e caneta

### Estratégia

5. Apresentação de um pequeno vídeo ou fotos com os problemas ambientais investigados pelos/as professores/as;
6. Discutir com os alunos o que eles precisam observar em campo para saber identificar problemas ambientais relacionados à água;
7. Organizar as ideias apresentadas de forma a estruturar um guia de saída de campo;
8. Explanar a importância de se seguir as regras e normas da saída do campo, exemplificando com possíveis acidentes e suas consequências;
9. Elaborar um guia de saída de campo consensual, a partir das ideias sugeridas e complementando com outras necessárias, incluindo as normas de segurança.

## GUIA PARA A SAÍDA DE CAMPO CARACTERIZAÇÃO A QUALIDADE AMBIENTAL DO AMBIENTE VISITADO

**Atividade nº 03**

**Destino:**

| **Objetivos:** |
|---|
| |

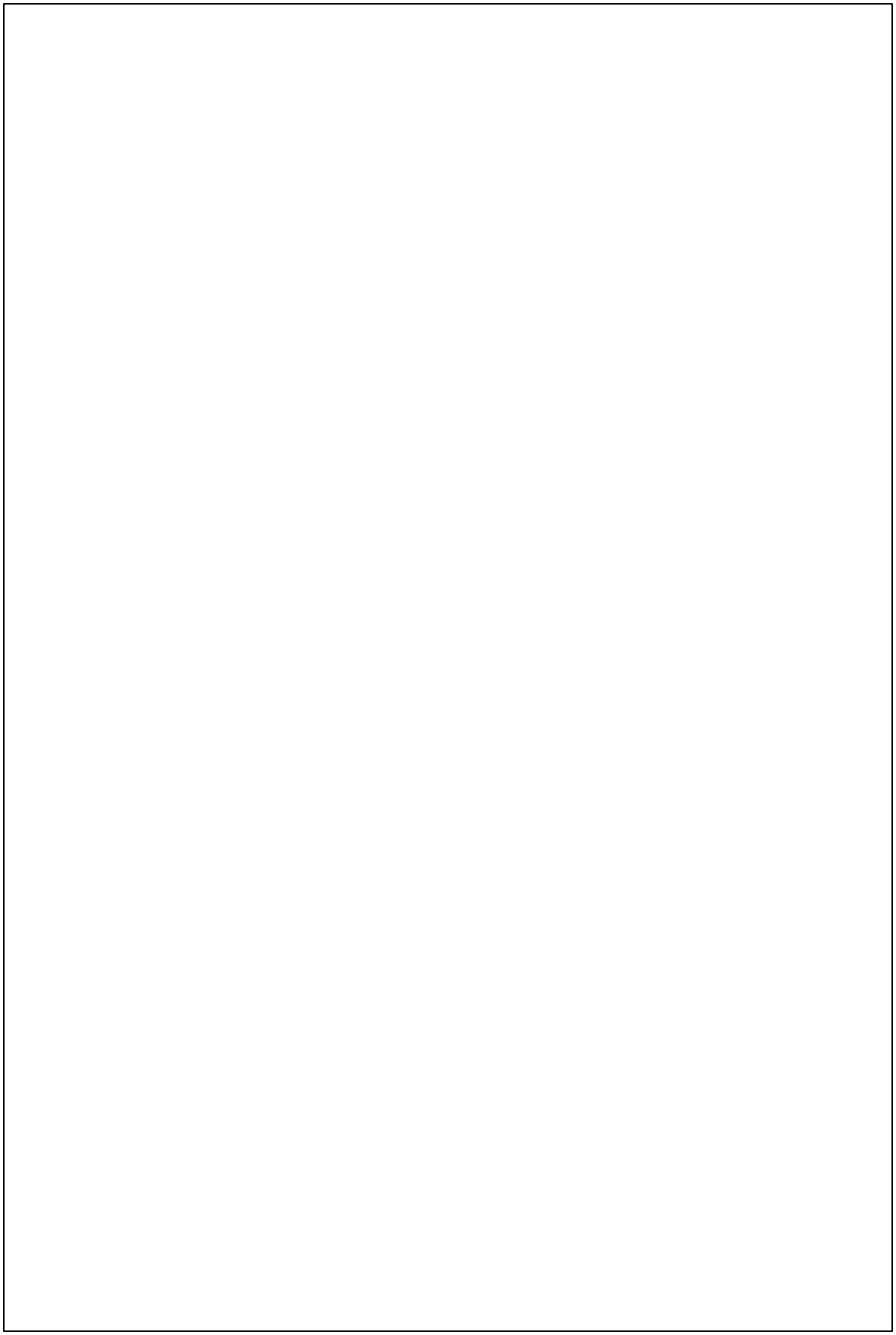
**Duração:** 2 horas

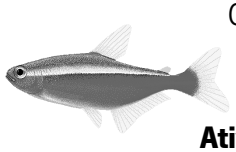
| **Material necessário:** |
|---|
| |

| **Normas de segurança:** |
|---|
| |

| **Cuidados éticos:** |
|---|
| |

| **Estratégia:** |
|---|
| |





## Atividade nº 04[19] – Contexto da escola

## Ciranda do equilíbrio

**Desafio:** Os elementos da natureza funcionam como um sistema integrado de inter relações. Qualquer alteração afeta a condição de vida na Terra. Manter o equilíbrio é um grande desafio que exige o envolvimento de todos.

---

### Do que precisaremos

Sacos de lixo, etiquetas adesivas ou crachás com desenhos representativos de formas de água, de pessoas e animais de diversas origens, de árvores e outros elementos da vegetação.

### Por onde começar

Iremos elaborar as etiquetas de identificação, representando, com desenhos ou gravuras, os elementos da natureza da região (manguezais, rios, cachoeiras, igarapés). Escolheremos uma área livre de obstáculos para formar um grande círculo com os participantes. Colocaremos uma etiqueta em cada participante, intercalando, em alguns momentos, os elementos. Por exemplo: árvore, pessoa, animal, árvore, árvore, água, água, árvore, pessoa, animal, e assim por diante.

### Como proceder

Ensaiar os refrãos da música, antes de iniciar a ciranda. Explicaremos aos participantes que a brincadeira irá acontecer por etapas.

### 1ª Etapa:

Os participantes, de mãos dadas, fecham os olhos e começam a rodar, pausadamente, cantando a música no ritmo da conhecida canção infantil Ciranda, cirandinha.

Na ciranda o equilíbrio estamos sempre a manter
Faço tudo com cuidado para o rio não sofrer.

[19] Ativ dade retirada do "Cadernos de Educação Ambiental Água para V da, Água para Todos" (WWF, 2006)

Água limpa pra viver, vamos sempre precisar
Cuido sempre do planeta para a vida renovar.

Ao término da canção vamos parar a roda e pedir que todos abram os olhos e vejam o que aconteceu. Explicaremos que, com a ajuda dos outros, ainda continuamos a formar uma roda. Em seguida, diremos que com o aumento da população, nas regiões próximas aos rios, as matas ciliares foram cortadas para a construção de moradias e para a agricultura. Poderemos retirar, do círculo, algumas árvores representantes da **mata ciliar**. Os participantes fecham os olhos e rodam novamente, **sem** que os elos cortados deem as mãos, cantando desta vez:

Na ciranda o equilíbrio está perto de perder
Com as nossas atitudes, até rio pode morrer.
Jogo lixo, corto a mata, faço tudo sem pensar
Mas no fim a consequência todos vão vivenciar

Vamos parar a roda, pedir para abrirem os olhos e perguntar:
– O que aconteceu? O círculo continua igual? O círculo não está mais perfeito. Já estamos alterando o seu equilíbrio.

Nesta etapa, entregaremos "lixos" para alguns representantes da **água** e pediremos que os segurem com as duas mãos. A água foi se tornando poluída, pesada, cansada, como se estivesse com indigestão. Questionar:
– Como vocês ficam quando comem muito? Dá uma moleza, um cansaço e uma dor de cabeça. Os rios também sentem as consequências dos resíduos que jogamos neles.
Pedir que fechem os olhos e rodem novamente, cantando a mesma canção. Ao parar a roda, pediremos que abram os olhos e mostraremos o que aconteceu com o círculo, sem a **mata ciliar** e com a **água** poluída. Nesse momento, algumas **pessoas e animais** estarão sozinhos e dispersos. Não existe mais a relação de equilíbrio e integração entre o ser humano, os animais, as matas e os recursos naturais. Com as águas contaminadas e poucas árvores, algumas pessoas e animais ficarão doentes. Alguns prostrados no chão, outros acabarão por morrer, indo todos para fora do círculo.
Pediremos que fechem os olhos novamente e rodem, sem que os elos deem as mãos. Cantar:

Na ciranda o equilíbrio está perto de acabar
Com a água poluída todo mundo vai sofrer
O que eu fiz, não me preocupo em a vida renovar
Com as nossas atitudes até gente vai morrer.

Quando a roda parar, solicitaremos que abram os olhos e concluam o que aconteceu com o círculo. Cada participante deve ser estimulado a relatar suas sensações.

2ª Etapa:

Reconstruiremos, aos poucos, o círculo, retirando o lixo da água, recompondo a mata ciliar. Com alguns elos formados novamente, os animais e pessoas conseguirão obter novas condições de vida e voltarão ao círculo. Ao fazermos a ciranda rodar, os participantes irão sentir novamente o equilíbrio. É importante ouvir a sensação dos que participam, a cada etapa executada, e construir o conhecimento no final da atividade a partir das vivências do grupo.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 05[20] - Contexto da escola**

**Água é vida**

**Desafio:** Tão importante quanto saber que a água dos rios está no estado líquido, se evapora, se condensa e cai na forma de chuva é perceber o grande ciclo de dependência da vida com o da existência da água. Nosso desafio é integrar o ciclo da água com o ciclo da vida, para demonstrar que, mesmo existindo muita água no Planeta, não significa que ela seja acessível, suficiente e boa para o consumo

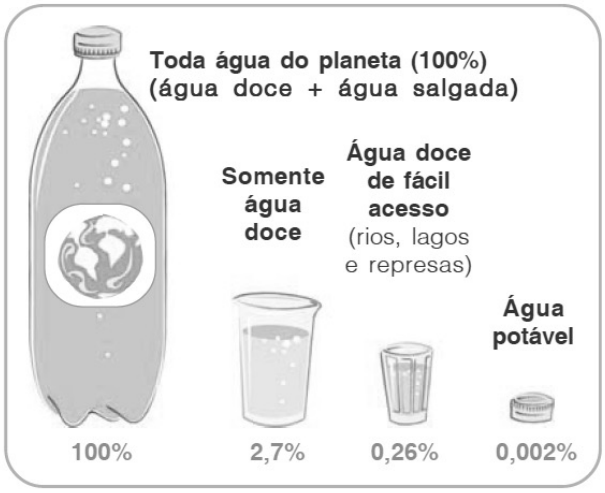
---

**Do que precisaremos**

1 garrafa plástica de 2 litros cheia de água, com tampa, 1 copo de 200 ml, 1 copo de 50 ml, cartolinas, jornais, revistas, tesoura, cola, e, se possível, uma ilustração do ciclo da água.

**Por onde começar**

Montar um painel com cartolinas ou papel e fixar a ilustração do ciclo da água. Dispor os materiais da atividade conforme a sequencia do desenho, num local de fácil visualização.




**Como proceder**

Convidaremos os participantes para interagir na construção do conhecimento sobre a disponibilidade da água no Planeta.

Supor que conseguimos, de um jeito mágico, colocar toda a água da Terra (oceanos, mares, rios, lagos, geleiras, lençóis subterrâneos...) numa garrafa de 2 litros. Então, é hora de interagirmos com o público:

– Vamos imaginar que esta garrafa contém toda a água do Planeta. Que tipo de água é esta? Salgada ?

[20] Atividade retirada do "Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos" (WWF, 2006)

Doce? Quais são os locais onde existe água?

**A partir da descoberta, questionar:**

• Será que temos toda esta água para consumir? Alguém já experimentou beber água salgada? Como foi?

É importante destacar que a maior concentração de água no Planeta é salgada. Então, o próximo passo será separar visualmente toda a água salgada de toda água doce. Fazer a demonstração:

• Neste copo (200 ml) temos toda a água doce do planeta. Quais os lugares onde encontramos a água doce? Ao lembrarmos os lugares (geleiras, lençóis subterrâneos, lagos, pântanos, rios, represas, água em forma de vapor), identificaremos suas localizações e a facilidade para obter a água doce.

• É fácil tirar água doce das geleiras ou do subsolo? Além de não ser fácil, pode ser muito caro. Logo, nosso próximo passo será separar visualmente a água doce dos locais disponíveis (rios, represas, lagos) da água doce de difícil acesso (geleiras, lençóis freáticos, pântanos, atmosfera). A água doce disponível será representada tirando uma parte da água do copo de 200 ml e passando para o copo de 50 ml.

Deixar claro que água doce não significa água potável, pois as águas dos rios, lagos e represas podem estar contaminadas ou poluídas.

• Toda a água doce disponível é boa para beber? Vocês beberiam água diretamente do rio que passa no meio da sua cidade? Separar visualmente na tampinha somente a água doce que não está contaminada ou poluída e que pode servir para o consumo dos seres vivos e para todas as suas atividades.

**Convidaremos o grupo a refletir:**

• Observando a garrafa e a tampinha, veremos que, de toda a água do planeta, somente uma pequena parte é doce e adequada para consumo humano e suas atividades: beber, escovar os dentes, tomar banho, lavar a roupa, a louça, cozinhar, regar a horta, matar a sede dos animais, lavar o carro e o quintal, regar as plantas... Ela pode estar mal distribuída e sendo desperdiçada. Iniciaremos um processo de sensibilização para a importância da conservação da qualidade da água e o seu uso racional, evitando o desperdício e a sua degradação.

**Gerando um produto**

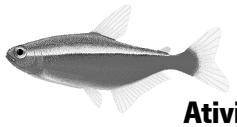
A partir da identificação dos usos da água no Planeta (abastecimento humano, higiene, alimentação, lazer, geração de energia, transporte, agricultura, indústria, manutenção dos

ecossistemas aquáticos...) trabalharemos as formas de degradação da qualidade da água e como interferem na qualidade de vida das pessoas.

O que pode acontecer à água, quando ocorre o desmatamento, a ocupação desordenada do solo, a deposição de lixo, as queimadas, a destruição das matas ciliares, a agricultura não planejada e o uso de agrotóxicos?

Ilustraremos com recortes de jornais, revistas, desenhos, figuras e gráficos da internet. Podemos criar um painel: de um lado, o ciclo da água com os diversos usos, sobrevivência dos seres vivos, atividades domésticas e industriais e, de outro, as formas de degradação da água pela interferência humana. Por exemplo:

a água, em forma de chuva, serve para molhar as plantas, umedecer o solo e abastecer os rios. Quando cai em grande quantidade num solo desmatado, provoca a erosão, indo para bueiros entupidos e provocando as enchentes.



## Atividade nº 06 – Contexto da escola

## Apresentação do aquário

**Desafio:** Promover o conhecimento sobre o aquário

---

*Objetivos:* Falar sobre os itens componentes do aquário, relacionando-os às funções e representações em meio natural, assim como o processo de estabilização do ecossistema aquático.

### Do que precisaremos

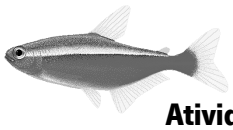
- Aquário com móvel
- Cascalho/Substrato
- Pedras ornamentais
- Tronco ornamental
- Filtro
- Iluminação / Luminária
- Condicionador de água
- Plantas aquáticas

### Estratégia

1. Fazer uma pequena introdução sobre o aquário e o seu contributo para o conhecimento científico, lazer e educação (baseado na Atividade 10);
2. Apresentar cada item componente do aquário, por ordem de montagem, promovendo a discussão sobre a função e qual o provável substituto no meio natural (i.e. lagoa);
3. Falar sobre a importância da qualidade da água para a vida na água, comparando o aquário com o meio natural;
4. Falar sobre a importância do tratamento da água para utilizar no aquário, esclarecendo que alguns produtos para uso humano são nocivos à animais aquáticos;
5. Incentivar a discussão sobre os cuidados externos a se ter com o aquário, como por exemplo: não bater no vidro, não superalimentar, necessidade de manutenções periódicas, etc.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



**Atividade nº 07 – Contexto da escola**

**Montagem do aquário**

**Desafio:** Praticar o conhecimento sobre o aquário e reforçar a motivação

---

*Objetivos:* Montar um aquário ornamental de forma participativa, motivando os alunos do ensino médio a participarem no projeto "*Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação*".

## Do que precisaremos

- Aquário com móvel
- Cascalho/Substrato
- Pedras ornamentais
- Tronco ornamental
- Filtro
- Iluminação / Luminária
- Condicionador de água
- Plantas aquáticas

## Estratégia

1. Dividir o grupo de alunos em subgrupos com funções específicas, sendo:
   iv. limpeza do aquário apenas com água, a fim de retirar sujidades;
   v. lavagem do substrato para retirar o excesso de poeira e itens indesejáveis;
   vi. lavagem dos itens componentes de decoração, pedras e troncos;
   vii. Após a lavagem dos itens de decoração do aquário, outro grupo os posiciona no aquário sob a orientação do licenciando;
   viii. enchimento parcial do aquário com água previamente tratada sob a supervisão do licenciando;
   ix. plantio do aquário após procedimentos adequados;
   x. completo enchimento do aquário com água previamente tratada;
   xi. instalação dos equipamentos.
2. Após a finalização é feito um *check list* pelos licenciandos supervisores e explicado o processo de maturação de um sistema aquático fundamentado na ciência.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 08 – Contexto da escola**

**Trabalho de campo**

**Objetivo:** Identificação dos problemas relacionados com sustentabilidade da água potável na região

---

## Do que precisaremos

* Transporte para o número de alunos envolvidos;

* Roupas leves e claras, calçados fechados e que dê segurança no caminhar (tênis ou bota) e chapéu ou boné para proteger contra o sol, protetor solar;

* Lápis e bloco de anotações;

* Testes físico-químicos;

* Máquina fotográfica/telemóvel com câmera;

* Água potável para consumo próprio.

## Estratégia

Antes mesmo de chegar ao local de visitação, os/as futuros/as professores/as, ainda no transporte, devem enaltecer os objetivos da vista de campo, reforçando as normas de segurança e cuidados éticos necessários. Ao chegar no local de visitação, os/as futuros/as professores/as se dividirão em quatro equipes, as quais terão as funções de:

1. Incentivar a observação e discussão sobre o depósito de lixos e materiais prejudiciais ao meio ambiente;
2. Incentivar a observação e discussão sobre o uso indevido de recursos naturais (corte de madeira/retirada de mata ciliar, retirada de areia/barro, poluição do solo e/ou nascentes através de descarte de produtos, etc.);
3. Incentivar a observação e discussão sobre as caraterísticas físico-químicas da lagoa (pH, Amônia, Nitrito, Nitrato, Temperatura, Turbidez) e demais indicadores biológicos (presença de macrófitas em excesso, cheiro caraterístico de eutrofização, presença de lixo, ausência de mata ciliar, presença de erosão/assoreamento, etc.);
4. Contribuir no cumprimento do Guia de Saída de Campo através da logística com os alunos do ensino médio e fazer registos fotográficos e de campo, caso sendo necessário subdividindo-se estrategicamente.

A fim de melhor conduzir a visita frente ao número de alunos do colégio, as equipes 1, 2 e 3 se posicionam em locais estratégicos quanto aos objetivos traçados, enquanto a equipe 4 fica responsável para que todos/as os/as alunos/as do ensino médio perfaçam os três ambientes conjugados que formam o ambiente de estudo/visitação.

Os/As licenciandos/as devem socializar as possíveis observações de alguns com o grupo, trazendo à tona perguntas instigadoras que os/as levem a discutir o que foi observado. A equipe 4 deve fazer registos fotográficos e anotações de campo para posterior análise / discussão / apresentação.

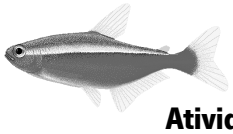
Ao fim os alunos, antes de retornarem à escola, devem ser questionados sobre:

- Alcançaram o objetivo proposto para a visita?
- Gostaram da atividade? No que contribui para o aprendizado deles?
- Ficaram sensíveis às questões relacionados a sustentabilidade da água potável?
- Os peixes que colocaremos nos aquários, sobreviveriam nesse ambiente visitado? Porquê?
- Alguém tem alguma dúvida sobre a visita, mesmo sabendo-se que no sábado dia 09.05 ainda discutiremos sobre o que foi observado/fotografado/registado ?

Os/As licenciandos/as despedem-se dos alunos do ensino médio ratificando o próximo encontro no dia 09.05, onde discutirão o que foi observado e que na semana será editado e publicado o 3º Jornal, pedindo a contribuição deles/as.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



**Atividade nº 09 – Contexto da escola**

**Tratamento e apresentação os resultados da investigação do grupo**

**Desafio:** Identificar os problemas relacionados ao meio ambiente visitado explicando porque razão é importante para o grupo ajudar a resolver esses problemas

---

## Do que precisaremos

- Fotos da visita de campo;
- Cartolinas;
- Canetas coloridas

## Para começar

- Divide-se a turma em equipes de 5 membros;
- Explica-se às equipes que deverão usar as fotos como registo de memória, colocando **legendas** nas fotos e preparar em 30 minutos uma **breve apresentação** (5 minutos) **dos problemas ambientais percebidos** por eles;
- Explica-se que devem conversar entre si para chegarem a um consenso e ao fim **devem explicar por qual razão é importante eles ajudarem a resolver** tais problemas percebidos;
- Passado o tempo, pedir para voluntariamente iniciar as apresentações, fazendo-se anotações sobre os pontos fortes e fracos de cada;
- Ao final de todas levantar uma discussão para:
    - O bom entendimento da turma sobre quais questões ambientais envolvem as fontes de água, como a lagoa visitada, o entorno (mata ciliar, solo); e
    - O bom entendimento da importância da necessidade deles ajudarem a resolver tais questões.

## Para ir além

- Pedir opiniões sobre a visita de campo, elencando na lousa branca os pontos fortes e fracos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

## Atividade nº 10 – Contexto da escola

## Introdução dos animais e acompanhamento da biologia do aquário

**Desafio:** Introdução dos animais (peixes, moluscos, crustáceos) no aquário, promovendo uma discussão sobre fatores bióticos e abióticos, e o que é necessário para manter esse ecossistema com um desenvolvimento sustentável.

---

### Do que precisaremos

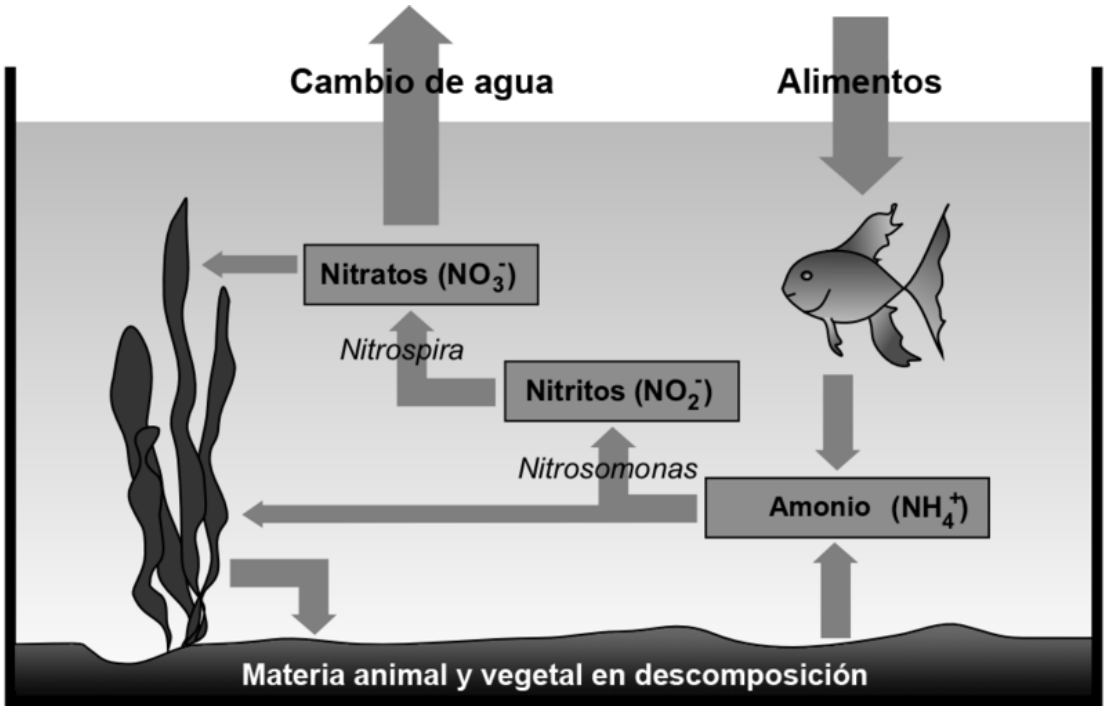
- Animais para habitar o aquário (peixes, crustáceos, moluscos)
- Testes físico químicos (pH, Amônia, Nitrito) e termômetro
- Rede de aquário

### Para começar

- Explica-se que o aquário passou um período para ciclagem da água e estabilização do sistema, com crescimento de bactérias que ciclam o nitrogênio no meio aquático (apresentar cartaz do ciclo do Nitrogênio para subsidiar a discussão);
- Solicita representantes da turma para fazer os testes físico-químicos com o intuito de avaliar a qualidade da água do aquário, sendo:
    - pH: deve estar na faixa entre 6,8 e 7,2, ótima para a grande maioria dos peixes;
    - Amônia: deve estar abaixo de 0,25 mg/litro, pois acima desses níveis apresentam-se tóxica a peixes;
    - Nitrito: deve estar abaixo de 1 mg/litro, pois acima desses nível apresenta-se tóxico a peixes
- Promover a discussão sobre quais ações no aquário levaria a alteração do pH e o incremento de amônia e nitrito;
- Introduzir os animais com os seguintes cuidados:
    - Equilibrar a temperatura deixando o saco boiar na água por cerca de 5 a 10 minutos;
    - Misturar lentamente a água do aquário com a água do saco, com o intuito de equilibrar os parâmetros físico químicos;
- Incentivar a discussão sobre quais as necessidades dos animais introduzidos e quais as relações estabelecidas entre as espécies (peixe – molusco – crustáceo);
- Explicar que não se pode introduzir muitos animais no mesmo momento devido a produção de metabólitos os quais devem ser degradados pelas bactérias ali presentes e que essas se multiplicam de acordo com o aporte de nutrientes;

**Para ir além**

- Realizar a limpeza dos vidros do aquário, questionando o porque do crescimento de algas;
- Realizar troca parcial de água (TPA) com o intuito de renovar alguns sais minerais e compostos benéficos e diluir compostos indesejados;
- Verificar o funcionamento do sistema de filtragem, discutindo sobre a importância da oxigenação não só para os peixes, mas também para as bactérias do ciclo do nitrogênio que usam a molécula de O para a oxidação de compostos orgânicos;
- Verificar o funcionamento da iluminação e discutir sobre foto período, tanto para os peixes quanto para as plantas.



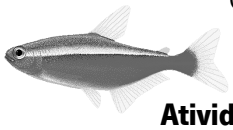

Fonte: Aquabahiasergipe (2015)

Figura 1

*Ciclo simplificado do nitrogênio na água*

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



**Atividade nº 11 – Contexto da escola**

**Planificação da investigação**

**Desafio:** Em debate decidir a forma de investigar os problemas que identificaram e decidir a quem aplicar

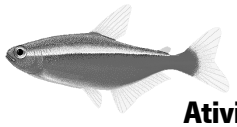
---

## Como proceder

- Organizar a turma em equipes de 4 ou 5 membros;
- Iniciar o debate relembrando a apresentação das equipes (Atividade 09) e listando no quadro branco os problemas identificados, possibilitando a inclusão de problemas, não só relacionados ao ambiente visitado;
- Decidir em grupo ou a nível de equipe, como investigarem e se decidirem por inestigacao social, a quem eles desejam entrevista na semana seguinte sobre os problemas identificados/listados;
- Em cada equipe, incentivar a discussão sobre quais as questões investigativas levam a entender sobre cada um dos problemas identificados. Exemplos de questões:
    a. sobre as consequências do problema: Como é o saneamento básico? Quais são as consequências no ambiente e na saúde humana desse tipo de saneamento? Qual é a consequência da poluição deste rio na produtividade pesqueira?
    b. sobre as causas do problema: Quais são as fontes poluentes do rio Paraguaçu - principal rio da região?
    c. sobre o que fazer: Que ações que estão sendo executados no que se refere à recuperação da área
- A partir da discussão, preparar o questionário em papel pautado, listando as perguntas a serem feitas ao entrevistado;
- Definir um mínimo de entrevistas para o posterior tratamento dos dados e discussão;

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO



**Atividade nº 12 – Contexto da escola**

**Visões de futuro**

**Desafio:** Discussão em pequenos grupos sobre: o que terá de mudar em si próprio/a, na escola e na comunidade para contribuírem para eliminar as causas identificadas dos problemas.

---

## Como proceder

- Organizar a turma nas mesmas equipes da Atividade 12;
- Iniciar o debate em cada equipe levantando quais são as visões de futuro deles com uma pergunta central: Como eles gostariam que fosse a comunidade num futuro próximo? Se não entenderem bem, exemplicar com exemplos tipo: (i) *A lagoa será limpa o suficiente para que possamos tomar banho nela; (ii) Todos terão emprego; (iii) Haverá saúde de qualidade a todos/as.*
- A partir das visões, discutir "O que terá de mudar em si próprio/a para alcançar tais visões, contribuindo para eliminar as causas identificadas dos problemas?";
- Lembrar que a efeitva planificação das ações será feita numa próxima sessão, mesmo que eles cheguem a ideias, peçam que anotem para a partir da investigação, tendo o 'olhar' de outros membros da comunidade, possam melhor elaborar as ações a serem realizadas;
- Considerar também a importância, para a **Competência para a Ação**, de que as decisões partam dos alunos, a partir do entendimento das questões.

## Atividade nº 13 – Contexto da escola

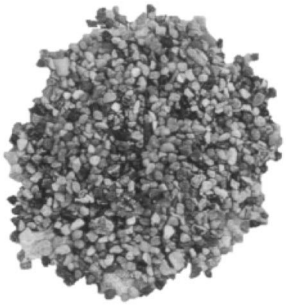
## O que foi observado e Manutenção do aquário

**Desafio:** Discutir as observações dos alunos na semana transcorrida fazendo a ligação com conhecimentos científicos e proceder a manutenção do aquário.

---

### Por onde começar

- Iniciar a atividade organizando a turma de fronte ao aquário, de forma que todos possam participar da atividade;
- Perguntar aos/as alunos/as o que observaram durante a semana que os peixes foram introduzidos, nomeando um/a licenciando/a para organizar a ordem das falas;
- A partir das observações, uma por vez, conduzir discussões sempre tentando relaciona-las ao meio ambiente natural;
- Realizar em seguida, uma vez exaurido as observações, um *Quiz* sobre as funções dos itens componentes do aquário, mais uma vez relacionando-os ao como procede em meio natural.

| | |
|---|---|
| Tenho a função de fixar as plantas, além de abrigar bactérias benéficas ao meio aquático |  Cascalho/Substrato |
| Tenho a função de oxigenar a água e remover compostos nocivos aos animais aquáticos | Filtro |

Tenho a função de simular o ambiente natural que os animais aquáticos vivem, proporcionando esconderijos

Decoração natural

Tenho a função de embelezar o ambiente, produzir oxigênio através da fotossíntese e ainda sirvo de alimento para os peixes herbívoros

Plantas/Algas

Tenho a função de tratar a água que dará suporte à vida, pois a água de abastecimento contém cloro e outros compostos prejudiciais aos peixes

Condicionador de água

Tenho a função de promover a fotossíntese de plantas naturais, além de simular o foto período (dia e noite)

Lâmpada/Iluminação

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

**Atividade nº 14 – Contexto da escola**

**Síntese da aprendizagem**

**Desafio:** Aplicar as aprendizagens adquiridas com o projeto orientado para a ação ambiental sustentável com o acompanhamento do aquário

---

## Como proceder

- Recepcionar os/as alunos/as e organizá-los em semi-círculo;
- Informar que a atividade envolverá um jogo em forma de Quiz, o qual objetiva a consolidação do aprendizado;
- As perguntas do Quiz versarão sobre os conhecimetno repassados durante a aplicação do projeto;
- As perguntas serão aplicadas no sentido horário do semi-círculo;
- A cada pergunta do Quiz deve-se promover uma breve discussão sobre a resposta, garantindo que todos/as os/as alunos/as compreendam.

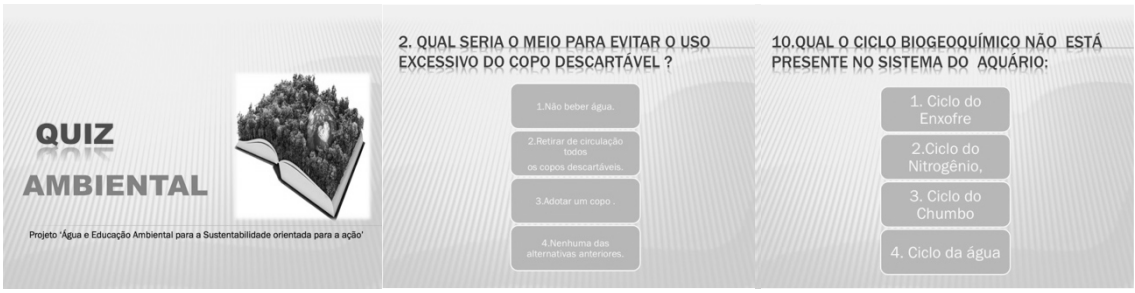



Figura 1

*Imagens do jogo Quiz para sintetizar e reforçar o conhecimento*

## Atividade nº 15 – Contexto da escola

## Planificação das ações e da avaliação da ação

**Desafio:** Planificar a(s) ação(ões) a partir da decisão dos/as alunos/as

---

### Do que precisaremos

- Quadro branco e pincel

### Para começar

- Organizar a sala para facilitar o debate;
- Listar no quadro branco os problemas identificados, as consequências e as causas, a partir da saída de campo (investigação cientifica) e da investigação social;
- Promover a discussão sobre as visões desenvolvidas pelos/as alunos/as;
- Organizar as falas a partir do incentivo para alcançar tais visões, através de ações;
- Listar as ações relatadas;
- A partir da lista de ações discutidas e defendidas, promover o consenso sobre a grande ação a ser realizadas pelos/as alunos/as participantes;
- Planear com os/as alunos/as a execução da ação;
- Discutir sobre a avaliação da ação.

## Atividade nº 16 – Contexto da escola

## Realização da ação

**Desafio:** Realizar a ação planeada na sessão anterior

---

### Do que precisaremos

- O material vai depender da ação decidida pelos/as alunos/as, a qual se depender de recurso financeiro, também deve entrar no planeamento a fonte desse recurso

### Para começar

- A atividade, na verdade, se carateriza como uma ação, ao passo de que foi decisão dos/as alunos/as a realização e visa contribuir com a mitigação ou solução do problema investigado por eles/as mesmos/as
- Os/As futuros/as professores/as devem se organizar para continuar a orientação durante a execução, mas sem interferir no previamente decidido por eles, a não ser que surja imprevistos que ponham em risco o projeto, mesmo assim devendo consultar os/as alunos/as sobre as mudanças possíveis;
- Deve-se garantir que ao final da ação, haja um compromisso firmado entre os promotores da ação e os participantes, não só atuantes, mas também os sensibilizados / informados / esclarecidos;
- Ao fim da ação, informar aos aluno/as que haverá um ultimo momento do projeto em que o investigador fará uma avaliação macro do projeto, coincidente com outra saída de campo organizada por ele em ecossistema aquático marinho.

# ANEXOS

# Anexo 1. Capa e Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa autorizando a execução da investigação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio

**Pesquisador:** Leopoldo Barreto

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 32887214.5.0000.0056

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 726.732

**Data da Relatoria:** 15/07/2014

**Apresentação do Projeto:**

"A Educação Ambiental para a Sustentabilidade tem sido um assunto relevante e prioritário em diversas discussões entre instituições governamentais e não governamentais no Brasil, estando cada vez mais presente nas escolas Brasileiras, que ainda necessitam de acompanhamento no que se refere às práticas pedagógicas e quanto ao resultado dessas práticas no desenvolvimento da competência para a ação dos alunos, tal como defendido pela UNESCO na Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). A Assembleia Geral das Nações Unidas salientou a importância da água na Educação Ambiental para a Sustentabilidade ao proclamar o período de 2005 a 2015 como a Década Internacional para a Ação "Água, fonte de vida", cujo objetivo principal é um foco maior nas questões relacionadas com a água em todos os níveis, bem como na implementação de programas relacionados com a água de forma a atingir os objetivos sobre questões ligadas à água da Agenda 21, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e o Plano de Implementação de Joanesburgo. Neste sentido, este projeto de investigação, organizado em dois estudos complementares, visa analisar como evolui a capacidade de graduandos do Curso de Licenciatura em Biologia para desenvolverem em alunos do ensino médio a sua competência para a ação na promoção da sustentabilidade da água potável, após participarem numa formação em Educação Ambiental orientada para a ação com utilização do

**Endereço:** Rua Rui Barbosa, 710
**Bairro:** Centro **CEP:** 44.380-000
**UF:** BA **Município:** CRUZ DAS ALMAS
**Telefone:** (75)3621-6850 **Fax:** (75)3621-9767 **E-mail:** eticaempesquisa@ufrb.edu br

Atualizar o cronograma.

TCLE:
-Especificara disponibilidade média de tempo para o referido questionário.

Termo de Assentimento:
Substituir a seguinte citação "Seus pais permitiram que você participe através de outro documento" a fim de evitar constranger o participante. Sugiro informar que os pais serão consultados, porém a opinião e a vontade do estudante serão respeitadas.

**Situação do Parecer:**
Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**
Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

CRUZ DAS ALMAS, 24 de Julho de 2014

**Assinado por:**
**Cintia Mota Cardeal**
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Rui Barbosa, 710
**Bairro:** Centro **CEP:** 44.380-000
**UF:** BA **Município:** CRUZ DAS ALMAS
**Telefone:** (75)3621-6850 **Fax:** (75)3621-9767 **E-mail:** eticaempesquisa@ufrb.edu br

## Anexo 2.1. Termo de consentimento livre e esclarecido dos/as futuros/as professores/as de Biologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

**Pesquisa: Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa no campo da Educação Ambiental, a ser desenvolvida durante o ano de 2015, cujo **objetivo** é conhecer as necessidades dos alunos e alunas do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB, principalmente no que diz respeito a 'projetos orientados para a ação' e Educação Ambiental. Depois da entrevista inicial, será feito uma capacitação com você onde aprenderá sobre o tema, utilizando o aquarismo como centro do projeto. Os resultados dessa pesquisa serão importantes para contribuir para o ensino de Educação Ambiental através de metodologias que motivem o(as) aluno(as) do ensino médio a melhorar suas competências. Para atingir o objetivo previsto, o pesquisador inicialmente irá utilizar entrevistas gravadas para, com base nelas, promover a sua capacitação para atuar com alunos e alunas do ensino médio. Para tanto necessita da sua colaboração. Saiba que se em algum momento não se sentir à vontade para responder qualquer questionamento, pode não responder e ainda poderá durante a pesquisa, em qualquer momento, desistir da participação sem nenhum prejuízo. Garanto preservar o seu **anonimato**, onde cada gravação será identificada por um código numérico. Esses registros, por exigência ética, serão guardados à chave no NEPA/CCAAB/UFRB durante 5 anos, sendo destruídos logo após o prazo. As publicações relativas a esta pesquisa também não permitirão a sua identificação específica.

Apesar desses cuidados, as perguntas que farei podem provocar em você pensamentos sobre o seu conhecimento, alguns talvez não vistos em sala de aula ou mesmo vivenciados, o que pode constituir em **desconforto** para você. No entanto existem **benefícios** na sua participação, como a posterior capacitação sobre o tema, além da prática orientada, o que lhe dará maior conhecimento e prática sobre o assunto. Dessa forma a entrevista e capacitação só será aplicado após a sua aceitação e assinatura nas duas vias deste termo de aprovação, ficando uma com você. Saiba que aceitando a participação você participará de uma entrevista gravada, a qual depois pode solicitar para ouvir, incluir ou excluir quaisquer informação pertinente. Não há limite de tempo para a entrevista, sendo essa desenvolvida em horário conveniente para você a fim de não se sentir pressionado(a).

Essa pesquisa será coordenada pelo Prof. M.Sc. Leopoldo Melo Barreto que estará à disposição para os devidos **esclarecimentos** sobre qualquer aspecto da pesquisa no NEPA/CCAAB/UFRB, que fica situado na Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro, Cruz das Almas (BA), CEP 44.380-000, horário comercial, ou através do telefone: 75 3621.1558/9188.2720. Informamos que o uso das informações oferecidas por você estão submetidas as normas éticas destinadas a pesquisa envolvendo seres humanos, do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), que fica situada na Rua Rui Barbosa, nº 710 Centro, Cruz das Almas (BA), CEP 44.380-000, tel.: (75) 3621.6850, a qual também pode lhe responder à qualquer pergunta.

Este termo será assinado por você e pelo coordenador responsável pela pesquisa em duas vias.

Cruz das Almas,.....de ..... de 2015

_____ _____

Assinatura do(a) participante — Prof. M.Sc. Leopoldo Barreto (Coordenador)

## Anexo 2.2. Termo de consentimento livre e esclarecido de pais/mães/ encarregados de educação

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**Pesquisa**: Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a consentir que seu filho ou filha, estudante do ensino médio, participe de uma pesquisa no campo da Educação Ambiental, a ser desenvolvida durante o ano de 2014, onde o objetivo é conhecer o quanto seu filho ou filha sabe de Educação Ambiental e como resolveria os problemas ambientais existente. Posteriormente ele(a) será ensinado(a) através de projetos orientados para a ação utilizando o **aquarismo** (uso de aquários). Os resultados dessa pesquisa serão importantes para melhorar o processo de ensino, principalmente utilizando meios que motivem mais os(as) alunos(as). Para atingir o objetivo o pesquisador vai aplicar questionários e depois irá, através de alunos(as) universitários, fornecer um treinamento a(o) seu(sua) filho(a). Neste sentido, necessita-se da sua colaboração autorizando o(a) seu(sua) filho(a) a participar.

O benefício que o(a) seu(sua) filho(a) terá ao participar desta pesquisa será primeiramente melhorar o seu conhecimento sobre o meio ambiente e as formas de solucionar os problemas ambientais, em segundo lugar, contribuir para a melhoria da forma como os(as) professores(as) ensinam e, por fim, contribuir para orientar os(as) Diretores(as) das escolas no planejamento dessas atividades. Garanto **preservar o anonimato** de seu(sua) filho(a), pois os questionários não identificarão ele(a). Os registros, por exigência, serão guardados à chave durante 5 anos na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), sendo destruídos logo após esse prazo.

Apesar de todos os cuidados, as perguntas que farei através do questionário pode provocar nele(a) pensamentos sobre o seu conhecimento, pois algumas perguntas ele(a) pode não saber ou ter aprendido dentro da escola, o que pode levar o(a) seu filho(a) a ficar triste com a falta deste conhecimento. No entanto, o(a) seu(sua) filho(a) será **beneficiado**, porque depois ele(a) aprenderá através de um treinamento, assim revertendo essa possível situação. Dessa forma o questionário só será aplicado após a sua aceitação e assinatura nas duas vias deste termo de aprovação, onde uma ficará com você.

Caso eventualmente venha ficar chateado(a) ou incomodado(a), você pode **desistir** da participação de seu(sua) filho(a) em qualquer momento da pesquisa, sem qualquer prejuízo ou chateação. O pesquisador responsável por esta pesquisa compromete-se ao final em mostrar seus **resultados** na própria escola, inclusive convidando-os(as) para um evento no final do ano letivo. Também deixará na Direção da escola, ao final do estudo, uma cópia impressa dos resultados para pesquisa para consulta.

Essa pesquisa será coordenada pelo Prof. M.Sc. Leopoldo Melo Barreto que estará à disposição para os devidos esclarecimentos sobre qualquer dúvida no NEPA/CCAAB/UFRB, Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro, Cruz das Almas (BA), CEP 44.380-000, horário comercial ou através do telefone: 75 3621 1558 ou 75 9186.5233. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRB, que fica situada no mesmo endereço também pode esclarecer quaisquer dúvidas, inclusive pelo tel.: (75) 3621.6850.

Nome do(a) responsável:
Nome do(a) aluno(a):

Cruz das Almas, ___ de _____ de 2014

_____ Impressão Datiloscópica ou Assinatura do(a) responsável

_____ Prof. M.Sc. Leopoldo Barreto (Coordenador)

## Anexo 2.3. Termo de assentimento do/a menor

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

# TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio.** Seus pais serão consultados sobre sua participação, no entanto sua opinião e vontade de participar será respeitada.

Queremos conhecer o que você sabe sobre Educação Ambiental e os temas relacionados, assim como você identifica e resolve problemas ambientais. Para isso primeiramente você responderá um questionário e logo após participará de 'projetos orientados para a ação' utilizando aquários, sendo que ao final responderão novamente o mesmo questionário inicial. O treinamento será dado por alunos(as) do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), orientados por mim. Outros colegas seus do ensino médio, por classe, também serão convidados a participar dessa pesquisa, que será feita na sua própria escola. Se não quiser, você não precisa participar da pesquisa, é um **direito seu**, não terá nenhum problema se desistir. Para o desenvolvimento do projeto serão usados diversos materiais didáticos, assim como um aquário a ser instalado na escola, sendo esse o centro do projeto. O uso do aquário é considerado seguro, mas é possível que aconteçam algum acidente com o mesmo, para evitar isso o pesquisador irá ensinar todos que tiverem contato com o aquário como manuseá-lo. Você também poderá ficar envergonhado de fornecer informações sobre o seu conhecimento, mas saiba que você pode deixar de responder qualquer questão que não se sinta à vontade ou não saiba. Além disso suas respostas serão **confidenciais**, não falaremos a outras pessoas e nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Mas há também coisas boas que irão acontecer, como o seu maior aprendizado, de forma diferenciada, sobre o meio ambiente, as diversas formas de preservá-lo e conservá-lo, além do aumento de sua visão crítica sobre os problemas cotidianos e maior conhecimento para solucioná-los, inclusive aprendendo a trabalhar em grupo. Como a pesquisa será feita no mesmo local de estudo, não haverá custos a mais em transporte ou alimentação, mas também você não será remunerado por participar. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os(as) jovens que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa será feito um evento em sua escola onde apresentaremos todos os resultados que iremos obter, novamente sem identificar quem participou da pesquisa, além de deixar uma cópia impressa dos resultados na Direção da escola. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar, tem meus contatos listados na minha assinatura, ou mesmo pode perguntar ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), que fica situada na Rua Rui Barbosa, 710 Centro, Cruz das Almas (BA), CEP 44.380-000, tel: (75) 3621.6850, eles também podem lhe responder à qualquer pergunta.

Dessa forma você aceita participar da pesquisa e entende as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entende também que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir que ninguém vai ficar irritado. O tempo médio para responder o questionário será de 1 (uma) hora, no entanto para que se sinta à vontade, esse prazo pode ser estendido. Declara ainda que o pesquisador tirou suas dúvidas e conversou com os seus responsáveis. Receberá também uma cópia deste termo de assentimento concordando em participar.

Cruz das Almas, ..... de ..... de 2014.

..... .....

Assinatura do menor

Prof. Leopoldo Barreto (Coordenador)
Tel.: 75 9186.5233 ou 75 3621.1558

## Anexo 3. Declaração de anuência da escola

# DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Eu, **Juranice Passos Messias ,** abaixo assinado, responsável pelo **Colégio Estadual Dr. Lauro Passos**, autorizo a realização do estudo **Educação Ambiental para a Sustentabilidade: um estudo sobre a formação de futuros Licenciados em Biologia centrada no uso de aquários em projetos orientados para a ação ambiental sustentável no ensino médio** a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Declaro ainda ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Cruz das Almas, 05 de junho de 2014.

Assinatura e carimbo do responsável institucional

JuranicePassos Messias
Diretor DM 2
Portaria 2540/2011

LISTA NOMINAL DE PESQUISADORES:
Leopoldo Melo Barreto, Doutorando UMinho/UFRB
*Lista dos alunos do PIBID*

## Anexo 4. Protocolo da entrevista inicial (estudo 1)

## PROTOCOLO DA ENTREVISTA INICIAL

[Fase inicial (fique à vontade)] Como sabe pelo Termo de Consentimento, esta entrevista faz parte de uma pesquisa sobre educação ambiental no âmbito de Doutorado em Ciências da Educação, área de Educação Ambiental e para a Sustentabilidade, da Universidade do Minho, Portugal. Convidei-os/as para serem entrevistados/as com o objetivo de conhecer o que pensam e sentem os/as futuros/as professores/as em Biologia que vão colaborar comigo na formação de alunos/as do ensino médio, centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável. As entrevistas são anônimas e a suas respostas são confidenciais. A entrevista será gravada, tal como autorizou na declaração de consentimento informado, para facilitar a transcrição e análise dos dados. Muito obrigada, pela sua participação.

1- Como aluno/a de graduação do Curso de Licenciatura em Biologia da UFRB:

1.1 - Quais foram as disciplinas em que trataram temas relacionados com a educação ambiental (EA)?

1.2 - Que temas foram tratados?

1.3 - Que atividades realizaram ao ver esses temas?

*Se não falaram da utilização de aquários:*

1.3.1 – Alguma vez utilizaram aquários no âmbito da EA?

a) *Se não:* Porquê?

b) *Se sim:* Como?

2- Em relação à EA para a sustentabilidade e à sua implementação no ensino médio:

2.1 - O que é para você a EA?

2.2 - O que significa para você 'educação ambiental para a sustentabilidade'?

2.3 - Que relação existe entre a EA e a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS)?

2.4 - Na sua opinião, deve fazer-se EA para a sustentabilidade no ensino médio? Porquê?

*Se sim:*

2.4.1 – De quem deve ser a responsabilidade da EA nesse nível de ensino? Porquê?

2.4.2 – Quais devem ser os objetivos da EA para esses alunos/as?

2.4.3 – Quais devem ser os problemas/ temas a tratar? Porquê?

2.4.4 – Que atividades devem ser desenvolvidas para fazer EA no ensino médio? Porquê?

*Se não falou de trabalho de projeto orientado para a ação ambiental sustentável na escola e na comunidade:*

a) Na sua opinião, é possível os/as alunos/as do ensino médio investigarem, em pequenos grupos, na sua escola e na sua comunidade, os problemas ambientais que existem?

a.1) Se não: Porquê?

a.2) Se sim: Como?

b) Como é que os/as alunos/as de uma turma podem investigar:

b.1) quais são as consequências e as causas dos problemas ambientais que existem na sua escola e comunidade?

b.2) o que poderão fazer para contribuir para a eliminação das causas desses problemas?

c) O que facilitará o trabalho dos/as professores/as de Biologia ao implementarem nas escolas projetos que levem os alunos a agir para minimizar ou eliminar as causas dos problemas ambientais? Que barreiras irão encontrar?

2.4.5 – Na sua opinião, é, ou não, importante para a EA dos/as adolescentes no ensino médio

existir um aquário na escola? Porquê?

2.4.6 – O que é necessário para montar um aquário na escola?

2.4.7 – Quais são os cuidados que se deve ter com a água de um aquário?

2.4.8 – Como deve ser explorado pedagogicamente esse aquário para conseguir apoiar esses/as adolescentes:

a) na aprendizagem sobre os fatores do ambiente que condicionam a vida num ecossistema aquático? E sobre as relações que os seres vivos estabelecem entre si num ecossistema aquático?

b) no desenvolvimento da sua capacidade (dos/as alunos/as) para identificarem problemas ambientais nos rios da sua região e as suas causas e consequências desses problemas?

c) no desenvolvimento da sua capacidade (dos/as alunos/as) para agirem no sentido de contribuírem para a eliminação das causas desses problemas?

2.4.9 – Em sua opinião, qual deve ser o papel da Biologia na EA dos/as alunos/as do ensino médio? Porquê?

2.4.10 – Professores/as de Biologia têm que ter um perfil específico para fazer EA? Porquê?

*Se sim:* Que tipo de perfil?

2.4.11 – O/a professor/a de Biologia tem conhecimento suficiente para fazer EA? Se não, o que precisa aprender mais?

[ A entrevista está no meio ]

3 – Qual é o conceito que ensinarão aos/às alunos/as do ensino médio sobre:

3.1 – meio ambiente?

3.2 – desenvolvimento sustentável?

3.3 – ecossistema?

3.4 – factores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático? Quais são esses fatores?

3.5 – factores bióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático? Quais são esses fatores?

4 – Você poderia listar famílias ou espécies de mata ciliar e de peixes que ocorrem em nossos mananciais?

5 – Quais são os problemas ambientais que podemos listar na cidade de Cruz das Almas e entorno?

6 – Quais são os fatores que causam/potencializam esses problemas?

7 – Quais as consequências desses problemas?

8 – Quais são as ações que você poderá fazer para solucionar esses problemas?

9 – Em relação à política dos 4Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar) sobre os resíduos sólidos urbanos (lixo):

9.1 – Que resíduos considera que são separados pelos/as seus/suas alunos/as do ensino médio?

9.2 – Como você definiria reutilização? E reciclagem? E recuperação?

9.3 – Na sua opinião, a maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno estão reduzindo o consumo de plásticos? E estão reduzindo o consumo de papel? E de vidro? Porquê?

9.4 – Pensando no mesmo comportamento, na sua opinião, estão reutilizando o plástico? E o papel? E o vidro?

9.5 – Quais são as ações que você poderá fazer em relação aos plásticos, papel e vidro para reduzir o seu consumo pela população? E para aumentar a sua recuperação?

[ A entrevista está quase no final ]

10 – No que tange ao tema água:

10.1 – A maioria das pessoas de Cruz das Almas têm comportamento no dia-a-dia para poupar água?

*Se sim:* quais são esses comportamentos?

10.2 – Que comportamentos deveriam ter para diminuir o consumo de água?

10.3 – Na nossa cidade e entorno, quais são os problemas que você relacionaria ao tema ÁGUA?

10.4 – Na nossa cidade e entorno, quais são as causas da poluição dos rios e lagos?

10.5 – Quais as consequências dessa poluição?

10.6 – Quais são as ações que podem tomar para solucionar tais problemas?

[Fase final: pedir um feedback da entrevista]

11 – Antes de terminarmos, gostaria de acrescentar algo que não foi abordado durante a entrevista?

12 – Como se sentiu ao ser entrevistado/a?

**Anexo 5. Questionário suplemento da entrevista inicial (estudo 1)**

## QUESTIONÁRIO

## ANEXO AO PROTOCOLO DA ENTREVISTA

Agora que terminámos a entrevista responda, por favor, às questões seguintes relacionadas com os seus dados pessoais.
Muito obrigada pela sua colaboração.

12 - Em relação à você:

12.1 - Que idade têm? _____ (anos)

12.2 - Como e onde é a sua casa:

| | | |
|---|---|---|
| É casa própria? | ☐ Sim | ☐ Não |
| Tem agua corrente na torneira? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É situada em zona rural? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É situada em comunidade indígena? | ☐ Sim | ☐ Não |
| Tem eletricidade? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É em rua calçada ou asfaltada? | ☐ Sim | ☐ Não |
| É situada em comunidade quilombola? | ☐ Sim | ☐ Não |

12.3 - Você se declara de qual sexo? ☐ Masculino ☐ Feminino

12.4 - Quantas pessoas moram em sua casa? _____

12.5 - Até quando sua mãe estudou? _____

12.6 - Qual semestre está cursando? _____

## Anexo 6. Protocolo da entrevista final (estudo 1)

### PROTOCOLO DA ENTREVISTA FINAL

[Fase inicial (fique à vontade)] Como sabe pelo Termo de Consentimento, esta segunda entrevista também faz parte da pesquisa sobre educação ambiental no âmbito de Doutorado em Ciências da Educação, área de Educação Ambiental e para a Sustentabilidade, da Universidade do Minho, Portugal. Convidei-o/a para ser novamente entrevistado/a com o objetivo de conhecer o que pensa e sente o/a futuro/a professor/a de Biologia que colaborou comigo na formação de alunos/as do ensino médio, centrada no uso de aquários em educação orientada para a ação ambiental sustentável. As entrevistas são anônimas e a suas respostas são confidenciais. A entrevista será gravada, tal como autorizou na declaração de consentimento informado, para facilitar a transcrição e análise dos dados. Muito obrigado, pela sua participação.

1. Em relação ao seu desenvolvimento profissional durante à formação, que incluiu 8 aulas e o projeto com os alunos na escola:

1.1 Quais foram os conhecimentos mais importantes que adquiriu durante essa formação? Porquê?

1.2 Que competências você desenvolveu as quais considera que o/a tornarão um/a bom/boa educador/a em EA para a sustentabilidade na comunidade escolar?

1.3 Qual é a sua percepção sobre a sua capacidade para:

a) usar a metodologia orientada para ação na promoção da sustentabilidade ambiental na comunidade escolar? Porquê?

b) usar os aquários para ensinar os conhecimentos básicos sobre os ecossistemas aquáticos? E para ensinar a identificar problemas ambientais?

1.4 Este projeto melhorou, ou não, a sua capacidade para identificar problemas ambientais? Porquê?

1.5 Tem algumas evidências de que este projeto tenha desenvolvido a sua capacidade para aprender sobre as consequências e causas dos problemas ambientais? Se sim, quais? E sobre as suas capacidades para propor estratégias para agir no sentido de resolver esses problemas? Se sim, quais?

1.6 Qual é a sua opinião sobre o trabalho de grupo com os seus colegas durante a formação nas aulas? E durante o desenvolvimento do projeto nas escolas?

1.7 Na sua opinião, os métodos e técnicas pedagógicas que utilizou nas aulas e durante o desenvolvimento do projeto na escola foram, ou não, os mais adequados para a EA orientada para a ação? Porquê?

2. Em relação à EA para a sustentabilidade e à sua implementação no ensino médio, após a formação nas aulas e o desenvolvimento do projeto na escola:

2.1 O que é para você a EA? E Desenvolvimento Sustentável?

2.2 Que relação existe entre a EA e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável?

2.3 O que significa para você 'Educação Ambiental para a Sustentabilidade'?

2.4 Na sua opinião, deve fazer-se EA para a sustentabilidade no ensino médio? Porquê?

*Se sim:*

2.4.1 – De quem deve ser a responsabilidade da EA nesse nível de ensino? Porquê?

2.4.2 – Quais devem ser os objetivos da EA para esses alunos/as?

2.4.3 – Quais devem ser os problemas/ temas a tratar? Porquê?

2.4.4 – Que atividades devem ser desenvolvidas para fazer EA no ensino médio? Porquê?

*Se não falou de trabalho de projeto orientado para a ação ambiental sustentável na escola e na comunidade:*

a) Na vossa opinião, é possível os/as alunos/as do ensino médio investigarem, em pequenos grupos, na sua escola e na sua comunidade, os problemas ambientais que existem?

a.1) Se não: Porquê?
a.2) Se sim: Como?

b) Como é que os/as alunos/as de uma turma podem investigar:
b.1) quais são as consequências e as causas dos problemas ambientais que existem na sua escola e comunidade?
b.2) o que poderão fazer para contribuir para a eliminação das causas desses problemas?

c) O que facilitará o trabalho dos/as professores/as de Biologia ao implementarem nas escolas projetos orientados para a ação ambiental sustentável? Que barreiras irão encontrar?

d) Quais são as vantagens do desenvolvimento destes projetos com os/as alunos/as? E as desvantagens?

2.4.5 – Na sua opinião, é, ou não, importante para a EA dos/as adolescentes no ensino básico existir um aquário na escola? Porquê?

2.4.6 – O que é necessário para montar um aquário na escola?

2.4.7 – Quais são os cuidados que se deve ter com a água de um aquário?

2.4.8 – Como deve ser explorado pedagogicamente esse aquário para conseguir apoiar esses/as adolescentes:

a) na aprendizagem sobre os fatores do ambiente que condicionam a vida num ecossistema aquático? E sobre as relações que os seres vivos estabelecem entre si num ecossistema aquático?

b) no desenvolvimento da sua capacidade dos/as alunos/as para identificarem problemas ambientais nos rios da sua região e as suas causas e consequências desses problemas?

c) no desenvolvimento da sua capacidade dos/as alunos/as para agirem no sentido de contribuírem para a eliminação das causas desses problemas?

2.4.9 – Em sua opinião, qual deve ser o papel da Biologia no ensino médio na EA dos/as alunos/as? Porquê?

2.4.10 – Fazer EA exige algum perfil especial dos/as professores/as de Biologia? Porquê?
*Se sim:* Que tipo de perfil?

2.4.11 – O/a professor/a de Biologia tem conhecimento suficiente para fazer EA? Se não, o que precisa aprender mais?

3 – Qual é o conceito que ensinarão aos/às alunos/as do ensino médio sobre:

3.1 – meio ambiente?

3.2 – desenvolvimento sustentável?

3.3 – ecossistema?

3.4 – factores abióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático?

3.5 – factores bióticos que condicionam a vida num ecossistema aquático?

4 – Você poderia elencar famílias ou espécies de mata ciliar e de peixes que ocorrem em nossos mananciais?

5 – Quais são os problemas ambientais que podemos elencar na cidade de Cruz das Almas e entorno?

6 – Quais são os fatores que causam/potencializam esses problemas?

7 – Quais as consequências desses problemas?

8 – Quais são as ações que você poderá fazer para solucionar esses problemas?

9 – Em relação à política dos 4Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar) sobre os resíduos sólidos urbanos (lixo):

9.1 – Que resíduos considera que são separados pelos/as seus/suas alunos/as do ensino médio?

9.2 – Como você definiria reutilização? E reciclagem? E recuperação?

9.3 – Na sua opinião, a maior parte das pessoas de Cruz das Almas e entorno estão reduzindo o consumo de plásticos. E estão reduzindo o consumo de papel? E de vidro? Porquê?

9.4 – Pensando nos mesmos materiais. Na sua opinião, estão reutilizando o plástico? E o papel? E o vidro?

9.5 – Quais são as ações que você poderá fazer em relação aos plásticos, papel e vidro para reduzir o seu consumo pela população? E para aumentar a sua recuperação?

10 – No que tange ao tema água:

10.1 – A maioria das pessoas de Cruz das Almas têm comportamento no dia-a-dia para poupar água?

*Se sim:* quais são esses comportamentos?

10.2 – Que comportamentos deveriam ter para diminuir o consumo de água?

10.3 – Na nossa cidade e entorno, quais são os problemas que você relacionaria ao tema ÁGUA?

10.4 – Na nossa cidade e entorno, quais são as causas da poluição dos rios e lagos?

10.5 – Quais as consequências dessa poluição?

10.6 – Quais são as ações que podem tomar para solucionar tais problemas?

11. Opinião sobre os efeitos da realização do projeto orientado para a ação ambiental na escola:

11.1. Qual foi o papel dos Jornais de Educação Ambiental para a Sustentabilidade no projeto?

11.2. Na sua opinião, os/as alunos/as ficaram, ou não, mais capacitados para identificarem problemas ambientais? Porquê? E para pesquisarem as consequências e as causas dos problemas ambientais? Porquê?

11.3.Qual é a sua opinião sobre as visões para o futuro desenvolvidas pelos alunos do ensino médio no projeto?

11.4. Na sua opinião, os alunos ficaram, ou não, capacitados para planificar, desenvolver e avaliar ações ambientais na sua comunidade escolar? Porquê?

11.5. Tem algumas evidências de que o projeto fez aumentar nos/as alunos/as o seu comprometimento com a sustentabilidade ambiental? Se sim, quais?

11.6. Na sua opinião, a ação realizada pelos/as alunos/as, contribuiu de alguma forma para a mudança positiva dos seus comportamentos ambientais? E dos comportamentos da comunidade escolar? E da comunidade fora da escola?

[Fase final: pedir um feedback da entrevista]

12 – Antes de terminarmos, gostaria de acrescentar algo que não foi abordado durante a entrevista?

13 – Como se sentiu ao ser entrevistado/a?

**Muito obrigado por sua participação !**

## Anexo 7. Questionário inicial aplicado à alunos/as do ensino médio (estudo 2)

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

# QUESTIONÁRIO

Este questionário faz parte de uma pesquisa sobre educação ambiental. Agradeço que você responda **individualmente** a todas as questões. O quest onár o é **anônimo** e as suas respostas são **confidenciais,** que visam contribuir para a preservação do ambiente.

Obrigado pela colaboração!

Prof. Leopoldo Barreto
leopoldo.barreto@gmail.com

**Parte I – Dados pessoais e perfil socioeconômico**

**1.** Data de nascimento? _____

**2.** Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

**3.** Como é a sua casa?

| | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| Própria | ☐ | ☐ |
| Tem agua corrente na torneira | ☐ | ☐ |
| Possui cisterna de colega da água da chuva | ☐ | ☐ |
| Tem eletr c dade | ☐ | ☐ |

**4.** Onde é a sua casa?

| | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| É em rua calçada ou asfaltada | ☐ | ☐ |
| É situada em zona rural | ☐ | ☐ |
| É situada em comunidade indígena | ☐ | ☐ |
| É situada em comunidade quilombola | ☐ | ☐ |

**5.** Quantos dos objetos abaixo tem em sua casa**?**

| | 1 | 2 | 3 ou mais | Não tem |
|---|---|---|---|---|
| TV | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| DVD | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Rádio | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Microcomputador/Laptop | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Veículo automotor (automóvel/moto) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Máquina de lavar roupa | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Geladeira | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Telefone fixo | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Telefone celular | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Acesso à internet | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| TV por assinatura (ponto) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**6.** Quantas pessoas moram em sua casa? (Contando com seus pais, irmãos ou outras pessoas que moram em sua casa)

☐ Moro sozinho(a) ☐ Duas pessoas ☐ Três ☐ Quatro ☐ Cinco ☐ Seis ou mais

**7.** Até quando sua mãe estudou?

☐ Não estudou ☐ Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental ☐ Da 5ª à 9ª série do ensino fundamental

☐ Ensino médio incompleto ☐ Ensino méd o completo ☐ Ensino super or incompleto

☐ Ensino superior completo ☐ Pós-graduação ☐ Não sei

**8.** Qual ano que está cursando no ensino méd o: ☐ 1° ano ☐ 2° ano ☐ 3° ano

**Parte II – Meio ambiente e desenvolvimento sustentável**

**9.**Você já ouviu falar sobre o **meio ambiente** na escola e, provavelmente, na televisão, nos jornais e em outras fontes de informação.

**9.1.** O que é para você o me o ambiente?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

**9.2.**Onde é que você costuma aprender sobre o meio ambiente?

☐ Ver televisão ☐ Ler jornais ☐ Na Internet ☐ Na escola
☐ Ler revistas ☐ Outros: Qual(is)? _____

**9.3.** Quais são os problemas ambientais mais frequentes **na sua cidade e nos locais à sua volta**?

☐ Lixo jogado na rua ☐ Queimadas de matas ☐ Lixo jogado em rios
☐ Poluição sonora ☐ Poluição do ar ☐ Desmatamento
☐ Aterros ilegais ☐ Pesticidas ☐ Indústrias
☐ Desperdício de água ☐ Outros: Quais?

**9.4.** Quais são as **consequências** desses problemas para a sua c dade?

**9.5.** Quais as **causas** desses problemas ambientais?

**9.6.** O que você poderia fazer, juntamente com os seus colegas e professores da escola, para ajudar a **resolver** esses problemas?

**10.**Como você explicaria a um colega o que é o desenvolvimento sustentável?

**11.** Com que frequência **você** realiza, habitualmente, a **separação** dos materiais ind cados abaixo?

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas Vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| Papéis | | | | |
| Plásticos | | | | |
| Metais | | | | |
| Vidros | | | | |
| Pilhas | | | | |
| Tintas | | | | |
| Medicamentos | | | | |
| Óleos/graxas | | | | |

**12.** Leia com atenção o diálogo seguinte entre Mônica, Paulo e Barreto sobre os plásticos, o papel e o vidro e a política dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar).

**Mônica -** Eu acho que a maioria das pessoas não estão diminuindo o consumo dos plásticos, do papel e do vidro. Nem reutilizando! Estou sempre observando se jogar fora as garrafas de plástico e de vidro, e também os cadernos da escolas, em vez de os voltar a usar!

**Paulo -** Não concordo com você! A maioria das pessoas coloca em prática a política dos 4 R's para esses materiais.

**Barreto -** Eu acho que muita gente não sabe o que é a política dos 4R's e continua a usar demais os plásticos, papel e vidro, não se preocupando com o destino que é dado para eles.

**12.1.** Você concorda com a opinião de algum dos elementos do grupo, sobre o que faz a maioria das pessoas da sua c dade no que diz respeito aos plásticos, papel e vidro?

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ Não | Porquê? | ☐ Sim<br>Com quais delas? | Porquê? |
| | | | |
| | | | |
| | | 1. | |
| | | 2. | |
| | | 3. | |

**12.2.** O que você poderia fazer em relação aos plásticos, papel e v dro para:

a) reduzir o seu consumo pela população?

b) aumentar a sua recuperação?

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**13.** Pense nas pessoas que vivem em sua casa. **Relacionadas com o consumo de água**, com que frequência se realiza **na sua casa,** habitualmente, as ações abaixo?

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| Deixam torneiras ligadas quando não estão fazendo uso delas | | | | |
| Tomam banhos demorados | | | | |
| Fecham a torneira enquanto escovam os dentes | | | | |
| Lavam roupa na máquina de lavar, mas só quando a máquina está cheia (responder se tiver máquina) | | | | |
| Lavam a roupa à mão quando há poucas roupas, em vez de a colocar na máquina | | | | |
| Quando lavam louça, fazem com água corrente | | | | |
| Utilizam uma bacia para lavar louça em vez de deixar a torneira sempre aberta | | | | |
| Aproveitam a água das limpezas (como a lavagem da roupa) para colocar no vaso sanitário (ou lavar varanda) | | | | |

Continua na próxima página....

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| Utilizar redutores do fluxo de água nas torneiras e chuveiro | | | | |
| Usar a água da torneira para beber (se ela é boa para consumo) | | | | |
| Lavar o carro com água e balde, em vez de mangueira | | | | |
| Sempre que possível limpar a calçada ou qualquer outro chão externo só com vassoura sem usar água | | | | |
| Regar o jardim ou o quintal à noite e em pequenas quantidades | | | | |
| Regar o jardim com o regador em vez de mangueira | | | | |
| Aproveitar a água da chuva em baldes (panelas, cisterna, etc.) para regar, lavar o carro ou fazer limpezas em geral | | | | |

**Parte II – Ambientes aquáticos e aquarismo**

**14.**Na nossa região junto aos r os, córregos, lagos, represas e nascentes observa-se a **mata ciliar** (mata ribeirinha), que é assim chamada por ser a vegetação que se encontra na margem do r o e o protege da acumulação de lixo, entulho e outros detritos, inclusive erosão, os quais provocam enchentes em épocas de grande quant dade de chuvas.

**14.1.** Pense na **sua cidade e nos locais à sua volta**. Com que frequência observa as situações descritas abaixo que causam a poluição dos rios e lagos?

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| O esgoto doméstico é jogado nos rios sem receber o devido tratamento | | | | |
| Há muitas fábricas despejando na rede de esgotos produtos químicos | | | | |
| Há muitas fábricas despejando nos rios produtos químicos | | | | |
| Há muito lixo no rio lançado pelas pessoas (garrafas, entulho, etc.) | | | | |
| Há muitas algas nos rios e lagoas | | | | |
| Há o aquecimento das águas a partir de indústrias | | | | |
| Os agricultores colocam pesticidas na agricultura que contaminam a água | | | | |
| Os agricultores colocam adubo em excesso na terra que chega aos rios | | | | |
| Outras fontes de poluição não referidas acima: | | | | |

**14.2.**Quais são as consequências da poluição desses r os e lagos?

**14.3.** O que poderia você fazer, juntamente com os seus colegas e professores da escola, para **ajudar a eliminar as causas da poluição** que dentificou na resposta 14.1?

**14.4.** Na nossa região, na mata ciliar, observam-se algumas das espécies vegetais cuja fotografia e nome científico se apresenta no quadro abaixo. Você pode ind car no quadro abaixo se as espécies vegetais lá fotografadas **existem, ou não**, na **mata ciliar da nossa região** e, se possível, o **nome pelo qual são conhecidas**?

| | | |
|---|---|---|
| <br>Nome científico da Família: Meliaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araucariaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Fabaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Euphorbiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Rubiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Lauraceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Moraceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Anacardiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araliaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |

**14.5.** Nos **rios da nossa região** existem vár os seres vivos cuja fotografia e nome científ co se apresenta no quadro abaixo. Você deve indicar no quadro abaixo se os seres vivos lá fotografados **existem, ou não**, nos nossos rios e, e se possível, o **nome pelo qual são conhecidos**.

| | | |
|---|---|---|
| <br>Nome científico da Família: Poeciliidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Erythrinidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Cichlidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Poeciliidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Pontederiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Cichlidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Osteoglossidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Loricariidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |

**15.** Os **aquários** permitem simular, em uma escala reduz da, as relações que ocorrem no ecossistema aquát co natural.

**15.1.** O que é uma ecossistema?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |

**15.2.** Quais são os **fatores abióticos** (fatores do ambiente) que existem num ecossistema aquático?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |

**15.3.** Dos **fatores bióticos** (relações que os seres vivos estabelecem entre si) abaixo indicados, quais são os que você pode observar num ecossistema aquático?

**a)** Nas relações intraespecíficas

- ☐ Cooperação
- ☐ Competição
- ☐ Canibalismo
- ☐ Não sei

**b)** Nas relações interespecíficas

- ☐ Mutualismo
- ☐ Simbiose
- ☐ Comensalismo
- ☐ Não sei
- ☐ Parasitismo
- ☐ Competição
- ☐ Predação

**16.** Na sequência deste questionário queremos montar um aquário na sua escola para simular um ecossistema aquático.

**16.1.** Faça abaixo um **desenho com legenda do aquário** que gostaria que construíssemos na sua escola. (Não se esqueça de colocar todos os **seres vivos** que teria, bem como o que deverá existir no aquário para os manter vivos)

**16.2.** Quais são os cuidados que se deve ter com a água de um aquário para manter os seres vivos ao longo do tempo?

**16.3.** Na sua opinião, cuidar de um aquário na sua escola vai ajudá-lo a  dentificar e resolver os problemas dos rios na sua região? Porquê?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

**16.4.** Você já manteve peixes em aquário na sua res dência?

☐ Não (passe para a questão 16 6)  ☐ Sim

**16.5.** Ainda mantém peixes em aquár o na sua residência?

| | Se não, qual o mot vo? |
|---|---|
| ☐ Sim | |
| | |
| ☐ Não | |
| | |
| | |

**16.6.** Em que local da escola deve ser colocado o aquár o para você cuidar melhor dele?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

Obrigado por sua participação !

## Anexo 8. Questionário final aplica à alunos/as do ensino médio (estudo 2)

UFRB
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

# QUESTIONÁRIO FINAL

Após os encontros do projeto ***Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a* Ação**, pedimos novamente que você responda **individualmente** a todas as questões. O questionário é **anônimo** e as suas respostas são **confidenciais,** que visam contribuir para a preservação do ambiente.

Obrigado pela colaboração!
Prof. Leopoldo Barreto
leopoldo.barreto@gmail.com

**Parte I – Dados pessoais**

**1.** Data de nascimento? ____/_____/_____ **2.** Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

**Parte II – Meio ambiente e desenvolvimento sustentável**

**3.** Após os encontros do projeto *Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a* ação, responda às questões seguintes:

**3.1.** O que é para você o meio ambiente?

**3.2.** Quais são os problemas ambientais que você percebe como mais frequentes **na sua cidade e nos locais à sua volta**?

☐ Lixo jogado na rua ☐ Queimadas de matas ☐ Lixo jogado em rios
☐ Poluição sonora ☐ Poluição do ar ☐ Desmatamento
☐ Aterros ilegais ☐ Pesticidas ☐ Indústrias
☐ Desperdício de água ☐ Outros: Quais?

**3.3.** Quais são as **consequências** desses problemas para a sua cidade?

**3.4.** Quais as **causas** desses problemas ambientais identificados na questão 3.2?

**3.5.** O que você poderia fazer, juntamente com os seus colegas e professores da escola, para ajudar a **resolver** esses problemas?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

**4.**Como você explicaria a um colega o que é o **desenvolvimento sustentável**?

| |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

**5.** Com que frequência **você** realiza, habitualmente, a **separação** dos materiais indicados abaixo?

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas Vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| Papéis | | | | |
| Plásticos | | | | |
| Metais | | | | |
| Vidros | | | | |
| Pilhas | | | | |
| Tintas | | | | |
| Medicamentos | | | | |
| Óleos/graxas | | | | |

**6.** Leia com atenção o diálogo seguinte entre Mônica, Paulo e Barreto sobre os plásticos, o papel e o vidro e a política dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar).

**Mônica -** Eu acho que a maioria das pessoas não estão diminuindo o consumo dos plásticos, do papel e do vidro. Nem reutilizando! Estou sempre observando se jogar fora as garrafas de plástico e de vidro, e também os cadernos da escolas, em vez de os voltar a usar!

**Paulo -** Não concordo com você! A maioria das pessoas coloca em prática a política dos 4 R's para esses materiais.

**Barreto -** Eu acho que muita gente não sabe o que é a política dos 4R's e continua a usar demais os plásticos, papel e vidro, não se preocupando com o destino que é dado para eles.

**6.1.** Você concorda com a opinião de algum dos elementos do grupo, sobre o que faz a maioria das pessoas da sua cidade no que diz respeito aos plásticos, papel e vidro?

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐Não | Porquê? | ☐Sim<br>Com quais delas? | Porquê? |
| | | | |
| | | | |
| | | 1. | |
| | | 2. | |
| | | 3. | |

**6.2.** O que você poderia fazer em relação aos plásticos, papel e vidro para:

| a) reduzir o seu consumo pela população? | b) aumentar a sua recuperação? |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**7.** Pense nas pessoas que vivem em sua casa. **Relacionadas com o consumo de água**, com que frequência se realiza **na sua casa,** habitualmente, as ações abaixo?

| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| Deixar torneiras ligadas quando não estão fazendo uso delas | | | | |
| Tomar banhos demorados | | | | |
| Fechar a torneira enquanto escovam os dentes | | | | |
| Lavar roupa na máquina de lavar, mas só quando a máquina está cheia (responder se tiver máquina) | | | | |
| Lavar a roupa à mão quando há poucas roupas, em vez de a colocar na máquina | | | | |
| Quando lavam louça, fazem com água corrente | | | | |
| Utilizar uma bacia para lavar louça em vez de deixar a torneira sempre aberta | | | | |
| Aproveitar a água das limpezas (como a lavagem da roupa) para colocar no vaso sanitário (ou lavar varanda) | | | | |
| Utilizar redutores do fluxo de água nas torneiras e chuveiro | | | | |
| Usar a água da torneira para beber (se ela é boa para consumo) | | | | |
| Lavar o carro com água e balde, em vez de mangueira | | | | |
| Sempre que possível limpar a calçada ou qualquer outro chão externo só com vassoura sem usar água | | | | |
| Regar o jardim ou o quintal à noite e em pequenas quantidades | | | | |
| Regar o jardim com o regador em vez de mangueira | | | | |
| Aproveitar a água da chuva em baldes (panelas, cisterna, etc.) para regar, lavar o carro ou fazer limpezas em geral | | | | |

**Parte II – Ambientes aquáticos e aquarismo**

**8.**Na nossa região junto aos rios, córregos, lagos, represas e nascentes observa-se a **mata ciliar** (mata ribeirinha), que é assim chamada por ser a vegetação que se encontra na margem do rio e o protege da acumulação de lixo, entulho e outros detritos, inclusive erosão, os quais provocam enchentes em épocas de grande quantidade de chuvas.

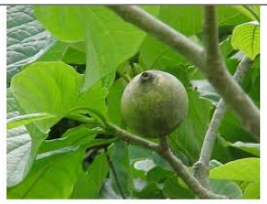
**8.1.** Pense na **sua cidade e nos locais à sua volta**. Com que frequência observa as situações descritas abaixo que causam a poluição dos rios e lagos?

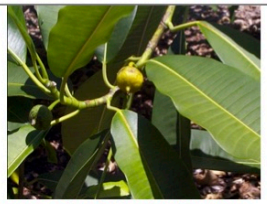
| Frequência / Materiais | Nunca | Às vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|---|---|---|---|
| O esgoto doméstico é jogado nos rios sem receber o devido tratamento | | | | |
| Há muitas fábricas despejando na rede de esgotos produtos químicos | | | | |
| Há muitas fábricas despejando nos rios produtos químicos | | | | |
| Há muito lixo no rio lançado pelas pessoas (garrafas, entulho, etc.) | | | | |
| Há muitas algas nos rios e lagoas | | | | |
| Há o aquecimento das águas a partir de indústrias | | | | |
| Os agricultores colocam pesticidas na agricultura que contaminam a água | | | | |
| Os agricultores colocam adubo em excesso na terra que chega aos rios | | | | |
| Outras fontes de poluição não referidas acima: | | | | |

**8.2.**Quais são as consequências da poluição desses rios e lagos?

**8.3.** O que poderia você fazer, juntamente com os seus colegas e professores da escola, para **ajudar a eliminar as causas da poluição** que identificou na resposta 8.1?

**8.4.** Na nossa região, na mata ciliar, observam-se algumas das espécies vegetais cuja fotografia e nome científico se apresenta no quadro abaixo. Você pode indicar no quadro abaixo se as espécies vegetais lá fotografadas **existem, ou não**, na **mata ciliar da nossa região** e, se possível, o **nome pelo qual são conhecidas**?

| | | |
|---|---|---|
| <br>Nome científico da Família: Meliaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araucariaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Fabaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Euphorbiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |  <br>Nome científico da Família: Rubiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Lauraceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |

| | | |
|---|---|---|
|  <br>Nome científico da Família: Moraceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Anacardiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araliaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |

**8.5.** Nos **rios da nossa região** existem vários seres vivos cuja fotografia e nome científico se apresenta no quadro abaixo. Você deve indicar no quadro abaixo se os seres vivos lá fotografados **existem, ou não**, nos nossos rios e, e se possível, o **nome pelo qual são conhecidos**.

| | | |
|---|---|---|
| <br>Nome científico da Família: Poeciliidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Erythrinidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Cichlidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Poeciliidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Araceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Pontederiaceae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |
| <br>Nome científico da Família: Cichlidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Osteoglossidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** | <br>Nome científico da Família: Loricariidae<br>**Existe na nossa região:**<br>☐ **Não** ☐ **Sim**<br>**Nome pelo qual a conheço:** |

**9.** Os **aquários** permitem simular, em uma escala reduzida, as relações que ocorrem no ecossistema aquático natural.

**9.1.** O que é uma ecossistema?

**9.2.** Quais são os **fatores abióticos** (fatores do ambiente) que existem num ecossistema aquático?

**9.3.** Dos **fatores bióticos** (relações que os seres vivos estabelecem entre si) abaixo indicados, quais são os que você pode observar num ecossistema aquático?

**a)** Nas relações intraespecíficas

- ☐ Cooperação
- ☐ Competição
- ☐ Canibalismo
- ☐ Não sei

**b)** Nas relações interespecíficas

- ☐ Mutualismo
- ☐ Simbiose
- ☐ Comensalismo
- ☐ Não sei
- ☐ Parasitismo
- ☐ Competição
- ☐ Predação

**10.** Nos encontros do projeto *Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a* ação, montamos um aquário na sua escola para simular um ecossistema aquático.

**10.1.** Faça abaixo um **desenho com legenda do aquário** que construímos na sua escola. (Não se esqueça de colocar todos os **seres vivos** que teria, bem como o que deverá existir no aquário para os manter vivos)

6

**10.2.** Quais são os cuidados que se deve ter com a água de um aquário para manter os seres vivos ao longo do tempo?

**10.3.** Na sua opinião, cuidar de um aquário na sua escola ajudou-o a identificar e resolver os problemas dos rios na sua região? Porquê?

**10.4.** Você deseja manter peixes em aquário na sua residência?

☐ Não ☐ Sim (passe para a questão 10.6)

**10.5.** Porque não deseja manter peixes em aquário na sua residência?

**10.6.** Na sua opinião o aquário que montamos na escola durante este projeto:

**10.6.1.** foi colocado, ou não, no local mais adequado? Porquê?

**10.6.2.** continuará sendo usado pelos professores da própria escola? Porquê?

## Anexo 9. Questões de investigação social formuladas pelos/as alunos/as do ensino médio (estudo 2)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE ORIENTADA PARA A AÇÃO

COM UTILIZAÇÃO DO AQUARISMO

### Investigação social

1. Você acha que o acúmulo de lixo em seu bairro tem solução ?
2. Qual a maior produção de lixo em sua casa, ou seja, o que mais você consome que vai para o lixo ?
3. Você se considera consumista? Porquê ?
4. Você reutiliza o lixo da sua casa de alguma forma ?
5. Você acha que o prefeito da cidade tem conhecimento sobre os problemas de seu bairro?
6. Porque acumulamos tanto lixo na rua?
7. Você considera seu bairro agradável de se morar? Justifique.
8. O que você faria para mobilizar a sua vizinhança sobre o lixo na localidade?
9. Se você fosse morar em Salvador e não tivesse condições de morar em um local plano, moraria nas proximidade das encostas dos morros? Se não, entende o porque do risco?
10. Você acha que no Brasil é possível melhoras em relação ao meio ambiente? Quais seriam essas ?
11. **O que causa o acúmulo de lixo no bairro?**
12. **O que é desmatamento?**
13. **O que você entende sobre a poluição do meio ambiente?**
14. **Como podemos conscientizar as pessoas para reduzir a produção de lixo ? e como podemos reutiliza-los?**
15. O que você acha que pode ser feito para mudar a poluição ao nosso redor?
16. Quais as consequências que ocorre quando se joga lixo na rua?
17. Porque acontece alagamento nas cidades ?
18. Qual a diferença notável na cidade com relação ao meio ambiente, de anos atrás para hoje?
19. Quais as pequenas mudanças de hábitos que podem melhorar a situação do ambiente?
20. Com relação a reciclagem, o que pode ser reutilizado?
21. Você acha que existe lugar apropriado para o descarte de lixo?
22. **Qual o maior ou quais os maiores problemas ambientais relacionados ao lixo você já identificou ao seu redor? Porque você acha que isso acontece? Existe solução para esses problemas?**
23. **Você sabe o que é saneamento básico?**
24. **Existe saneamento básico no seu bairro? Se não, quais os problemas que a falta pode causar?**

- Em **destaque**, prioridade de aplicação

**Anexo 10. Contrato assinado pelos/as participantes da ação fruto do projeto 'Água e Educação ambiental orientada para a Ação'**

**PROJETO**

*"Água e Educação Ambiental para a Sustentabilidade Orientada para a Ação"*

**CONTRATO**

**Comprometo-me a seguir o presente contrato sobre atitudes e comportamentos que todos devemos ter em nossa vida futura, sendo esses:**

1. Não devo jogar lixo no chão/ruas/calçadas por entender que essa atitude leva a diversos problemas;
2. Não devo desmatar mata e florestas, nem matar/maltratar os animais;
3. Não devo poluir o meio ambiente, também não a água com lixo, produtos tóxicos ou agrotóxicos;
4. Devo evitar o desperdício de água, sempre tentando conscientizar as pessoas da importância da mesma, além de ter comportamentos que economizem seu uso;
5. Devo plantar árvores e cultivar o máximo de frutas e verduras para o consumo próprio;
6. Praticar e incentivar a prática da política dos 4 R's, **R**educindo o consumo de plásticos, papéis, vidros, **R**eutilizando dos possíveis materiais, separando meu lixo para **R**eciclagem e **R**ecuperando bens que possam ser consertados;
7. Devo sempre pensar também no coletivo, além do individual;
8. Devo economizar energia elétrica e optar por fontes energéticas limpas, como energia solar e eólica, por exemplo;
9. Ter comportamentos e atitudes sustentáveis no meu dia a dia, como separar meu lixo, utilizar sacolas retornáveis para compras, preferir comprar produtos sem agrotóxicos, diminuir o consumo de produtos industrializados, usar frente e verso de papéis, adotar uma caneca ao invés de copo descartável, etc.;
10. Devo evitar o consumismo desnecessário, sem me deixar influenciar pela mídia, incentivando a mesma prática em amigos/as e conhecidos.

**Junho / 2015**

**Abaixo assinamos:**