



Universidade do Minho

Instituto de Estudos da Criança

Marlene João Lima Brito Brandão

**Modelo de Polya e a Resolução de
Problemas Ambientais no 1º Ciclo:
Conservação das dunas litorais**

Tese de mestrado

Em Estudos da Criança - Promoção da
Saúde e do Meio Ambiente

Trabalho efectuado sob a orientação do

Professor Doutor Nelson Lima

Dezembro de 2005

Para os meus pais e meu marido que sempre me acompanharam neste percurso, com muito amor, carinho e incentivo.

Agradecimentos

Ao longo deste percurso académico recorri a diversos amigos e pessoas sem nunca lhes ter recompensado pelo esforço que realizaram para me ajudarem.

Pelo que me resta aqui mencionar um sincero agradecimento: aos meus pais que desde o primeiro minuto me incentivaram a percorrer este caminho, ao meu marido que me auxiliou sempre que necessário, aos meus colegas e amigos da E.B.1 do Bairro dos pescadores e respectivo Executivo que me apoiaram, expondo a sua visão crítica durante a construção dos questionários, aos alunos que sempre se mostraram receptivos as diferentes actividades, ao meu orientador Professor Doutor Nelson Lima que para além de orientar todo o processo de idealização, construção e elaboração deste estudo, me deu um grande estímulo apresentando sempre que necessário a sua visão crítica despertando e desenvolvendo em mim um sentimento de confiança e a capacidade de metacognição e finalmente a todos que de forma mais indirecta contribuíram para que esta obra se tornasse realidade. A todos, um grande obrigado.

Índice

Resumo	9
Abstract	11
Introdução	13
1.1 Importância do estudo.....	14
Capítulo I - Enquadramento Teórico	18
1- Educação ambiental.....	18
1.1-Educação Ambiental ao Longo dos Tempos	18
1.2-Ambiente e Educação Ambiental	28
1.3-A Educação Ambiental no primeiro Ciclo	33
2. Resolução de Problemas Contexto de Estudo.....	34
2.1-Importância da Resolução de Problemas na Educação	35
2.2-Importância de materiais curriculares	37
2.3. Definição de termos	39
2.3.1- Problema versus Exercício	39
2.3.2 Problema	40
2.3.3. Resolução de Problemas	41
2.3.4. Modelo de Resolução de Problemas de Polya	43
Capítulo II - Definição do Problema a Estudar.....	46
1-Fragilidade Litoral de Portugal.....	46

1.1-A erosão costeira	48
2- As dunas litorais	51
2.1-Formação de dunas	52
2.2-Importância da protecção e conservação do cordão dunar	53
3 - Hipóteses	56
Capítulo III - Metodologia.....	58
1-Sujeitos	58
1.1- Sujeitos de estudo	58
1.1.1-Constituição dos sujeitos de estudo.....	59
1.1.2- Caracterização dos sujeitos de estudo	59
2- Instrumentos utilizados.....	63
2.1-Questionário	64
2.1.1-Critérios para a concepção dos questionários.....	64
2.1.2- Concepção e desenvolvimento dos questionários	66
2.2.3- Aplicação dos questionários	72
2.1.4-Cotação dos questionários	72
2.2- Implementação do programa	74
3-Relatórios de observação	75
Capítulo IV - Resultados e Discussão.....	78
1- Capacidade de resolução de problemas dos sujeitos do estudo.....	78
1.1- Situação Inicial	78
1.2- Resultados do programa de intervenção.....	80
1.3-Situação Final	92
3- Eficácia do programa de intervenção	94

Capítulo IV - Conclusão	100
1- Análise dos Resultados.....	100
2- Implicações dos resultados para o ensino de capacidades de resolução de problemas ambientais	103
3- Futuras investigações.....	104
3.1- Clarificação da influência do uso do Modelo de Polya na resolução de problemas ambientais.	105
3.2- Clarificar se a formação inicial de professores os prepara para o ensino da Resolução de Problemas, nomeadamente Ambientais.	105
Anexo I	1075
Anexo II.....	1077
Anexo III.....	108
Anexo IV.....	111
Anexo V.....	113
Anexo VI.....	114
Referencias Bibliográficas	115

Índice de figuras

Fig. 1- Capa do livro O Mundo é a Nossa Casa	25
Fig.2- Imagens, a direita de uma Barkchanes, no centro de uma Sif e a esquerda de uma duna litoral.	51
Figura 3: Comparação das médias do pré- com o pós teste.....	94

Índice de tabelas

Tabela 1: Número de sujeitos da mostra de acordo com o sexo.....	59
Tabela 2: Distribuição da idade dos pais	60
Tabela 3: Habilitações académicas dos pais	61
Tabela 4: Situação profissional dos pais quanto a ocupação profissional	61
Tabela 5: Situação profissional quanto a situação na profissão.....	62
Tabela 6: Situação profissional quanto ao sector da actividade exercida.....	62
Tabela nº 7: Descrição sucinta das actividades realizadas durante o segundo questionário.....	64
Tabela 8: Itens e critérios de avaliação do primeiro questionário	67
Tabela 9: Guião referente a 1ª fase do Modelo de Polya.....	68
Tabela 10:Guião II referente a 2ª fase do Modelo de Polya	70
Tabela 11: Guião III referente à 3.ª fase do Modelo de Polya.....	71
Tabela 12: Guião IV referente 4.ª fase do Modelo de Polya	71
Tabela 13: Categorização dos itens de cada guião do questionário.....	73

Tabela 14: Situação Inicial: Respostas ao pré-teste.....	79
Tabela 15: Médias das respostas dos sujeitos ao pré-teste	80
Tabela 16: Respostas ao guião I – Compreensão do problema	81
Tabela 17: Respostas ao guião II – Concepção de um plano.....	85
Tabela 18: Respostas ao guião III– Execução de um plano	88
Tabela 19: Respostas ao guião IV – Avaliação de um Plano	90
Tabela 20- Situação Final: Respostas ao pós-teste	93
Tabela 21: Médias das respostas dos sujeitos ao pós-teste.....	93
Tabela 22: Médias obtidas ao longo das fases do Modelo de Polya.....	96

Índice de tabelas

Quadro I : Exemplos de títulos de artigos no Jornal de Notícias referentes à fragilidade litoral Português.....	47
Quadro II : Etapas de formação de dunas	53

Resumo

Promover o desenvolvimento das capacidades de resolução de Problemas dos alunos é um objectivo a atingir, no contexto das diferentes áreas e nos vários níveis de ensino.

Serão os alunos de hoje que irão viver e actuar num mundo em constante transformação, onde se torna cada vez mais preciso fazer uso das capacidades de resolução de problemas, nomeadamente para fazer frente aos constantes problemas Ambientais que ameaçam a sustentabilidade da Terra.

Este estudo além de clarificar e fundamentar teoricamente a Resolução de Problemas Ambientais, apresenta o Modelo de Resolução de Problemas de Polya como ponto de partida para o desenvolvimento de sugestões práticas para promover na sala de aula o desenvolvimento de capacidades de resolução de Problemas Ambientais.

A metodologia usada foi a de estudo de caso, com a selecção de uma turma de 2º. ano de escolaridade do Ensino Básico. A recolha de dados foi realizada quer por pré-teste e pós-teste, pelo questionário que orientou parte da intervenção e, finalmente, por relatórios de observação.

Pela análise dos resultados obtidos pode-se verificar que toda a amostra melhorou o seu desempenho, visto que ao contrário do pré-teste, no pós-teste a totalidade dos sujeitos foram capazes de identificarem correctamente o problema e

grande parte (95%) resolveram-no correctamente, apontando pelo menos uma solução praticável.

Como conclusões principais apontou-se para a eficácia, neste contexto, do Modelo de Polya como um instrumento de trabalho para o desenvolvimento de actividades, focados em problemas ambientais, que exijam a manifestação e uso de capacidades de resolução de problemas, a elaborar pelo próprio professor, bem como, a constatação de que a resolução de problemas ambientais locais desenvolvem capacidades de resolução de problemas necessárias para a resolução de novos problemas ambientais.

Abstract

To promote the development of student's capacities about Resolution of Problems is an objective in different areas and different levels of teaching.

Will be today's students that will live and will act in an world in constant transformation, where more and more it is necessary to make use of Resolution of Problems capacities, namely to make way to the constantes Environmental problems that threath the Earth's subsistence.

This study beyond clarifiy and justify Environmental Resolution of Problems, shows the Model's Polya of Resolution of Problems like a start point to the prarticle development of suggestions to promote in the classroom the development of A Environmental Resolution of Problems capacities.

A case study was used as reserch, with the choice of a 2th grade Basic School group. The gathering of data was made with a pre-test and a post-test, with a questionnaire which oriented thepractical sessions. Finally, observation reports were made.

Trought the analysis of results, we can verify that all sample improves its performance. On the contrary of the pre-test, in the post-test the totality of the entities ere able of identify the problem correctly and 95% solved it corretlie, indicate at least one viable solution.

As main conclusions we point out the efficacy of Polya's Model as work's instrument to develop activities, in order to solve Environmental Problems which demands the skills to use problems resolution. Additionally, the local environmental solving problems allow the students develop skills in order to overcoming emergent Environmental Problems.

Introdução

A **Resolução de Problemas** é hoje uma área que deve preocupar e interessar aos educadores e, segundo Dewey, (1933) a **Resolução de Problemas** constitui uma oportunidade vital na promoção de capacidades de pensamento que a escola deve potenciar (Neto, 1998).

A explicação de tal facto reside na necessidade de dar resposta às mudanças tecnológicas, ao crescimento demográfico, à quantidade de conhecimento disponível no mundo e às alterações ambientais. Para fazer face a esta situação cada pessoa necessita de ferramentas básicas que lhe permitam lidar com qualquer nova realidade.

Reconhece-se assim, a importância da **Resolução de Problemas** tanto para o desenvolvimento da pessoa como da sociedade de que faz parte. Pois o ser humano é diariamente solicitado a fazer uso destas capacidades de forma a solucionar problemas com que se defronta nesta sociedade em contínua alteração.

Perante esta perspectiva, a escola deve preocupar-se em oferecer experiências de aprendizagem integradas e significativas de forma a desenvolver, tanto competências conceptuais, como capacidades de **pensamento crítico, tomada de decisão** inerentes à eficácia da **Resolução de Problemas**.

Torna-se então fundamental, realizar este tipo de abordagem educativa perante inúmeros problemas, resultantes da actividade humana, nomeadamente os problemas ambientais, uma vez que estes se devem, muitas das vezes, ao facto de pouquíssimas pessoas terem sido sensibilizadas para a compreensão dos frágeis equilíbrios da biosfera e dos problemas de gestão de recursos. E, também pelo facto de nunca terem sido preparadas, nem desenvolvidas, capacidades de **resolução de problemas**.

Se se persistir em reconhecer a importância e a necessidade de se desenvolver capacidades de Resolução de Problemas, nomeadamente os ambientais, não se pode continuar a observar a actual dissonância entre o que se preconiza e as práticas e, as vivências da escola. É preciso atribuir à escola um papel de elevada relevância na promoção das capacidades de Resolução de Problemas, implementando nas salas de aula programas ou actividades específicas para o seu desenvolvimento. No entanto, esta realidade, só pode vir a ser construída com o indispensável contributo dos professores.

Nesta perspectiva, o estudo irá desenvolver-se visando fundamentalmente:

1. Verificar se a definição operacional do Modelo de Polya, constitui em si, um instrumento de trabalho para o desenvolvimento de actividades, focadas em problemas ambientais, que exijam a manifestação e o uso de capacidades de resolução de problemas, a elaborar pelo próprio professor;

e ainda:

2. Verificar se a resolução de problemas ambientais locais desenvolve capacidades de resolução de problemas necessárias para a resolução de novos problemas ambientais

1.1 Importância do estudo

A **Educação Ambiental (E.A.)** tem sido definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de enfoques interdisciplinares e de uma participação activa e responsável de cada indivíduo e da sociedade.

A **E.A.** caracteriza-se por incorporar as dimensões sócio-económicas, políticas, culturais e históricas, não podendo basear-se em pautas rígidas e de aplicação universal, devendo considerar as condições de cada país, região e comunidade local. Assim, a **E.A.** deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vista a utilizar racionalmente os recursos do meio numa perspectiva de ambiente sustentável.

Desta forma definem-se como finalidades da **E.A.**:

- Ajudar a fazer compreender, claramente, a existência e a importância da interdependência económica, social, política e ecológica, nas zonas urbanas e rurais;
- Proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de desenvolver um pensamento crítico e tomada de decisão que leve a resolução de problemas ambientais;
- Induzir novas condutas de respeito pelo meio ambiente (Giordan e Souchon, 1997).

Motivo pelo qual se deve reconhecer o desenvolvimento das capacidades de **Resolução de Problemas** como um objectivo da escola e dos educadores, podendo o **Modelo de Polya** ser um referencial importante. No entanto, a actuação dos educadores, ainda se encontra longe de ser sistemática e intencionalmente orientada para as capacidades de pensamento. Uma vez que esta, por vezes, ainda se baseia no modelo de escola transmissiva ou num modelo de escola tecnicista, que ao ser abstracta, parcelada, disciplinar e assente no paradigma simplista não dotava os seus alunos de competências e capacidades que os permitissem, como futuros cidadãos, a enfrentar activamente a realidade complexa. Esta limitava-se à difusão de conhecimentos disciplinares sem

nunca estabelecer relações, nem pôr em questão ideias ”falsas” ou comportamentos inadequados.

Torna-se assim imperativo que a escola assuma definitivamente uma educação baseada no modelo de **escola sócio-crítica**, de forma a possibilitar o desenvolvimento de competências conceptuais, procedimentais e atitudinais, fomentando experiências de aprendizagem que envolvam e desenvolvam capacidades de **resolução de problemas**, partindo sempre do contexto e interesses dos alunos.

A escola deverá assim considerar, as capacidades de pensamento, pontos fulcrais para a actual vida em sociedade, pois, o crescimento demográfico e técnico-científico dificulta a inclusão no currículo de toda a informação necessária à vida dos alunos e de prever o conhecimento que os alunos irão necessitar no futuro enquanto cidadãos activos (Chipman e Segal, 1985, referido por Vieira 2000). Motivo pelo qual é urgente substituir a capacidade de relembrar e memorizar, por capacidades de definir problemas, de seleccionar informação e de **resolver problemas**. Numa perspectiva de escola sócio-crítica, é objectivo primordial, promover o desenvolvimento intelectual dos alunos ensinando-os a pensar criticamente para que aprendam a tomar decisões face aos problemas com que se confrontam, (Valente, 1989).

Somente com esta perspectiva se poderá realizar uma abordagem didáctica, orientada para a resolução de problemas ambientais, possibilitando aos alunos:

- Tomar consciência de problemas ambientais próximos;
- Conhecerem as suas causas;
- Determinarem meios e acções apropriadas que permitam a

resolução de tais problemas (Giordan e Soughon, 1995).

É necessário que o educador crie experiências de aprendizagem que levem aluno a tomar consciência das correlações existentes entre os fenómenos e os diversos parâmetros, de forma a poder intervir activamente na resolução de problemas ambientais.

Capítulo I - Enquadramento Teórico

Este capítulo é constituído por dois grandes pontos, destinando-se à apresentação do contexto deste estudo. Procuram-se focar algumas das razões que justifiquem o interesse manifestado por investigadores, educadores e professores, pela intrínseca relação entre a **Educação Ambiental** e a **Resolução de Problemas**.

1- Educação ambiental

A **Educação Ambiental** constitui um tema de fulcral importância tanto para a escola como para a sociedade de hoje. Torna-se pois pertinente, conhecer como evoluiu a educação ambiental ao longo dos tempos no Mundo e em Portugal, bem como o conceito de Ambiente e Educação Ambiental e também como foi encarada a Educação Ambiental no primeiro ciclo.

1.1-Educação Ambiental ao Longo dos Tempos

Numa Perspectiva Internacional

Até ao século XIX as calamidades que preocupavam o Homem eram, na sua maioria, de origem natural. No entanto, com a Revolução Industrial a situação altera-se, uma vez que as ameaças passam a emergir, sobretudo, no interior das próprias

sociedades. O crescimento demográfico, a procura incessante e desenfreada de bem-estar, a multiplicação artificial de necessidades, a utilização de procedimentos técnicos cada vez mais poderosos, as capacidades de predação e de destruição são factores que colocam o Homem como uma força *geológica planetária* capaz de desencadear reacções em cadeia susceptíveis de pôr em causa a sua própria sobrevivência (Beaud e Bouguerra, 1995).

Alguns cientistas começam a aperceber-se que o impacto das actividades económicas sobre a Natureza poderá trazer consequências graves para o planeta. Mas já com o problema de Hiroshima em 1945, torna-se evidente que determinadas acções, do Homem da sociedade industrializada, podem ser altamente perigosas para a Biosfera.

É após a Segunda Guerra Mundial que se criam organismos internacionais dedicados à conservação da Natureza.

No ano de 1948, sob a alçada da UNESCO, reúne-se o Congresso que institui a União Internacional para a Protecção da Natureza, tendo como objectivo salvaguardar o conjunto do mundo vivo e o habitat do Homem.

Em 1968 decorrem acontecimentos importantes, tanto a nível das nações como de organismos internacionais, que expressam o sentimento colectivo de que é necessária *«uma educação relativa ao Meio Ambiente se queremos que o comportamento do Homem, com o seu meio envolvente, se realize sobre bases correctas de utilização e conservação dos recursos, algo não só necessário, mas também imprescindível para a sobrevivência da humanidade.»* (Novo Villaverde, 1985, pp. 34-35). Assim sendo, deram-se passos largos para a institucionalização da Educação Ambiental:

- O Reino Unido cria o Conselho para a Educação Ambiental, o qual congrega mais de cinquenta organizações diferentes.

- A Suécia inicia o movimento de reforma curricular, antecipando-se à consideração da Educação Ambiental como uma verdadeira dimensão educativa.

- A França emite diversas medidas para uma verdadeira pedagogia do Meio Ambiente.

- No Simpósio de Praga, Portugal, em Maio de 1971, participa com a apresentação de uma Monografia Nacional sobre Problemas Relativos ao Ambiente.

Em Novembro de 1971, ocorre em Paris a primeira reunião do Conselho Internacional de Coordenação do Programa sobre o Homem e a Biosfera, com a participação de trinta países. Aí é criado o MAB, que tem por objectivo a necessidade de implementar um programa interdisciplinar de investigação. Das propostas que na ocasião se elaboram consta a educação mesológica (objectivo 7º) que, como refere Cavaco (1992), inclui: a) a preparação de material escolar básico para todos os níveis de ensino; b) a formação de especialistas em áreas pertinentes; c) a abordagem de carácter interdisciplinar dos problemas de Ambiente; d) a contribuição dos diversos meios de informação na construção dum interesse geral por esses problemas; e) a defesa de uma concepção de realização pessoal do Homem em associação com a Natureza num plano de responsabilização para com esta. (p. 20).

No dia 5 de Junho (que passou a ser o Dia Mundial do Ambiente) de 1972 realiza-se a Conferência de Estocolmo. Aí reconhece-se que a par do progresso económico dos países industrializados se criam, em muitos locais, problemas ambientais graves para a saúde pública e o bem-estar, resultando a célebre «*Declaração sobre o Meio Humano*». Esta enuncia alguns princípios que evidenciam uma visão antropocêntrica, não só pela designação utilizada – Meio Humano – para exprimir a noção de Ambiente, como também pela importância atribuída à investigação, formação e educação nesta área.

Revela-se a necessidade de se criar uma organização internacional que actue junto dos governos dos diversos países, a fim de se abordarem, adequadamente, os problemas ambientais a nível de acção política, educativa e tecnológica. Surge então, em 1973, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o qual contempla duas vertentes: **Educação Ambiental e Formação Ambiental**

Em Outubro de 1975 acontece o Seminário Internacional de Belgrado donde resulta a Carta de Belgrado *«que se mantém teoricamente como um documento norteador de uma concepção de Educação Ambiental de âmbito interdisciplinar, onde se procura articular a concepção antropológica e ecológica...»* (Cavaco, 1992, p. 22). Neste documento explicitam-se as finalidades e objectivos da Educação Ambiental nas seguintes categorias: a tomada de consciência; os conhecimentos; as atitudes; as competências; as capacidades de avaliação e a participação.

São ainda mencionados princípios orientadores da Educação para o Ambiente, entre os quais, e de acordo com Nova (1994, p. 12), se evidenciam alguns destes: a) Na educação relativa ao Ambiente, este deve ser considerado na sua totalidade – natural e construído pelo Homem, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural e estético; b) A educação relativa ao Ambiente deverá ser um processo contínuo, desenvolvendo-se ao longo da vida (escolar e extra-escolar); c) A educação relativa ao Ambiente deverá optar uma perspectiva interdisciplinar; d) A educação relativa ao Ambiente deverá sublinhar a importância de uma participação activa na sua preservação e na solução dos problemas ambientais.

Na Geórgia, em 1977, tem lugar a Conferencia Intergovernamental de Tiblisi, onde Portugal também está presente e intervém com a participação do seu Secretário de Estado do Ambiente. Desta resultou uma declaração final que constitui o desenvolvimento e aprofundamento da declaração de Belgrado.

Com o agravamento das questões ambientais, nos anos oitenta, assiste-se à realização de diversos encontros entre peritos e políticos, bem como ao incremento de estudos e projectos em torno da problemática do Ambiente e da educação e formação para o mesmo.

No ano de 1984 é constituída a Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, que ficou a ser conhecida como «*Comissão Brundtland.*» Daí resulta um documento com o título: *O nosso futuro comum* que é publicado em 1987. Neste documento reconhece-se que o futuro depende da adopção imediata de políticas decisivas que promovam a utilização racional dos recursos naturais.

É de convicção unânime que o bem-estar e a vida na Terra dependem dos novos padrões de comportamento a adoptar pelo Homem, em ordem a um desenvolvimento sustentável, ou seja, é necessário um desenvolvimento que dê resposta às necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades das gerações futuras (Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento, 1991).

No Rio de Janeiro, em Junho de 1992, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento, conhecida por «*Cimeira do Rio*» cujo principal objectivo é o de levar os governos a assumirem compromissos que incluam meios financeiros e calendários de aplicação, no sentido de resolverem questões globais com soluções já preconizadas (como alterações climáticas e a preservação da biodiversidade). Apesar da opinião pública revelar uma forte consciência de solidariedade internacional, não se verifica a adesão de todos os governos.

A Agenda 21 foi o resultado mais visível da Cimeira do Rio. Este documento tem um capítulo (n.º 36) dedicado à educação. Aqui são feitas recomendações para a reorientação educativa face a um desenvolvimento sustentável, através do incremento da consciência pública e da promoção de uma formação adequada.

Entre a Conferência de Estocolmo (1972) e a Cimeira do Rio (1992), os problemas ambientais agravam-se imenso e o estudo do Ambiente torna-se muito mais complexo. «Com efeito, de um contexto local, em que se detectam problemas que pareciam não afectar o resto do planeta, passou-se para um contexto global...» (Nova, 1994, p. 13). Isto remete para a imprescindível formação de uma consciência planetária que promova a cooperação entre os povos, a fim de se estabelecer uma relação harmoniosa entre o Homem e o Planeta.

No Contexto Português

Durante o regime do Estado Novo, a defesa do Ambiente, enquanto corrente organizada de opinião, era praticamente inexistente em Portugal. Isso deve-se, em conformidade com Melo e Pimenta (1993), a três aspectos:

1 – Ao regime autoritário que elimina eficazmente qualquer forma de associativismo independente ou contestatário.

2 – À existência de censura, a difícil circulação de informação, o baixo nível sócio-cultural (sociedade fechada).

3 – Às reduzidas preocupações ambientais da época, dada a fraca urbanização e industrialização do país.

Na era do pós-guerra, em 1948, Portugal encontra-se num «fugaz período de maior abertura política, propício ao emergir de novos projectos nas áreas de cultura, ciência e do associativismo.» (Cavaco, 1992, p. 24) É exactamente nesse ano que se organiza o grupo de professores, investigadores e técnicos, fundador da Liga para a Protecção da Natureza (L.P.N.), como resposta ao apelo de uma carta de Sebastião da Gama que alertava para a necessidade de se salvaguardar a vegetação da Serra da

Arrábida. Ao longo das primeiras décadas de existência, esta associação mantém um carácter académico e científico, produzindo importantes trabalhos e publicações, mas não com grande projecção pública.

O ano de 1970 é dedicado à Protecção da Natureza, por proposta do Conselho da Europa. Portugal adere e publica uma colectânea de artigos de um dos membros da Liga, sob o título: *A Natureza e a Humanidade em Perigo*. Em Dezembro de 1970 reúne-se um grupo de representantes de vários organismos estatais. Daí é formado um grupo que é incumbido de elaborar uma monografia nacional sobre o Ambiente para a Conferência de Praga. Esse documento enuncia os principais problemas ambientais do país, tendo especial significado a Lei Básica para a criação de Parques Nacionais e outros tipos de recursos (Lei 9/70), “*pela qual incumbe ao Governo promover a defesa de áreas onde o Meio Natural deva ser reconstruído ou preservado contra a degradação provocada pelo Homem; e o uso racional e a defesa de todos os recursos naturais, em todo o território, de modo a possibilitar a sua fruição pelas gerações futuras*” (citado em Evangelista, 1992, pp. 19-20).

No entanto, Portugal ainda se encontra fechado sobre si mesmo e Marcelo Caetano procura através de reajustamentos no sistema não só compor a desvalorizada imagem do País, como prosseguir, contendo, o descontentamento generalizado. É neste contexto, e devido a solicitações diversas e com vista à Conferência de Estocolmo (1972), que se torna necessária a institucionalização de uma comissão que se ocupe dos problemas nacionais relativos ao Ambiente. Surge desta forma a Comissão Nacional do Ambiente - CNA (Portaria 316/71 de 19 de Junho, Diário do Governo n.º 143 – 1ª série), a qual é constituída por políticos e técnicos superiores, com predomínio para elementos do regime, e presidida por um deputado da ala liberal.

Apesar de algumas contradições e ambiguidades, a Comissão abre caminho à intervenção de elementos capacitados e inovadores, a fim de apresentar trabalhos credíveis nos fóruns internacionais.

Surgindo trabalhos interessantes, tais como o notável livrinho de Moreira et al. (1975) *O Mundo é a nossa Casa*, considerado o primeiro livro de divulgação de E.A. em Portugal (Fig 1).

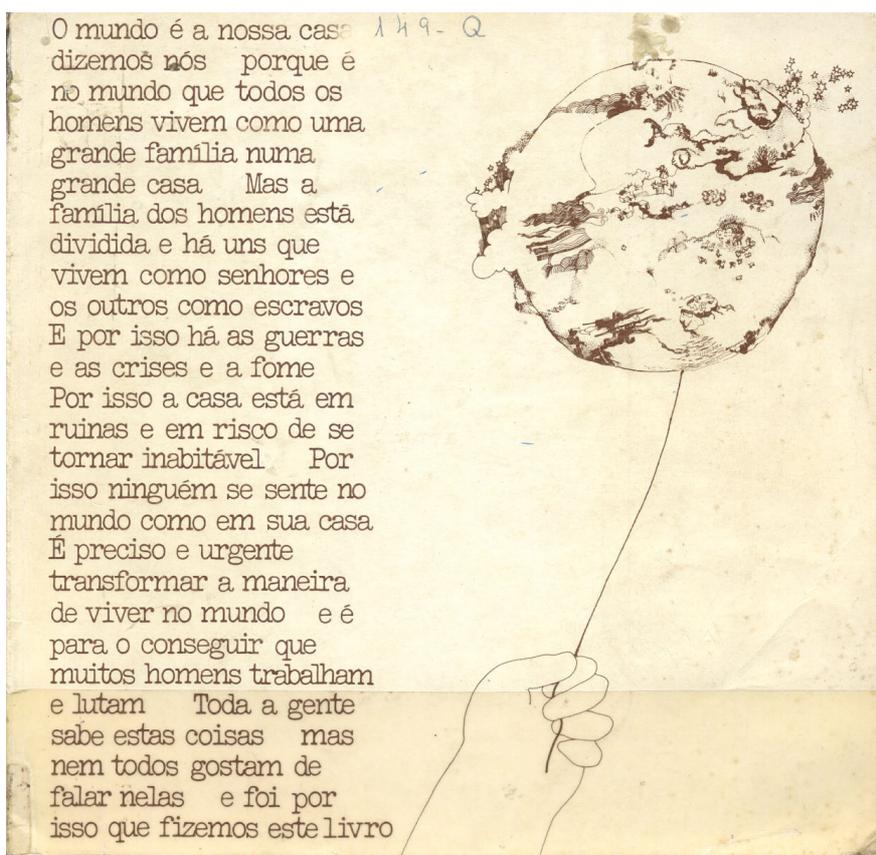


Fig. 1- Capa do livro O Mundo é a Nossa Casa

No primeiro Relatório da CNA (1971) pode constatar-se que a Educação Ambiental não aparece ainda como um objectivo bem definido, apenas há alguns aspectos que se podem incluir no âmbito formativo e educativo: a) Conveniência da inclusão de matéria relativa ao Ambiente nos programas universitários; b) Início da

criação de um núcleo de documentação; c) Informação do público no que respeita aos problemas do Ambiente (Citado em Evangelista, 1992, p. 25).

Em 1972, Portugal participa na Conferência de Estocolmo, onde é aprovada a Declaração do Ambiente, publicada no relatório da CNA nesse mesmo ano.

A CNA, no Plano de Trabalho para 1973, tem como metas o seguinte:

- Fomentar o intercâmbio e a difusão de informações científicas e técnicas relativas ao Ambiente;

- A introdução nos programas de ensino de noções que interessem à defesa do Ambiente (citado por Evangelista, 1992).

Contudo a CNA continua ainda a sobrevalorizar a preocupação divulgadora de informação. Fala-se em Ciências do Ambiente como algo a acrescentar aos programas de ensino formal, desvalorizando-se a imprescindível interdisciplinaridade e alteração de comportamentos.

Portugal comemora pela primeira vez o Dia Mundial do Ambiente a 5 de Junho de 1973. Verificando-se um acréscimo de contactos entre diversas instituições ligadas à educação, estabelecimentos de ensino e a CNA, havendo permuta de publicações e informações. Desta forma são dados os primeiros passos para o estabelecimento da ligação entre a escola e a CNA.

As ocorrências e transformações inerentes ao 25 de Abril afectam a CNA. Só em 1975 começam a ser dados os primeiros passos para a integração das questões ambientais num contexto educativo. Nesse ano realizam-se palestras, projecções de filmes e diapositivos, distribuição de publicações.

No ano de 1976 concretizam-se actividades de leitura e interpretação da paisagem, procurando sensibilizar os professores para a importância do quadro envolvente da escola e a sua diversidade ambiental. O relatório do SNPP de 1977 revela

a enorme expansão do trabalho desenvolvido junto dos professores de várias disciplinas, bem como junto dos próprios alunos. É também neste ano que Portugal inicia a participação corrente nas reuniões internacionais sobre Educação Ambiental. Estas reuniões davam a conhecer o que se faz no país, ao mesmo tempo que permitem actualizar ideias e fazer comparações.

Entre 1978 a 1983 a CNA atinge a sua maior expressividade a nível de intervenção no campo da Educação Ambiental. De acordo com Evangelista (1992), o ano de 1983 fecha o ciclo pioneiro no âmbito da Educação Ambiental. Cavaco (1992) relativamente à 2ª metade dos anos oitenta afirma que o Ministério da Educação não procura *«equacionar o interesse e o valor do que se faz e do como se faz, extrair do labor de uns e dos investimentos e apoios de outros, conclusões consistentes que permitam dizer o que está bem e o que está mal...»* (p. 28)

No entanto, no ano de 1987 é publicada a Lei de Bases do Ambiente e a Lei das Associações de Defesa do Ambiente e, assim, o Ambiente torna-se institucional e socialmente respeitável. É fulcral registar que a partir de 1974, começam a surgir numerosos grupos entusiasmados pela nova causa – o Ambiente. Muitos deles desaparecem rapidamente, mas os que conseguem permanecer têm o apoio da CNA. Mas é na década de oitenta que o movimento toma o carácter associativo de hoje.

Foi em Novembro de 1989 que, em Viseu, decorreu o Encontro Nacional das Associações de Defesa do Ambiente, donde saíram as bases pragmáticas do movimento e uma comissão para a criação de uma confederação. Esta Confederação Portuguesa de Associações surge formalmente em 1991 tendo como objectivos assumir a função de parceiro social e constituir um fórum permanente de diálogo. A Confederação e associações como a L.P.N., o Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente (GEOTA) e uma associação nacional de conservação da Natureza designada

por QUERCUS têm vindo a promover um movimento de defesa do Ambiente, através da sensibilização e intervenção em questões mais ou menos pertinentes.

Os anos noventa são marcados pelo agravamento dos problemas ambientais e, conseqüentemente, pelo acréscimo de preocupações e esforços no sentido de os ultrapassar. É neste contexto que a Educação Ambiental tem sido progressivamente valorizada, tendo «*a Comunidade Europeia decidido que, até ao final do século, será obrigatoriamente facultada a todos os alunos, nos Estados Membros, no âmbito da Educação Básica*» (Nova, 1994, p. 9).

Em Portugal, segundo Nova (1994), desde 1993 que a Educação Ambiental faz parte da formação inicial dos professores, procurando capacitá-los para uma actuação esclarecida e adequada. As instituições do ensino superior promovem também cursos de Estudos Superiores Especializados em Educação Ambiental, o que comprova a pertinência desta temática na actualidade.

1.2-Ambiente e Educação Ambiental

Definição de Ambiente – Um Conceito Abrangente

Numa primeira abordagem pode-se definir «o “Ambiente”, o “Meio” ou a sua expressão conjunta “Meio Ambiente”, como uma estrutura extensa e complexa na qual, de modo continuado, projectamos e experimentamos as nossas vivências» (Gómez, 1991, p. 8).

Esta terminologia abrange um amplo conjunto de elementos de natureza física, espacial, social, económica, cultural..., no qual se desenrolam as actividades de cada cidadão, das populações e das comunidades. Isto significa «*compreender o Ambiente*

como um sistema constituído por factores físicos e sócio-culturais inter-relacionados entre si, que condicionam a vida dos seres humanos, uma vez que são modificados e condicionados por estes» (Novo, 1996, p. 108).

Falar de Meio Ambiente não se restringe apenas ao meio natural, engloba também o meio modificado pelo Homem. Trata-se, assim, da integração global de múltiplos factores e recursos em que se incluem os diversos grupos humanos numa série de relações e reacções recíprocas.

Para Novo Villaverde (1985), o Meio Ambiente pode ser entendido como *«tudo aquilo que rodeia o Homem, não só no âmbito espacial, mas também no que diz respeito às diversas formas temporais de utilização desse espaço pela Humanidade (a herança cultural e legado histórico)»* (p. 15).

Neste contexto, o Meio Ambiente aparece com um triplo sentido: fonte de recursos; contexto das diversas formas culturais e receptor da acção humana.

A definição de Ambiente apresentada na Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 11/87, de 7 de Abril), no seu artigo 5º, ponto 2, alínea a, afirma que o *«Ambiente é o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e, dos factores económicos, sociais e culturais com efeito directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do Homem,»* A leitura deste documento permite constatar que no conceito de Ambiente estão inerentes não só componentes ambientais naturais (o ar, a luz, a água, o solo vivo e o subsolo, a flora, a fauna), mas também componentes ambientais humanos (paisagem, património natural e construído, poluição) que se inter-relacionam entre si. Sendo destas interacções que resultam consequências, positivas ou negativas, que afectam os seres vivos e a qualidade de vida da Humanidade.

O conceito de Ambiente tem sido muitas vezes deturpado ao longo dos tempos, aspecto que se evidencia pelo tratamento errado do planeta e a sua consequente degradação. Como afirma Pardo Díaz (1995), *«a concepção excessivamente antropocêntrica do Universo tem contribuído, provavelmente para que os seres humanos não reconheçam as outras criaturas e os recursos a não ser como um valor instrumental»*.

No entanto, o Homem é parte integrante da Natureza e do Meio Ambiente e como tal deve entender-se, para seu benefício, pois qualquer acção sua, boa ou má, tem repercussões no grande Ecossistema em que está envolvido. Nesse sentido torna-se imprescindível desenvolver uma educação que promova o respeito pelo Meio Ambiente, estimulando a adequada mudança de atitudes, uma actuação esclarecida e responsável que proporcione um mundo melhor às gerações futuras. Surge assim, a Educação Ambiental como resposta à *«necessidade de um Meio Ambiente idóneo para a vida – um Ambiente saudável e são»* (Bennett, 1993, p. 19).

Definição de Educação Ambiental

«A Educação Ambiental é parte integrante da educação básica» (Giordan e Souchon, 1995, p. 11). Falar-se em Educação Ambiental é, antes de mais, falar-se em educação, pois pretende-se promover o desenvolvimento integral de cada ser humano, em ordem a uma melhor compreensão de si próprio e dos outros, bem como do Meio em que se insere. Educar é assim uma tarefa essencial que não se pode, de modo algum, limitar à simples transmissão de conhecimentos; *«tem de desenvolver capacidades, tanto do passado como o do presente, de modo a tornar o Homem solidário com o seu*

próprio futuro, o que poderá conseguir-se alterando as formas de comportamento, adequando-se às leis naturais» (Evangelista, 1992, p. 24).

Aliadas ao Ambiente, ou a outras áreas, as questões educativas constituem, desde longa data, uma natural fonte de preocupações, uma vez que é um problema fundamental de qualquer tipo de sociedade.

De acordo com Evangelista (1992), *«foram necessários dois séculos para o Homem se aperceber da fragilidade e da falta de consistência do seu ideal de progresso contínuo, com fundamento em meios de cada vez mais poderosos a devassar...»* (p.106). As mutações desencadeadas pelos seres humanos são o reflexo do quanto ignoraram as leis e os ciclos da Natureza, que a partir de determinado momento deixaram de ter capacidade para se regenerarem devido à acção humana. Isto não significa que o Homem deverá suspender a modificação da Natureza; significa sim que o estudo cuidadoso e o planeamento devem anteceder as modificações projectadas, para que haja garantia de que estas venham a ser benéficas... (Odum, 1997). O mesmo autor afirma que *«a dimensão e a qualidade do “ecos” ou “ casa ambiental” deverá constituir a condição limitante»* (p. 683) de toda a intervenção humana.

É necessário promover um desenvolvimento sustentável, certo é que isso exigirá que abduquemos de algumas características do nosso padrão de bem-estar, mas nunca que tenhamos que a ele renunciar de todo (Marques, 1997).

Tudo isto conduz à exigência de implementar a Educação Ambiental, de forma que a educação/escola contribua para uma percepção básica, uma compreensão e um interesse pelas interacções fundamentais entre o Homem e o Meio Ambiente de forma interdisciplinar (Giordan e Souchon, 1995).

Várias têm sido as definições atribuídas à Educação Ambiental, no entanto uma das mais antigas é a proposta pela União Internacional para a Conservação da Natureza

e considerada a mais válida até à Conferência de Tbilisi, a qual refere que a Educação Ambiental constitui um processo de reconhecimento dos valores e de clarificação dos conceitos graças aos quais a pessoa humana adquire as capacidades e os comportamentos que lhe permitem abarcar e apreciar as relações de interdependência entre o Homem, a cultura e o seu meio biofísico (citada em Fernandes, 1993).

No mesmo sentido Martin Molero (1996) afirma que:

“A Educação Ambiental entende-se como um processo permanente, através do qual os indivíduos e colectividades incrementam a sua consciencialização sobre si próprios e tudo o que os rodeia, adquirindo conhecimentos, destrezas e valores, assim como a capacidade que lhes permita actuar em harmonia com o seu Meio” (p. 88).

Assim com base em Sureda e Colom (1989) pode-se afirmar que a Educação Ambiental deve ser caracterizada pelo seu carácter: interdisciplinar; de causa/efeito; global; ético e de acção.

Em conformidade com estes aspectos e, relembro a Carta de Belgrado (1975), pode-se afirmar que a Educação Ambiental perspectiva formar uma população mundial consciente e preocupada com o Ambiente e com os problemas a ele ligados, uma população que tenha conhecimentos, competências, estado de espírito, motivações e sentido de compromisso que lhe permita trabalhar individual e colectivamente na resolução de problemas actuais, de forma a impedir que estes problemas se apresentem novamente (Fernandes, 1983).

Em suma, Educação Ambiental é um processo permanente que visa desenvolver um compromisso de responsabilidade nos seres humanos, para que estes se empenhem em adquirir conhecimentos e capacidades necessárias para uma correcta actuação da qualidade ambiental (Nova, 1994).

1.3-A Educação Ambiental no primeiro Ciclo

O principal objectivo da Escola é, para além de ensinar a ler, a escrever e a contar, preparar a criança para a vida em todas as suas vertentes, de uma forma integral. Com a viragem para o séc. XXI, a Escola tem de se adaptar, criando novos modelos e novas práticas pedagógicas de acordo com os problemas e necessidades que vão surgindo.

A grande preocupação dos nossos tempos são os problemas ambientais, respeito pela Natureza, o sentido crítico bem como uma Educação Ambiental geral, devem ser promovidos no 1.º Ciclo, pois *a Criança de hoje será o Homem de amanhã*.

No currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, não há uma área de Educação Ambiental, a qual também não faria sentido devido à sua natureza interdisciplinar. A Educação Ambiental deve ser um processo contínuo de aprendizagem ao longo de toda a vida, realizado através de uma renovação permanente de orientações, métodos e conteúdos (Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, s.d) de modo que se formem indivíduos que participem activamente na prevenção e resolução de problemas ambientais.

Ao professor cabe, entre outras, a responsabilidade de despertar nos alunos o interesse pelas questões do ambiente e com eles desenvolver actividades e projectos nesse âmbito.

A falta de formação de professores nesta área, os programas extensos e falta de recursos, funcionam como entrave ao desenvolvimento de projectos de Educação Ambiental.

Para ultrapassar todas estas barreiras, o professor, deve adoptar o papel de investigador, optando por práticas pedagógicas mais modernas e inovadoras, tirando

partido do meio envolvente, partindo sempre das ideias prévias dos alunos para depois estas serem confrontadas com a realidade. “*As crianças aprendem fazendo e aprendem pensando sobre o que fazem*” (Sá, 1994, p.26).

Nas práticas pedagógicas o professor deve ter sempre o cuidado de partir do conhecido para o desconhecido, do mais simples para o mais complexo, do concreto para o abstracto. O professor deve assumir uma postura de orientador e as aulas devem obedecer a um plano, com uma certa flexibilidade, com objectivos bem definidos, tarefas atribuídas a todos os alunos, para que não se caía numa acção sem intencionalidade.

Os alunos devem ter um papel activo tanto na procura de objectivos como na execução e desempenho das várias tarefas pré-estabelecidas. As actividades a desenvolver, devem partir das bases muito concretas, aliadas a uma sólida teoria. É neste contexto que surge o Modelo de Polya como passível orientador e organizador de actividades que permitam a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de capacidades inerentes à resolução de problemas Ambientais.

2. Resolução de Problemas Contexto de Estudo

Face a inúmeros problemas com que a sociedade se defronta hoje em dia, nomeadamente os de carácter ambiental, o ensino de capacidades de **Resolução de Problemas** torna-se um dos pontos centrais a ser promovido pela escola.

É neste sentido que se desenvolvem algumas das razões que justifiquem o interesse manifestado Resolução de Problemas em educação e também a importância de conceber estratégias e instrumentos de trabalho para o desenvolvimento de materiais

curriculares que promovam as capacidades de resolução de problemas salientando o Modelo de Polya.

2.1-Importância da Resolução de Problemas na Educação

As raízes da investigação em Resolução de Problemas datam da “tradição gestáltica” e da “escola associacionista”. Estas duas correntes apesar de formalmente distintas convergiam no destaque que davam à complexidade dos processos envolvidos e à diversidade de tarefas cognitivas envolvidas na Resolução de Problemas.

No entanto foi John Dewey quem introduziu na educação o tema de capacidades de pensamento de Resolução de Problemas. Este autor foi o primeiro pensador do século XX a chamar à atenção ao papel importante da Resolução de Problemas no processo educativo (Valente, et all., 1989).

Para Dewey (1933) o desenvolvimento de capacidades de pensamento, seja reflexivo ou de Resolução de Problemas, era objectivo fundamental da educação.

Contudo, grande parte dos estudos feitos sobre o ensino da Resolução de Problemas baseia-se em trabalhos de George Polya, que apresentou uma heurística global, organizada em quatro fases que pela sua interpretação se pode orientar a Resolução de Problemas (Fonseca, 1997).

Além disso, hoje, são várias as razões que levam a admitir que as competências de pensamento são sem dúvida cruciais. O nosso mundo, em cada dia que passa, aumenta a sua complexidade, o que implica desafios mais complexos a que os indivíduos têm que dar resposta. Neto (1998) e Perez e Castro (1989) afirmam a grande necessidade de ensinar a resolver problemas aos alunos para que estes estejam

convenientemente preparados para lidar com a crescente complexidade, com as mudanças contínuas e com um conhecimento em rápida expansão. A aprendizagem de capacidade de Resolução de Problemas torna-se uma questão de sobrevivência pois permite uma adaptação ao mundo. Conseguir-lo é para Nickerson et al. (1985), uma das principais missões com que a escola, professores e educadores se defrontam. Apoiados pelo relatório “Clube de Roma” cujos autores declaram a existência de uma grande disparidade entre o que tem sido feito relativamente ao desenvolvimento de capacidades de pensamento (**Resolução de Problemas**) e aquilo que ainda pode vir a ser feito (Neto, 1998).

Mas quais são nos argumentos apontados para justificar a importância da Resolução de Problemas em educação? Nickerson (1984) explica que o interesse crescente pelo ensino de capacidades de pensamento, fundamentalmente pelo seu ensino de forma explícita, decorre das preocupações acerca dos insucessos do sistema corrente, por um lado e, por outro, pelo facto de estudos realizados neste campo revelarem que as capacidades de pensamento podem ser ensinadas.

A educação não deve corresponder a um monólogo configurado a empilhar “bits” de informação no aluno. A prática educativa não se deve apenas concentrar no conhecimento descorando-se do desenvolvimento, uso e treino explícito de capacidades de pensamento, nomeadamente das de Resolução de Problemas. Correndo-se assim o risco de se formar uma sociedade de mentes cheias de conhecimentos, contudo incapazes de proceder à sua avaliação de forma a dar resposta a problemas que encontra (Sternbeg, 1987).

O processo educativo ao incluir capacidades de pensamento, nomeadamente os de **Resolução de Problemas**, está a permitir formar alunos que analisem, decidem o

que é verdadeiro, dominem e controlem o seu conhecimento e adquirem novo conhecimento.

No entanto a concretização da Resolução de Problemas na educação depende dos professores e dos alunos uma vez que é uma tarefa que implica um maior esforço de ambos. Mas esta tarefa bem realizada comporta em si uma grande recompensa quer para professores e alunos mas principalmente para a sociedade em geral (Young, 1980 citado por Vieira, 2000).

Todos os intervenientes do processo educativo devem-se convencer que só uma aprendizagem inovadora, centrada no desenvolvimento de capacidades de pensamento, possibilita que o nosso pensamento se “eleve mais livremente” (Raths 1977, citado por Neto 1998). Isto porque a educação se baseia em situações reais, para muitas das quais não existem respostas antecipadas ou imediatas, tendo como suporte a Resolução de Problemas.

A Resolução de Problemas assume um papel indispensável numa educação de e para o futuro (Novais e Cruz 1987). E, como refere Winocur (1985) citado por Vieira (2000) as capacidades de pensamento podem ser ensinadas e aprendidas.

2.2-Importância de materiais curriculares

A Resolução de Problemas no ensino requer a existência de determinados elementos; I) a existência de professores conscientes do uso das capacidades; II) o desenvolvimento de programas de intervenção; III) a produção de materiais que possam ser usados pelos docentes na sala de aula; IV) o registo cuidadoso do trabalho já

realizado neste domínio e V) o acesso aos resultados de investigações, tanto das bem como das mal sucedidas (Ennis, 1987, citado por Vieira, 2000).

Só assim, os professores poderão dispor de materiais promotores de capacidades de Resolução de Problemas, bem como de guiões que permitam a sua exploração. Assume-se então, que o uso em contexto de sala de aula, de estratégias e de materiais apropriados viabilizam o desenvolvimento de capacidades de Resolução de Problemas dos alunos.

Contudo, somente os relatos dos docentes não são suficientes, uma vez que revelam problemas relativamente a aspectos como escolha de materiais, de estratégias e sua avaliação. As actividades propostas pelos manuais escolares não constituem ajuda relevante aos docentes. Estes, na sua generalidade, apenas focam conhecimentos e recordam factos (Sherpordson, 1993). As actividades disponíveis raramente definem de forma clara as capacidades inerentes à sua elaboração.

De forma a dar resposta a estas dificuldades justifica-se a produção de materiais de apoio às práticas docentes (Vieira, 2000).

Somente desta forma poder-se-á contradizer Kinney (1980) que afirma que os livros de texto, a estruturação do programa, a avaliação e os testes reflectem o interesse no cumprimento exclusivo de programas curriculares que de certa forma são inibidores da implementação de actividades que permitam o uso de capacidades de pensamento.

É neste sentido que se elaboraram guiões estruturados de acordo com o modelo de Polya.

2.3. Definição de termos

Atendendo à falta de consenso quer entre investigadores, quer entre professores no que se entende por problema e por Resolução de Problemas irá ser realizada uma breve síntese sobre a definição destes termos. De seguida será explorada a definição seguida neste estudo.

2.3.1- Problema *versus* Exercício

Os termos exercício e problema têm sido motivo de grande controvérsia e discussão. Distinguir exercício de problema torna-se assim indispensável ao processo de ensino aprendizagem.

Krulik e Rudnik (1993) distinguem estes dois conceitos afirmando que exercício é algo que permite treinar ou reforçar algoritmos já aprendidos enquanto problema é um processo onde é necessário raciocinar e sintetizar o que se aprendeu (citado por Palhares, 2000).

Neste sentido, Palhares (2004) acrescenta que um exercício é resolvido habitualmente por meio de processos mecanizados e repetitivos.

Já Lopes (1994) faz a distinção entre exercício e problema de acordo com a sua utilidade na Educação. Assim um exercício deve ser utilizado para operacionalizar conceitos, treinar algoritmos, técnicas e regras; enquanto um problema deve ser usado para desenvolver estratégias de raciocínio, permitir o desenvolvimento de conceitos e de conhecimentos processuais. Este autor acrescenta que desta forma se pode afirmar que as principais diferenças entre exercício e problema residem no: *“tipo e quantidade de informação fornecida; contexto utilizado; conhecimento de uma solução e tipo de*

solução; processo de abordagem e objectivos educacionais que se pretendem atingir “ (p, 26). Pode-se afirmar então, que um exercício é caracterizado por ter uma resolução mecânica e uma solução predefinida, enquanto um problema só existe quando não sabemos de imediato como chegar à solução.

Por outro lado a distinção entre exercício e problema depende de quem o resolve. Pois uma mesma pergunta para uns pode ser um exercício para outros pode ser um problema. Kantowski (1974) refere que o problema de um pode ser o exercício de outro e a frustração de um terceiro. (citado por Palhares, 2004). Esta frustração referida por Kantowski pode surgir da falta de motivação consequente da falta de conhecimentos e capacidades para resolver o problema. Assim a distinção de exercício e problema depende não só de factores cognitivos mas também de factores afectivos.

2.3.2 Problema

A definição de problema tem vindo a alterar-se ao longo do tempo de acordo com as concepções, experiências e conhecimentos dos diferentes autores.

Para Kantowski (1974), referido por Fonseca (s.d.), um problema é uma situação com que o indivíduo se defronta, e para a sua resolução não possui ferramentas que lhe permitam chegar à solução.

Nesta abordagem o autor claramente distingue dois aspectos fundamentais: o processo (acções desenvolvidas para encontrar a solução) e o produto (a solução).

Lester (1980) afirma que um problema é uma situação na qual o indivíduo é chamado a realizar uma tarefa não tendo acesso a uma ferramenta que determine completamente o método de resolução. Este autor só considera um problema quando a

situação lhe é desejada. Dando assim, um encaixe ao resolvidor, considerando que o que pode ser um problema para um pode ser um exercício para outro.

Ploya (1980) refere que ter um problema significa procurar uma acção apropriada de forma a atingir um objectivo claramente definido mas não imediatamente atingível. Este autor associa ao problema a dificuldade, para ele *“onde não há dificuldade, não há problema”*.

Kilpatrick (1985) acrescenta à definição de Lester uma perspectiva psicológica, onde o problema surge como uma actividade de um resolvidor motivado, realçando a importância de factores afectivos (Fonseca, s.d).

Mayer (1986) defende que um problema acontece quando se tem uma situação inicial e se pretende chegar a outra, mas o caminho que leva de uma a outra não é óbvio.

A definição de problema pode ser assim um propósito difícil já que depende do indivíduo e do próprio momento (Palhares, 2004). Uma vez que uma situação pode ser um problema para um indivíduo num dado momento, mas noutra não o ser. No entanto das várias definições apresentadas podemos verificar que um problema é uma situação para a qual um indivíduo não possui resposta imediata, nem possui um procedimento específico que leve à sua solução.

2.3.3. Resolução de Problemas

O conceito de Resolução de Problemas também difere consoante a perspectiva do autor.

Em 1980 Lester refere que a Resolução de Problemas é um conjunto de acções que se implementam de forma a desempenhar uma tarefa.

Hayes (s.d), referida por Fonseca (s.d.), descreve a Resolução de Problemas como o encontrar uma forma capaz de encontrar um caminho.

Para Mayer (1986) a Resolução de Problemas é a descoberta de um caminho que leva a uma situação inicial a outra situação final e que envolve um conjunto de operações mentais.

Resolução de Problemas é considerada também como uma tentativa de resolver ou reformular questões não estruturadas para as quais não existe nenhuma técnica específica que prontamente seja capaz de resolver.

Já Polya (1980) diz que resolver um problema é encontrar uma saída da situação, é encontrar um caminho que lhe permita contornar um obstáculo, mas que não se encontra disponível de imediato.

Tem sido na base do modelo deste autor que grande parte dos estudos, nesta área, têm sido realizados, uma vez que a organização deste modelo permite orientar a Resolução de Problemas.

Mais recentemente as Normas 2000 referem que a Resolução de Problemas é um processo que permite identificar e utilizar conhecimento de forma a constituir e adaptar estratégias que levem a uma nova situação.

Combinando as diferentes definições podemos reter que a Resolução de Problemas é todo um conjunto de acções tomadas que nos permitem resolver uma situação (problema).

2.3.4. Modelo de Resolução de Problemas de Polya

Não existe um Modelo único para a Resolução de problemas nem para ensinar a resolver problemas. No entanto o Modelo de Polya continua a ser um referencial para a investigação nesta área.

Este Modelo apesar de não prezar pela sua novidade é um modelo com um cunho fortemente didático que antecipa comportamentos metacognitivos e que facilmente se transpõe para outros domínios (Neto, 1998).

A melhoria das capacidades de Resolução de Problemas, por parte dos alunos, dependem destes orientarem a sua atenção para perguntas chave que lhes permite atingir com sucesso a solução do problema.

O Modelo de Polya sugere questões e sugestões que se encontram agrupadas em quatro fases que constituem o processo de Resolução de Problemas (Palhares, 2004). Este Modelo de Polya contempla, para além das quatro fases fundamentais, diversas heurísticas para cada fase. Apresenta-se de seguida uma breve descrição do modelo, tentando demonstrar as características de cada fase e os passos mais importantes;

1. *Compreender o problema*

- Nesta fase deve-se certificar que se compreende e identifica a incógnita, os dados e as condições a eles impostas. Deve-se assegurar que todo o problema é representado, que todos os aspectos relevantes tenham sido tomados em consideração e devidamente explicitados.

2. *Conceber um Plano*

- Aqui é necessário formular um plano que permita encontrar uma solução. Deve-se iniciar por pensar de forma análoga, tentando formular um plano por semelhança. Para tal, tornasse necessário subdividir o problema em partes, de

forma a encontrar sub-problemas mais simples. Por vezes torna-se importante analisar e discutir casos extremos avaliando a sua validade e plausibilidade.

3. *Executar um Plano*

- É a fase da implementação dos planos formulados de forma a se atingir uma solução, tendo aqui lugar os processos dedutivos.

4. *Análise dos Resultados*

- Nesta fase verifica-se a solução encontrada, de forma a se proceder à validação da solução. Para tal pode-se avaliar e discutir as implicações de solução encontrada, realizar uma derivação de conclusões ou mesmo tentar resolver o problema por uma segunda via.

Neto, em 1998, afirma que as Heurísticas de Polya são consideradas das mais bem conseguidas e das que mais inspiram outros autores.

Palhares (2004) acrescenta que além de valiosas, como na organização do ensino, permitem a identificação das dificuldades demonstradas pelos alunos e ajudam na clarificação do processo mental envolvido na resolução de problemas. Os alunos podem ser ensinados a ter sucesso na Resolução de Problemas se forem incentivados a seguir consciente e sequencialmente as fases do Modelo de Polya (Polya, 1973).

No entanto o professor/educador não se deve esquecer que este modelo foi desenvolvido para situações bem estruturadas (Neto, 1998), motivo pelo qual este deve ser utilizado em actividades planeadas e estruturadas para que os alunos rentabilizem as potencialidades deste Modelo.

Para autores como Fernandes, Vale, Fonseca e Pimentel (1995) referidos por Palhares (2004) o Modelo de Polya pode sofrer adaptações quando utilizadas no ensino básico, uma vez que consideram que a segunda e terceira fase podem, na prática, ser de difícil distinção.

Contudo é unânime a importância de aprender a resolver problemas pois só assim os alunos podem estar preparados para defrontarem e resolverem facilmente a grande diversidade de problemas que os rodeiam, nomeadamente os ambientais.

Capítulo II - Definição do Problema a Estudar

Como em todo o processo de ensino e aprendizagem, as actividades desenvolvidas devem ser significativas e adequadas ao nível de desenvolvimento do aluno de forma a viabilizar o seu sucesso, neste sentido, procurou-se um **Problema Ambiental** que por um lado, fosse significativo para os sujeitos de estudo (do seu contexto) e por outro lado que o processo de desenvolvimento de capacidade de resolução de problemas se encontrasse adequado ao seu nível cognitivo e etário.

Perante este cenário a fragilidade litoral do nosso País, mais concretamente a importância que as dunas desempenham na conservação do mesmo, surge como o **Problema Ambiental** a analisar.

Assim neste capítulo, este problema ambiental, será enquadrado teoricamente fazendo-se referência à sua actualidade e relevância. Sendo, aqui também enquadradas as hipóteses a testar neste estudo.

1-Fragilidade Litoral de Portugal

O Litoral constitui uma unidade paisagística complexa e susceptível, tanto em aspectos físicos e biológicos, como, e principalmente, humanos (Quercus, 2004).

As faixas marítimas dos continentes são áreas de uma enorme biodiversidade e por isso de grande valor biológico e económico. No entanto estes ecossistemas são

sujeitos a processos de erosão intrínsecos devido à sua própria natureza costeira e estes processos naturalmente se desenrolariam lentamente. No entanto têm sido acelerados de forma catastrófica pela acção do Homem (Camarinha, 2004).

De tal facto são testemunhos os inúmeros artigos e notícias que surgem em jornais e revistas nacionais.

O Quadro I faz referência a títulos de algumas das notícias presentes no Jornal de Notícias nos últimos anos. É de salientar que apenas foram seleccionadas as notícias deste jornal por este ser o que maior impacto tem junto das populações nortenhas, local onde se realiza este estudo.

Quadro I : Exemplos de títulos de artigos no Jornal de Notícias referentes à fragilidade litoral Português.

Data	Título
10/05/2005	Mar devora seis metros por ano da linha costeira
22/08/2005	Centenas de pessoas usam passadiço da orla marítima
09/11/2004	Dunas de Amorosa com verbas para a requalificação
02/11/2004	Obras mudam face do litoral
21/09/2004	Aveiro e sul de Espinho são zonas mais críticas
13/08/2004	Educação Ambiental chega as praias
12/07/2002	Areal diminuiu de tamanho
22/07/2001	Labruge insurge-se contra ponte pedonal
21/01/2001	Areia reforça dunas
05/01/2001	Erosão dunar põe em causa cinco casas
02/12/2000	Quercus acusa câmara de Viana do Castelo de destruir duna
06/04/2000	Protecção da natureza demorou até à explosão do turismo
06/04/2000	Casas sobre as dunas mar como vizinho
16/10/1998	Dunas protectoras
08/09/1998	Fúria das águas causou estragos
16/08/1998	Asneira exemplar nas dunas de Gaia
08/06/1998	Loteamentos de Ofir mantêm polémica
07/06/1998	Autarquia prepara-se para atacar construções ilegais no litoral

Como se pode verificar pela análise do Quadro I muitos são os artigos que no Jornal de Notícias salientam factos relativos à erosão costeira do nosso País.

Contudo estas notícias na sua maioria demonstram a forma como o mar activo da nossa costa tem ganho terreno, conquistado as terras mais fragilizadas do litoral. Focam, também algumas das razões facilitadoras desta conquista progressiva, como a actividade turística, a acelerada e descontrolada urbanização e a própria destruição dunar por parte das autoridades locais.

Felizmente, nestes últimos anos tem-se assistido a um aumento de notícias referentes a factos, ou actividades, que visam proteger a costa, nomeadamente a recuperação dos cordões dunares. Estas passam por acções desenvolvidas por algumas autarquias, por escolas ou mesmo por grupos de ecologistas e ambientalistas que visam a sensibilização da sociedade para este problema.

Pode-se assim afirmar que a protecção e conservação dunar é um tema actual e que tem vindo a demonstrar um crescente interesse a nível ambiental, político educacional e mesmo social.

1.1-A erosão costeira

O rebordo do mar encontra-se em constante modificação por muito estável que pareça ser. Os penhascos marítimos são desgastados pela erosão formando deltas e os bancos de areia e praias encontram-se em constante mudança.

A erosão costeira é geralmente um inconveniente e mesmo um perigo para o Homem (Dixon, 1990). Mas muitas das tentativas para a minimizar resultam da introdução de um novo factor num processo de elevada complexidade.

Segundo Brid (1993) perto de 90% dos litorais do globo encontram-se num processo de erosão. Se por um lado parte deste problema resulta da desglaciação e consequente subida dos níveis marítimos, também se sabe que este factor por si só não pode explicar a amplitude que actualmente a erosão costeira apresenta. Como outros factores têm surgido as barragens que retêm grande parte de sedimentos. Neste sentido Oliveira (1990) afirma que no rio Douro, as barragens retêm 80% de sedimentos necessários à alimentação do litoral.

Outra explicação avançada é o esgotamento do stock de sedimentos marítimos (Granja e Carvalho, 1995) que teriam originado sistemas dunares fixados por vegetação. No entanto um dos factores mais decisivos tem a ver com o substrato geológico, uma vez que por exemplo a erosão é mais acentuada em arribas constituídas por materiais menos consolidados do que em arribas graníticas ou de calcários maciços.

No entanto também não devemos esquecer de factores relacionados com situações de placas tectónicas. Pois apesar de os movimentos tectónicos serem lentos e actuarem em intervalos de tempo muito longos, faz por vezes que sejam um factor negligenciado.

Face aos problemas que a erosão costeira coloca às populações, facilmente estas reivindicam obras de protecção e defesa. Estas têm sido de 3 tipos:

- Obras longitudinais aderentes (enrocamentos, paredões)
- Obras longitudinais não aderentes (quebra-mares destacados)
- Obras transversais (molhes, esporões)

Porém, ao perturbar o desenvolvimento normal da deriva litoral todas as obras transversais acabam por reter sedimentos a barlar. Essa retenção de sedimentos vai provocar um deficit a sotamar, que resulta, normalmente, num recuo da linha da costa.

Se houver valores patrimoniais importantes a defender é evidente que se vão construir novos esporões que vão exportar o problema para sotamar.

Mesmo os quebra-mares destacados podem ter um papel decisivo na evolução da linha da costa. O caso do quebra-mar da praia da Aguda construído em 2002, no final do ano tinha provocado erosão na praia da Granja. No entanto as obras de protecção aderente (paredões, enrocamentos) têm consequências muito mais negativas que os quebra-mares destacados. Para evitar o recuo de uma duna em processo de erosão ao construir-se um paredão, este não produz uma absorção da energia da ondulação e origina, pelo contrário, um processo de reflexão que aumenta a energia disponível para fazer ablação. A praia acaba por desaparecer completamente.

Porém algumas das obras de protecção costeira funcionam em certos casos, como a construção de quebra-mares destacados na costa mediterrânica. É preciso não esquecer que a energia da ondulação no Mediterrâneo não tem nada a ver com aquela que se pode encontrar no Atlântico.

Outra solução poderia passar pela alimentação artificial das praias como tem sido utilizada em diversos locais, conhecidos (praia da Rocha, no Algarve, e também na praia Azul, a norte de Espinho). Este processo pode servir de complemento aos outros métodos de defesa costeira. Contudo, não está isento de dificuldades: o seu custo é muito elevado e não é fácil encontrar areias que permitam um bom uso balnear. Em litorais muito energéticos, como é a costa ocidental, seria necessário repetir este processo todos os anos.

Assim a solução passa por criar formas de reter as areias nas praias formando dunas fixadas/constituídas de forma a se tornarem barreiras capazes de fazer frente a ondulações energéticas da nossa costa.

2- As dunas litorais

A duna é a formação mais notável que o vento cria em terra firme (Fairbridge, 1986). As dunas formam-se em qualquer parte onde abunde areia e ventos com direcções dominantes. De acordo com o autor anteriormente referido existem 3 categorias de dunas: as transversais, as *sif* e as *barkhanes* (Fig. 2). As *sif* são as dunas específicas do deserto do Sara, desenvolvendo em cordões paralelos, as *barkhanes* têm uma forma de um crescente ou de uma ferradura, as transversais são as dunas comuns nas zonas litorais (praias).



Fig.2- Imagens, a direita de uma Barkhanes, no centro de uma Sif e a esquerda de uma duna litoral.

As dunas litorais constituem uma zona de interacção entre o continente e o oceano (Camarinha, 2000), surgindo na Natureza sob a forma de acumulações de areia que se seguem imediatamente às praias (Magalhães e Santos, 1981). Fairbridge (1986) descreve uma duna como uma crista de areia que se acumula segundo linhas geralmente perpendiculares à direcção do vento dominante. Razão pela qual nas praias onde o vento dominante sopra do mar as dunas formam um cordão paralelo à costa.

Nas costas onde a actividade humana é reduzida as dunas avançam para o interior. As mais recentes situam-se perto do mar (duna em formação ou primárias) e são quase desprovidas de vegetação sendo facilmente impelidas para o interior pelo

vento. Já as dunas secundárias, uma vez fixadas pela variedade de flora deslocam-se lentamente. As dunas terciárias cobertas por flora de médio porte já se encontram estabilizadas.

O aparecimento das dunas e vegetação é produto do equilíbrio que se desenvolve entre, por um lado, as forças naturais do vento e a presença mais ou menos abundante de areia e por outro lado, a capacidade da flora se adaptar a condições hostis como as que se fazem sentir nas regiões litorais (praias).

2.1-Formação de dunas

O litoral português tem uma extensão de 943 km, onde mais de 60% é costa arenosa. Ao longo de milhões de anos os rios da Península Ibérica têm arrastado milhões de metros cúbicos de areia provenientes da erosão das rochas continentais.

Pela acção das marés, correntes costeiras e ventos, esta areia foi depositando-se dando origem às praias, onde poderá ocorrer à formação de dunas.

A formação de zonas dunares pode variar consoante diferentes processos geológicos, mas todos eles apresentam etapas comuns.

No Quadro II pode-se observar as três etapas comuns à formação de dunas (Camarinha, 2002).

Esta deposição permanente de areia e progressiva fixação de vegetação, que determina a formação, manutenção e consolidação das dunas, dando-lhes estabilidade apesar do dinamismo permanente deste processo, razão pela qual desempenha um papel preponderante na protecção do litoral.

Quadro II : Etapas de formação de dunas

Etapas	Características
1ª etapa	Na época das marés vivas as areias são transportadas e depositadas acima da linha das marés. Aí formam-se montes de areias. Estes vão enriquecendo com a areia seca transportada pelo vento.
2ª etapa	O primórdio de uma duna começa a ser colonizada por vegetação - espécies pioneiras - consolidando as areias depositadas.
3ª etapa	O vento vai depositando mais areia que acaba por ficar retida na duna levando a um aumento da diversidade da flora e fauna.

2.2-Importância da protecção e conservação do cordão dunar

Como referido anteriormente, após a formação de um cordão dunar, as dunas secundárias/terciárias encontram-se consolidadas e estabilizadas pela vegetação, permitindo assim que estas desempenham um papel de extrema relevância na protecção do litoral retardando os naturais efeitos da erosão costeira.

As dunas podem desempenhar funções como as de protecção das terras interiores do avanço do mar, de ventos marítimos e da invasão de areias (Magalhães e Santos, 1981). Evitando desta forma a perda de terrenos de cultivo, quer pelo avanço do mar quer pela sua salinização e, conseqüente a infertilidade; a perda de terrenos de construção; a extinção da fauna e flora dos ecossistemas dunares.

No entanto, a falta de consciência ambiental por parte do público e das autoridades tem provocado a destruição de grande parte dos cordões dunares do litoral português.

A extracção de inertes, o pisoteio das dunas, a construção de estruturas fixas, a poluição e o intenso uso da costa são algumas das causas mais relevantes para a destruição e desaparecimento das dunas (Quercus, 2004).

A extracção de inertes leva ao desmantelamento das dunas dando origem a zonas litorais muito sensíveis a acção do mar e ventos marítimos. Esta situação ainda é agravada pelo actual deficit de sedimentos no litoral português. O pisoteio das dunas, quer pelo Homem, quer pelas viaturas, provoca o esmagamento e a destruição da flora responsável pela consolidação e estabilização das dunas originando corredores de deflagração que levam ao desmantelamento das dunas.

Relativamente à construção de estruturas fixas como edifícios de habitação, restauração e parques de estacionamento, o problema agrava-se. Estas estruturas impedem o natural movimento das areias alterando o equilíbrio dinâmico da formação de dunas. Ainda a agravar esta situação tem-se assistido a uma contínua e rápida urbanização e industrialização de zonas que naturalmente seriam ocupadas por cordões dunares.

Estas construções além dos danos paisagísticos, implicam a destruição de dunas através do seu aplanamento, impedindo esta de exercer a sua função de protecção do interior, criando zonas de grande fragilidade e causando danos ecológicos irreversíveis (pondo em risco espécies autóctones de fauna e flora).

Em consequência acontecem verdadeiros desastres, uma vez que sem a protecção das dunas, a movimentação das areias e a agressividade da ondulação, torna-se maior, provocando derrocadas de edifícios, inicialmente construídos sobre as dunas. A urbanização e a industrialização provocaram um aumento da poluição das praias e dunas. Por um lado os resíduos sólidos que são abandonados nas praias, vulgarmente nas épocas balneares, ou mesmo lixeiras que são criadas no meio de dunas, podem

provocar para além de poluição visual focos de contaminação microbiológica e a proliferação de objectos cortantes capazes de causar ferimentos ao Homem como à fauna dunar.

Por outro lado, há a considerar a poluição das águas através de afluentes domésticos e industrializados que muitas das vezes desaguam ilegalmente entre as dunas, causando efeitos mais ou menos dramáticos tanto no ecossistema natural como em comunidades que lhe estão associados, como é o Homem.

De forma a combater este grave problema da destruição das dunas, devido à utilização intensiva do litoral, devem-se tomar medidas a diferentes níveis. A curto e médio prazo fazer cumprir princípios elementares de ordenamento de território que protegem o litoral. Estes princípios devem passar pela:

1) Construção predominante de estradas perpendiculares à costa litoral; 2) construção de parques de estacionamento atrás do cordão dunar, cujas saídas para as praias sejam feitas unicamente por passadiços; 3) construção de passadiços de forma que estes constituam a única possibilidade de transpor o cordão dunar. Este poderá ser protegido por sebes de forma a dificultar e desencorajar a passagem pelo meio das dunas.

A estas medidas a Quercus (2004) acrescenta a construção de paliçadas de forma a permitir uma formação mais rápida das dunas. Uma vez que estas ajudam na acumulação de areia nos locais onde são enterradas.

No entanto estes princípios esbarram com a ignorância e a falta de civismo quer dos turistas quer dos residentes locais. Assim torna-se necessário, tomar medidas a médio e a longo prazo, como acções de sensibilização e integrar definitivamente na escola a Educação Ambiental, de forma que o público de hoje e os cidadãos de amanhã compreendam a utilidade destas medidas e se manifestem empenhados em defender o

seu património cultural e ambiental, sabendo dar resposta aos problemas ambientais com que se defronta.

3 - Hipóteses

Como já referido é fundamental preparar os alunos, futuros cidadãos, para os inúmeros problemas ambientais resultantes da actividade humana, uma vez que estes se devem, muitas vezes, ao facto de pouquíssimas pessoas terem sido sensibilizadas para a compreensão dos frágeis equilíbrios da biosfera e dos problemas de gestão de recursos. E também pelo facto de nunca terem sido preparadas, nem desenvolvidas, capacidades de **resolução de problemas**. Tal como acontece, em Matosinhos, com os problemas inerentes a fragilidade costeira que aí se assiste.

No entanto, para que tal seja, não se pode continuar a observar a actual dissonância entre o que se preconiza e as práticas e vivências da escola. É preciso atribuir à escola um papel de elevada relevância na promoção das capacidades de Resolução de Problemas, implementando nas salas de aula programas ou actividades específicas para o seu desenvolvimento. Porém esta realidade só pode vir a ser construída com o indispensável contributo dos professores.

Em consequência do referido anteriormente, esta investigação foi organizada em torno das seguintes hipóteses que a seguir se enunciam:

1. “O modelo de Polya constitui um referencial conceptual que permite o desenvolvimento de capacidades de pensamento necessárias à resolução de problemas ambientais.”

2. "A resolução de problemas ambientais locais (fragilidade da orla costeira) desenvolve capacidades de resolução de problemas necessárias para a resolução de novos problemas ambientais."

Capítulo III - Metodologia

Este capítulo inclui quatro pontos. O primeiro diz respeito aos sujeitos de estudo. O segundo explicita os instrumentos utilizados. O terceiro aborda o planeamento de estudo. O quarto diz respeito ao programa de intervenção, concebido e desenvolvido no âmbito desta investigação.

1-Sujeitos

A presente investigação foi desenvolvida com alunos do ensino básico. Segue-se a descrição dos sujeitos de estudo.

1.1- Sujeitos de estudo

Para a melhor apresentação dos sujeitos de estudo irá referir-se em primeiro lugar a sua constituição em segundo a sua caracterização socio-económica em que se encontra inserida.

1.1.1-Constituição dos sujeitos de estudo

A formação do grupo de estudo não pôde ser realizada aleatoriamente por se tratar de uma turma já construída, isto é grupos *intactos* (Cohen e Manion, 1985), pertencentes a uma escola do 1º. Ciclo do Ensino Básico de Matosinhos.

A amostra é por isso de tipo *accidental*, termo que Guilford e Fruchter (1986) reservaram para este tipo de amostra. No entanto para que não se confunda o conceito de amostra com o de *amostra accidental*, durante o presente estudo quando nos referirmos ao grupo de estudo utilizaremos o termo sujeitos de estudo.

O estudo foi realizado com alunos do 2.º ano, este grupo de alunos não apresentava grande número de sujeitos, devido à existência apenas de uma turma deste ano de escolaridade nesta escola. No entanto encarou-se viável pela sua natureza de estudo de caso.

1.1.2- Caracterização dos sujeitos de estudo

Este grupo de sujeitos de estudo é constituído por 20 alunos de 7 anos de idade. Quanto a sua distribuição de acordo com o sexo, cinco são do sexo feminino e catorze do sexo masculino, consoante a Tabela 1.

Tabela 1: Número de sujeitos da mostra de acordo com o sexo

Sexo	Número
Masculino	14
Feminino	5

No que se refere à caracterização socio-económica em que os sujeitos da amostra se encontram inseridos, esta será analisada segundo os seguintes itens; idade, habilitações académicas, situação profissional, situação na profissão, sector profissional da actividade e meio de vida familiar, de forma a se determinar a classe social a que pertence.

No que diz respeito as idades dos pais, estas encontram-se referidas na Tabela 2, agrupadas em intervalos de 5 anos.

Tabela 2: Distribuição da idade dos pais

Idade	Pai	Mãe
	N	N
] 25;30]	1	3
] 30;35]	3	6
] 35;40]	8	5
] 40;45]	3	4
] 45;50]	1	0
] 50;55]	3	1

Através da análise da Tabela 2 verifica-se que os pais apresentam idades superiores às idades das mães. Encontra-se uma maior frequência de pais com idades entre os]35,40] anos enquanto nas mães encontra-se uma maior frequência de idade nos]30,35] anos.

Relativamente às habilitações verificou-se a inexistência de pais analfabetos, bem como, a inexistência de pais com formação superior. Pela análise da Tabela 3 verifica-se que as mães possuem habilitações académicas superiores às dos pais.

Salienta-se, ainda uma grande frequência de pais que apenas possuem o 1ºC.E.B. (11 pais, 6 mães).

Tabela 3: Habilitações académicas dos pais

Habilitações académicas	Pai	Mãe
	N	N
1 C.E.B.	10	6
2 C.E.B.	5	2
3 C.E.B.	2	5
Secundário	2	6

A situação profissional pode ser analisada de acordo com os seguintes itens: a ocupação profissional, a situação na profissão e o sector da actividade exercida. As Tabelas 4 a 6 apresentam, respectivamente, estes itens.

Tabela 4: Situação profissional dos pais quanto a ocupação profissional

Situação profissional	Pai	Mãe
	N	N
Exerce profissão	19	13
Ocupa-se do lar	0	4
Desempregado	0	2

A nível profissional observa-se que a totalidade de pais exerce profissão, tal como 13 mães (Tabela 4). Verificando-se, assim que 4 famílias dependem do ordenado paterno, visto que as mães ocupam-se das tarefas do lar, tal como outras 2 por motivo de desemprego materno. Estas duas últimas famílias possuem ajuda da segurança social – subsídio de desemprego.

Quanto a situação profissional (Tabela 5) observa-se que a maioria dos pais trabalha por conta de outrem (17 pais, 13 mães) e que apenas 2 pais possuem negócio próprio.

Tabela 5: Situação profissional quanto a situação na profissão

Situação na profissão	Pai	Mãe
	N	N
Patrão	0	0
Trabalha por conta própria	2	0
Trabalha por conta de outrem	17	13

No que se refere a estes dois casos é de salientar que são negócios familiares (loja de reparação de electrodomésticos, oficina de pintura de automóveis) e único rendimento familiar.

Reactivamente ao sector da actividade exercida verifica-se que a maioria é trabalhador do sector privado e que apenas um pai e duas mães exercem profissão no sector público (Tabela 6).

Tabela 6: Situação profissional quanto ao sector da actividade exercida

Sector da actividade profissional	Pai	Mãe
	N	N
Sector público	1	2
Sector privado	18	11

Ao realizar-se o cruzamento destes dados obtém-se as classes e categorias sócio-profissionais da amostra.

Pela análise dos dados verifica-se que se trata de uma amostra inserida na pequena burguesia de execução, na sua maioria, com a existência de duas famílias inseridas na pequena burguesia independente e proprietária.

2- Instrumentos utilizados

Neste caso usaram-se três instrumentos. Dois deles foram questionários concebidos e elaborados no contexto do presente estudo, um deles como objectivo em conhecer as capacidades iniciais e finais e, o outro, foi elaborado com o objectivo de desenvolver as capacidades e de avaliar esse processo. Este último é constituído por 4 partes, as quais se intitulam de guiões, uma vez que orientam a execução dos mesmos e os seus itens permitem o desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas correspondentes a cada uma das quatro fases do Modelo de Polya. Relatórios de observação foram também utilizados.

Apresenta-se, na tabela 7 uma breve descrição das actividades realizadas, durante o segundo questionário, em cada uma das fases do Modelo de Polya e capacidades que pretendem desenvolver.

Tabela nº 7: Descrição sucinta das actividades realizadas durante o segundo questionário

Fases	Heurísticos	Actividade	Instrumentos
Compreensão do problema	Identifica o problema Compreender os domínios afectados pelos problemas Estabelecer relações entre domínios Representação do problema	Resposta ao guião I que contém questões cuja resposta pode ser auxiliada pela observação e análise de fotografias e desenhos realizados na praia de Matosinhos	Questionário guião I
Conceber um plano	Encontrar causas Indicar consequências Formular estratégias de resolução (estabelecer analogias; analisar casos extremos)	Resposta ao guião II que contém questões cuja resposta pode ser auxiliada pela leitura e análise dos documentos recolhidos no trabalho de pesquisa	Guião II
Executar o plano	Planear e implementar estratégias de resolução	Resposta ao guião III que contém questões cuja resposta pode ser auxiliada pela leitura e análise dos documentos recolhidos no trabalho de pesquisa	Guião III
Análise dos resultados	Discussão e avaliação das soluções.	Em grupo, discute sobre possíveis soluções; resposta ao guião IV; apresenta e justifica as soluções encontradas.	Guião IV

2.1-Questionário

2.1.1-Critérios para a concepção dos questionários

Segundo vários autores, em educação, o questionário pode ser um instrumento de investigação muito válido (Tuckman, 1978; Borg e M. D. Gall, 1989).

No contexto do presente estudo revelou-se o uso de um questionário de grande importância uma vez que o primeiro questionário permitiria recolher informações sobre as competências iniciais, finais e de evolução geral e o segundo constitui em si mesmo o

próprio programa de intervenção, permitindo o desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas e avaliação do desenvolvimento das mesmas.

Considerou-se ainda, que a utilização do segundo questionário permitiria complementar informações recolhidas através de relatórios de observação também realizados.

Para a concepção e desenvolvimento de ambos questionário, seguiram-se orientações de diferentes autores nomeadamente TenBrink (1974). De acordo com o autor referido a construção de um questionário deve passar por seis passos básicos:

- Descrever a informação de que necessita
- Escrever as questões
- Organizar as questões
- Providenciar uma forma de as responder
- Escrever instruções de preenchimento
- Reproduzir o questionário

Tendo presente esta etapas, iniciou-se a construção dos questionários. Num primeiro momento decidiu-se quais as questões que deveriam permitir uma avaliação global do estudo, isto é, verificar a eficácia do modelo em causa.

Num segundo momento, teve-se a preocupação de redigir cada item para que se testasse o que se pretendia, eliminando qualquer ambiguidade interpretativa. Procurou-se escrever as questões de forma clara, objectiva, concisa e não enviesada (Cohen e Manion, 1989). Entenda-se também que com questões significativas e concretas facilitariam a compreensão às respostas por parte dos sujeitos (Kane, 1985).

Seguidamente organizaram-se os itens para que cada sujeito se sentisse encorajado a responder ao questionário. Atendeu-se também ao valor facial do

questionário de modo a parecer fácil e atractivo. Teve-se presente o formato e a sequencialidade das questões para que estes aparecessem de forma lógica e que sugerissem a necessidade do uso da experiência e informação que os sujeitos possuíam.

Relativamente à forma de responder às questões deixou-se espaço suficiente para que cada resposta fosse dada no próprio questionário.

Os questionários incluem questões de ensaio curto, cujo objectivo é a identificação da aquisição e desenvolvimento das capacidades envolvidas na resolução de problemas. Optou-se por esta forma de resposta, por não ser possível antecipar-se as possíveis respostas.

As respostas a estas questões foram categorizadas de forma a facilitar uma análise quantitativa da aquisição de capacidades de resolução de problemas.

Para além das etapas já mencionadas ponderou-se a possibilidade da pré-testagem dos questionários para avaliar os itens. No entanto o estudo piloto não foi aplicado. Esta decisão apoiou-se no facto de não haver sujeitos capazes de fornecer informação desejada devido a natureza do estudo. Mas no que diz respeito a futuros estudos que utilizem este questionário podem tomar a administração deste questionário a estes sujeitos como estudo piloto.

2.1.2- Concepção e desenvolvimento dos questionários

A concepção dos questionários assentou em dois pressupostos básicos: o primeiro na necessidade do desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas através das práticas de professores e educadores pelo meio de estratégias adoptadas, de actividades propostas, de materiais utilizados e de elementos considerados

na avaliação; o segundo que a definição operacional proposta pelo Modelo de Polya pode constituir, em si mesmo, um instrumento de trabalho que permite a concepção e o desenvolvimento de actividades promotoras das capacidades de Resolução de Problemas.

Com base no Modelo de Polya, que foi apresentado no primeiro capítulo, delineou-se uma metodologia para conceber dois questionários relacionados entre si e que permitissem conhecer e compreender o nível de desenvolvimento das capacidades de Resolução de Problemas dos alunos e desenvolver as diferentes capacidades envolvidas na Resolução de Problemas.

Neste sentido elaborou-se um primeiro questionário (anexo I) com a função de pré e pós- teste, constituído por dois itens, que mede a capacidades de Resolução de Problemas como a identificação do problema e a formulação de estratégias de resolução de problemas, como observável na Tabela 8.

Tabela 8: Itens e critérios de avaliação do primeiro questionário

<i>Fase</i>	Crítérios	Questão
<i>Compreensão do problema</i>	Identifica correctamente o problema; Identifica parcialmente o problema; Não identifica o problema.	Se a tempestade aconteceu na mesma região, na tua opinião, porque razão a localidade de Cabo do Mundo escapou às ondas?
<i>Concepção e execução de um plano</i>	Resolve correctamente o problema Resolve parcialmente o problema Resolve incorrectamente/ou não resolve o problema.	Na tua opinião o que se pode fazer para evitar que as ondas deste tamanho provoquem grandes prejuízos?

Relativamente ao segundo questionário cuja função é a de constituir em si uma actividade promotora do desenvolvimento de capacidades de Resolução de Problemas, permitindo ao mesmo tempo avaliar esse processo. Este é constituído por quatro partes (guiões do aluno) relativas a cada uma das fases do Modelo de Polya como já referido.

Nas Tabelas 9 a 12 observa-se os itens inseridos em cada um dos instrumentos e respectivos critérios de avaliação divididos pelas quatro fases do Modelo de Polya.

Tabela 9: Guião referente a 1ª fase do Modelo de Polya

Fase	Critérios	Questão	<i>Complemento de análise</i>
Compreensão do problema	<p>Identifica o problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resposta certa • Resposta incompleta • Resposta incorrecta <p>• Resposta certa e justificação correcta</p> <p>• Resposta certa e justificação incompleta</p> <p>• Resposta incorrecta</p> <p>Compreender os domínios afectados pelo problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica todos os sectores do domínio económico • Identifica parte dos sectores do domínio económico • Não identifica sectores do domínio económico <p>• Identifica a poluição na praia</p> <p>• Não identifica a poluição da praia</p> <p>Estabelece relações entre domínios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resposta certa e justificação correcta • Resposta certa e justificação incorrecta • Resposta incorrecta <p>• Identifica correctamente as razões</p> <p>• Identifica outras razões</p> <p>• Não identifica razões</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indica os 3 domínios • Indica 2 domínios • Indica 1 domínio <p>Representação do problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formula correctamente o problema • Formula outro problema • Não formula problema 	<p>Estabelece as semelhanças e diferenças com as imagens que analisaste na sala de aula.</p> <p>Na tua opinião com qual das imagens se assemelha a praia da tua freguesia. Justifica.</p> <p>Na tua opinião indica as diferentes actividades que se encontram relacionadas com a praia. Justifica cada uma.</p> <p>Descreve o que encontraste na praia.</p> <p>Na tua opinião o que poderia acontecer:</p> <p>-Em localidades como as da imagem A</p> <p>- Em localidades como as da imagem B</p> <p>Indica as razões que justifiquem as diferenças que indicaste em cada localidade pela tempestade.</p> <p>Na tua opinião quem seriam os grandes prejudicados.</p> <p>Na tua opinião, na praia de Matosinhos existe algum problema? Qual?</p>	<p>Verificar pela análise da fotografia</p> <p>Verificar pela análise de fotos e desenhos</p>

O primeiro guião do questionário foi constituído por oito itens, permitindo medir o desenvolvimento de capacidades inerentes a compreensão do problema (Tabela 9) como: a identificação do problema, a compreensão dos domínios, o estabelecimento de relações entre os domínios e a representação do problema (anexo III).

O segundo guião do questionário é constituído por seis itens (Tabela 10), permitindo medir o desenvolvimento de capacidades inerentes a concepção de um plano (por analogia) como encontrar causas e identificar consequências (anexo IV).

O terceiro guião do questionário é constituído por quatro itens (Tabela 11), permitindo medir o desenvolvimento de capacidades inerentes a execução de um plano como planear estratégias de resolução (anexo V).

O quarto guião do questionário, igualmente ao terceiro, é constituído por quatro itens (Tabela 12), permitindo medir o desenvolvimento de capacidades inerentes a execução de um plano como planear estratégias de resolução (anexo VI). No entanto a sua resolução será realizada em grupo com o objectivo de reflectirem sobre as respostas do guião anterior.

Tabela 10: Guião II referente a 2ª fase do Modelo de Polya

<i>Fase</i>	<i>Crítérios</i>	<i>Questão</i>
<p>Concepção de um plano (por analogia)</p>	<p><i>Encontrar causas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta correctamente várias causas • Apresenta correctamente 1 causa • Não apresenta causas ou causas incorrectas <ul style="list-style-type: none"> • Retira do texto ideias semelhantes às suas • Retira do texto algumas ideias semelhantes às suas • Não retira ideias ou diferentes das suas <ul style="list-style-type: none"> • Encontra as restantes causas • Encontra algumas das restantes causas • Não encontra causas <p><i>Identificar consequências</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta correctamente várias consequências • Apresenta correctamente 1 consequência • Não apresenta consequências ou consequências incorrectas <ul style="list-style-type: none"> • Retira do texto ideias semelhantes as suas • Retira do texto algumas ideias semelhantes as suas • Não retira ideias ou diferentes das suas <ul style="list-style-type: none"> • Encontra as restantes consequências • Encontra algumas das restantes consequências • Não encontra consequências 	<p>Na tua opinião o que aconteceu às dunas?</p> <p>Procura no texto ideias semelhantes às tuas?</p> <p>Para além das razões que já apresentaste encontra novas razões que demonstrem o que aconteceu às dunas.</p> <p>Na tua opinião o que pode acontecer agora à tua freguesia?</p> <p>Procura no texto ideias semelhantes às tuas?</p> <p>Do que já observaste e do que acabaste de ler indica outras consequências para além das indicadas na resposta anterior.</p>

Tabela 11: Guião III referente à 3.ª fase do Modelo de Polya

<i>Fase</i>	<i>Critério</i>	<i>Questão</i>
Execução do plano	<p>Planear estratégia de resolução</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta várias soluções • Apresenta 1 solução • Não apresenta soluções/ ou solução incorrecta <p>• Apresenta consequências correctas</p> <p>• Apresenta consequências parcialmente correctas</p> <p>• Não apresenta consequências/ ou incorrectas</p> <p>• Selecciona solução correcta e praticável</p> <p>• Selecciona solução correcta</p> <p>• Selecciona solução incorrecta</p> <p>• Apresenta justificação correcta</p> <p>• Apresenta justificação incompleta</p> <p>• Não justifica/ ou justificação incorrecta</p>	<p>Indica soluções</p> <p>Identifica resultados</p> <p>Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?</p> <p>Justifica a tua escolha.</p>

Tabela 12: Guião IV referente 4.ª fase do Modelo de Polya

<i>Fase</i>	<i>Critério</i>	<i>Questão</i>
Análise dos resultados	<p>Planear estratégia de resolução</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta várias soluções • Apresenta 1 solução • Não apresenta soluções/ ou solução incorrecta <p>• Apresenta consequências correctas</p> <p>• Apresenta consequências parcialmente correctas</p> <p>• Não apresenta consequências/ ou incorrectas</p> <p>• Selecciona solução correcta e praticável</p> <p>• Selecciona solução correcta</p> <p>• Selecciona solução incorrecta</p> <p>• Apresenta justificação correcta</p> <p>• Apresenta justificação incompleta</p> <p>• Não justifica/ ou justificação incorrecta</p>	<p>Indica soluções aplicáveis</p> <p>Identifica resultados</p> <p>Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?</p> <p>Justifica a tua escolha.</p>

2.2.3- Aplicação dos questionários

Foi distribuído a cada sujeito o questionário ou parte dele (guião) correspondente ao dia do programa onde efectuaram a sua resolução.

Antes e durante a realização destes foram dadas as instruções e informações necessárias. Durante a sua resolução foi necessário substituir algumas palavras por sinónimos, pois as palavras iniciais não pertenciam ao domínio vocabular dos sujeitos. Os comentários realizados por alguns dos sujeitos eram disfarçadamente registados mas, ignorados perante os sujeitos, de forma a evitar contágio de ideias.

Quanto ao tempo de realização, a grande maioria dos sujeitos resolveu os questionários correspondentes na primeira hora e meia do período da manhã, com a excepção de dois sujeitos que necessitaram de mais meia hora.

À medida que cada sujeito ia efectuando a resolução do questionário respectivo ia sendo recolhido e o sujeito abandonava a sala para evitar contágio de ideias dos restantes sujeitos.

2.1.4-Cotação dos questionários

Os sujeitos do estudo responderam aos questionários utilizando o espaço existente no próprio questionário. Para cotar o questionário atribuem-se uma escala de 0 a 2 para a categorização/ critérios das respostas, conforme consta da tabela 13.

A fim de se avaliar o desempenho dos sujeitos em cada uma das fases do Modelo de Polya procedeu-se à realização da média obtida entre as capacidades envolvidas. Desta forma pode-se verificar se o sujeito desenvolveu e atingiu as capacidades envolvidas nessa fase. Assim se o aluno obtiver entre [0, 1[considera-se

que o sujeito não desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase; se obtiver entre [1; 1,5[considera-se que o aluno desenvolveu algumas das capacidades necessárias para a concretização dessa fase; já se obtiver entre [1,5; 2] considera-se que o sujeito desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase.

Tabela 13: Categorização dos itens de cada guião do questionário

Fases	Compreensão do problema	Concepção do plano	Execução do plano	Análise dos resultados
Critérios	<p>Identifica o problema 2-Resposta certa 1-Resposta incompleta 0-Resposta incorrecta</p> <p>2-Resposta certa e justificação correcta 1-Resposta certa e justificação incompleta 0-Resposta incorrecta</p> <p>Compreender os domínios afectados pelo problema 2-Identifica todos os sectores do domínio económico 1-Identifica parte dos sectores o domínio económico 0-Não identifica sectores do domínio económico</p> <p>2-Identifica a poluição na praia 1-Identifica alguma poluição na praia 0-Não identifica a poluição da praia</p> <p>Estabelece relações entre domínios Resposta certa e justificação correcta Resposta certa e justificação incorrecta Resposta incorrecta</p> <p>Identifica correctamente as razões Identifica outras razões Não identifica razões</p> <p>Indica os 3 domínios Indica 2 domínios Indica 1 domínio</p> <p>Representação do problema Formula correctamente o problema Formula outro problema Não formula problema</p>	<p>Encontrar causas 2-Apresenta correctamente várias causas 1-Apresenta correctamente 1 causa 0-Não apresenta causas ou causas incorrectas</p> <p>2-Retira do texto ideias semelhantes às suas 1-Retira do texto algumas ideias semelhantes às suas 0-Não retira ideias ou diferentes das suas</p> <p>2-Encontra as restantes causas 1-Encontra algumas das restantes causas 0-Não encontra causas</p> <p>Identificar consequências 2-Apresenta correctamente várias consequências 1-Apresenta correctamente 1 consequência 0-Não apresenta consequências ou consequências incorrectas</p> <p>2-Retira do texto ideias semelhantes as suas 1-Retira do texto algumas ideias semelhantes as suas 0-Não retira ideias ou diferentes das suas</p> <p>2-Encontra as restantes consequências 1-Encontra algumas das restantes consequências 0-Não encontra consequências</p>	<p>Planear estratégia de resolução 2-Apresenta várias soluções 1-Apresenta 1 solução 0-Não apresenta soluções/ ou solução incorrecta</p> <p>2-Apresenta consequências correctas 1-Apresenta consequências parcialmente correctas 0-Não apresenta consequências/ ou incorrectas</p> <p>2-Selecciona solução correcta e praticável 1-Selecciona solução correcta 0-Selecciona solução incorrecta</p> <p>2-Apresenta justificação correcta 1-Apresenta justificação incompleta 0-Não justifica/ ou justificação incorrecta</p>	<p>Planear estratégia de resolução 2-Apresenta várias soluções 1-Apresenta 1 solução 0-Não apresenta soluções/ ou solução incorrecta</p> <p>2-Apresenta consequências correctas 1-Apresenta consequências parcialmente correctas 0-Não apresenta consequências/ ou incorrectas</p> <p>2-Selecciona solução correcta e praticável 1-Selecciona solução correcta 0-Selecciona solução incorrecta</p> <p>2-Apresenta justificação correcta 1-Apresenta justificação incompleta 0-Não justifica/ ou justificação incorrecta</p>

A fim de se avaliar o desempenho dos sujeitos em cada uma das fases do Modelo de Polya procedeu-se a realização da média obtida entre as capacidades envolvidas. Desta forma pode-se verificar se o sujeito desenvolveu e atingiu as capacidades envolvidas nessa fase. Assim se o aluno obtiver entre $[0, 1[$ considera-se que o sujeito não desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase; se obtiver entre $[1; 1,5[$ considera-se que o aluno desenvolveu algumas das capacidades necessárias para a concretização dessa fase; já se obtiver entre $[1,5; 2]$ considera-se que o sujeito desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase.

2.2- Implementação do programa

O programa foi aplicado no segundo período, na última semana de Fevereiro e primeira de Março do ano escolar 2004/2005 e no dia 16 de Abril, aos sujeitos de estudo. Este programa foi dividido em quatro fases.

Na primeira semana de Fevereiro os sujeitos do presente estudo realizavam a primeira e segunda fase. Esta fase era constituída pela resposta ao pré-teste a ser realizada na primeira hora e meia da aula de segunda-feira. Enquanto na segunda fase se recolhia informação sobre as dunas. Para tal, realizavam uma visita de estudo à praia de Matosinhos onde retirariam fotografias, descreveriam escrita e graficamente o que observariam, realizariam uma pesquisa na Internet sobre as dunas e analisaram os textos retirados da pesquisa realizada. A visita de estudo decorreria na terça-feira ocupando o horário da tarde (13h 30m;15h 30 m). Já a pesquisa na Internet decorreria no horário da manhã nos restantes dias da semana. Esta pesquisa seria acompanhada de uma leitura e

interpretação gramatical dos textos seleccionados. Estes textos seriam poli-copiados e distribuídos a cada um sujeito, no entanto, seriam analisados em grande grupo.

Na primeira semana de Março os alunos realizariam a terceira fase. Esta constituiria na aplicação e resolução dos quatro guiões, que são ao mesmo tempo parte da intervenção, permitindo o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas e instrumento de recolha e avaliação de resultados. Cada guião seria resolvido em dias separados, no horário da manhã. Os três primeiros seriam individualmente e o último em grupos de três.

A última fase que constituiria na realização do pós-teste seria realizada quinze dias após a realização do último guião. Esta teve a duração de hora e meia e decorreu no período da manhã.

3-Relatórios de observação

Durante o tempo em que decorre a investigação, efectuaram-se registos dos comportamentos, dos comentários e das dificuldades relatadas pelos sujeitos.

Com base nestes registos, elaborar-se-ão relatórios de observação que constituem em si mesmo um instrumento para análise. O registo é um instrumento que permite recolher dados tão válidos como testes (Costa, 1985).

Para a elaboração dos relatórios de observação, aos quais se acabou de fazer referência, recorreu-se à observação, como técnica de recolha de dados. Privilegiou-se, uma observação focada nos indicadores do crescimento intelectual, que os professores podem observar e registar, referidos por Costa (1985). Estes incluem: (I) *a perseverança* – que corresponde ao uso sistemático de métodos para analisar o problema, os alunos

quando se tornam perseverantes sabem como começar, quais os passos a percorrer e qual a informação a gerar ou a recolher; (II) *a impulsividade* – à medida que os alunos se tornam menos impulsivos, observa-se uma diminuição de rasuras nos seus papeis, reflectem primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem, ouvem pontos de vista alternativos e planificam estratégias de resolução de problema; (III) *a flexibilidade do pensamento* – os estudantes parafraseiam os pontos de vista ou as fundamentações de outros, estabelecem varias maneiras de resolver o mesmo problema e avaliam os méritos e as consequências de acções alternativas; (IV) *a metacognição* – os estudantes descrevem, cada vez com mais frequência, o que estão a pensar, conseguem listar os passos de uma estratégia e dizer onde estão, indicam a informação necessária e os seus planos, para a produzir; (V) *o tempo dedicado a rever os testes e os documentos produzidos* – os alunos, progressivamente, tornam-se mais exigentes relativamente à clareza e à perfeição, revêem as regras, os modelos e os critérios que usaram para confirmar a correcção dos seus produtos; (VI) *a formulação de problemas* – os estudantes colocam, sucessivamente, mais questões e levantam problemas, a natureza das perguntas muda, tornando-se mais precisas e profundas; (VII) *a utilização do conhecimento e das experiências anteriores* – os alunos abstraem o significado de experiências passadas e aplicam-no a novas experiências, expressões como «isto lembra-me...» e «é como...» assinalam um aumento da utilização em novas situações de conhecimentos e experiências; (VIII) *a transferência para além das situações de aprendizagem* – aplicam o conhecimento adquirido na escola, a situações da vida real e a áreas de conteúdo que transcendem aquelas em que foram ensinados; (IX) *a precisão da linguagem* – usam mais elementos descritivos para distinguir atributos, utilizam os nomes correctos, falam com base em frases completas, voluntariamente, fornecem evidencia de suporte às suas ideias, elaboram, clarificam e definem operacionalmente a

sua terminologia e (X) *o gosto pela resolução de problemas* – os alunos procuram problemas que podem resolver sozinhos e colocar a outros colegas, demonstram um aumento da independência e não precisam tanto da intervenção e da ajuda do professor, frases como «não me dê a resposta», e «eu sou capaz de a encontrar» indicam um incremento da autonomia.

Capítulo IV - Resultados e Discussão

Neste capítulo de resultados e discussão começa-se por caracterizar o nível das capacidades de Resolução de Problemas antes, durante e após a intervenção, caracterizando-se a amostra consoante as capacidades de resolução de problemas desenvolvidas. Por último, apresenta-se uma síntese de resultados tendo em atenção as hipóteses formuladas.

1- Capacidade de resolução de problemas dos sujeitos do estudo

1.1- Situação Inicial

Na sequência da aplicação do questionário de avaliação do nível de pensamento de resolução de problemas obtiveram-se as seguintes respostas que em seguida se apresentam na Tabela 14.

Tabela 14: Situação Inicial: Respostas ao pré-teste

Sujeitos	Identifica o problema	Encontra soluções
	Questão 1	Questão 2
A	0	0
B	0	0
C	0	0
D	0	1
E	0	1
F	0	0
G	0	0
H	0	0
I	0	0
J	0	0
L	0	0
M	0	0
N	0	0
O	0	0
P	0	0
C	0	0
R	0	0
S	0	1

Questão 1: Se a tempestade aconteceu na mesma região, na tua opinião, porque razão a localidade de Cabo do Mundo escapou às ondas?

Questão 2: Na tua opinião o que se pode fazer para evitar que as ondas deste tamanho provoquem grandes prejuízos?

A análise do pré-teste revelou que nenhum dos sujeitos conseguiu identificar o problema, uma vez que não foram capazes de responder à primeira questão ou responderam incorrectamente. Alguns dos sujeitos apresentaram respostas como: “Porque há pedras na praia.”-sujeito C, “Porque em cabo do Mundo tem uma parede.” -resposta do sujeito B com a qual concordam os sujeitos E, F, G. Estas respostas apesar de incorrectas antecipam a ideia da necessidade de uma barreira que evite o avanço do mar. No que se refere à resolução da situação problemática três alunos conseguiram resolvê-la parcialmente indicando uma solução válida – a não poluição das areias com resíduos domésticos. Evidenciadas nas seguintes resposta: “Não devemos por coisas para o chão” – resposta do sujeito D, “Não se deve colocar na areia lixo, garrafas de vidro e plástico nem cascas de fruta” – resposta do sujeito E, “Deve-se construir mais esgotos para as porcarias não irem logo para o rio e o mar” resposta do

sujeito S. Em seguida, apresenta-se na Tabela 15 os valores da média obtidos no pré-teste pelos sujeitos da amostra.

Tabela 15: Médias das respostas dos sujeitos ao pré-teste

	Identifica do problema	Encontra soluções
Respostas	Média	Média
0	100%	78%
1	0%	22%
2	0%	0%

Pelo que se pode verificar há inexistência de diferenças de capacidades de pensamento de Resolução de Problemas entre os sujeitos da amostra, concluindo-se assim que a amostra se encontra no mesmo nível de pensamento de resolução de problemas.

1.2- Resultados do programa de intervenção

Como já referido, concebeu-se um conjunto de quatro guiões referentes cada um a uma das fases do Modelo de Polya, tendo os três primeiros sido respondidos individualmente e os últimos em grupos de três.

A fim de facilitar o tratamento e apresentação dos resultados, recorrer-se-á a tabelas sempre que se considere necessário.

Uma das hipóteses que se coloca neste estudo equaciona, se o modelo de Polya para a Resolução de Problemas constitui um instrumento de trabalho para a elaboração de actividade, no ensino das ciências ambientais. Para testar essa hipótese elaborou-se um conjunto de três guiões que incluem itens que permitem avaliar o desempenho nas

diferentes heurísticas de cada uma das quatro fases do modelo de Polya. As seguintes quatro tabelas correspondentes a cada uma das fases do Modelo de Polya incluem as respostas a cada um dos itens agrupados nas heurísticas correspondentes.

Na sequência da aplicação do 1º Guião que, tinha como objectivo desenvolver capacidades envolvidas na compreensão do problema (1º fase do Modelo de Polya), obtiveram-se as seguintes respostas que se apresentam na Tabela 16.

Tabela 16: Respostas ao guião I – Compreensão do problema

Sujeitos	Identifica o problema		Compreende os domínios afectados pelo problema		Estabelece relações entre os domínios			Representação do problema	Média
	1	1.1	2	3.4	3.1	3.2	3.3*	4	
A	0	1	2	1	2	0		2	1,14
B	1	2	2	1	2	2		2	1,71
C	2	2	1	2	2	0		2	1,57
D	2	2	2	0	1	2		2	1,57
E	2	2	2	2	2	2		2	2
F	2	2	2	1	2	2		2	1,86
G	1	2	2	0	2	2		2	1,57
H	2	2	1	1	0	0		2	1,14
I	2	1	2	1	2	2		2	1,71
J	0	2	2	0	2	2		2	1,43
L	0	1	2	0	2	0		2	1
M	0	1	0	0	1	0		0	0,29
N	2	1	2	1	2	2		2	1,71
O	1	2	0	0	0	0		2	0,71
P	2	2	1	0	2	2		2	1,57
Q	2	1	0	1	0	0		2	0,86
R	2	2	0	0	2	0		2	1,14
S	2	1	1	1	2	2		2	1,57

Questão1: Estabelece as semelhanças e diferenças com as imagens que analisaste na sala de aula.

Questão1.1: Na tua opinião com qual das imagens se assemelha a praia da tua freguesia. Justifica

Qestão2: Na tua opinião indica as diferentes actividades que se encontram relacionadas com a praia. Justifica cada uma.

Questão 3.1: Na tua opinião o que poderia acontecer: -Em localidades como as da imagem A - Em localidades como as da imagem B

Questão 3.2: Indica as razões que justifiquem as diferenças que indicaste em cada localidade pela tempestade

Questão 3.3: Descreve o que encontraste na praia

*Este item foi anulado pelo facto que durante a visita à praia esta tinha sido acabada de limpar.

Questão 3.4: Na tua opinião quem seriam os grandes prejudicados

Questão 4: Na tua opinião, na praia de Matosinhos existe algum problema? Qual?

Pelo observado, quinze sujeitos da amostra, conseguiram identificar o problema, existindo três sujeitos que o resolveram com algumas dificuldades na identificação do problema. Estes três sujeitos (B, G e O) tiveram algumas dificuldades em estabelecer semelhanças e diferenças com a imagem B, a que mais se identifica com a praia de Matosinhos. Indicando como semelhanças “*O mar e a areia.*” –sujeito B e G, “*O mar é igual.*” –sujeito O, e como diferenças “*As casas e os prédios*”- sujeito B e G, “*A praia de Matosinhos é maior.*” –sujeito O. No entanto, identificaram qual a imagem mais semelhante à praia de Matosinhos, justificando de forma idêntica à dos restantes quinze sujeitos: “*É a praia B porque não tem dunas e as casas estão pegadas à praia.*” – resposta do sujeito B; “*É a imagem B porque os prédios estão à beira da praia como em Matosinhos.*” –resposta do sujeito G; “*É a B porque as casa estão mesmo em frente ao mar e não há dunas.*”- resposta do sujeito D. Verificou-se ainda que os sujeitos A, L, M têm dificuldades em estabelecer semelhanças e diferenças uma vez que responderam incorrectamente à questão 1. Em consequência na questão 1.1 apenas foram capazes de identificar a imagem que representava de forma mais semelhante a praia de Matosinhos, apresentando justificações pouco correctas: “*É a imagem B porque tem casa e estradas*” –resposta do sujeito A, “*É a B porque logo a seguir há um prédio.*” –resposta do sujeito L, “*Imagem B porque tem um café e um prédio.*” – resposta do sujeito M.

No que se refere à compreensão dos domínios afectados verifica-se que apenas três sujeitos compreendem que nos problemas ambientais existem três domínios afectados (social, económico, ambiental). Estes sujeitos (C, E, I) referem-se a estes três domínios utilizando as seguintes expressões: “*Os grandes prejudicados seriam os donos dos cafés, dos restaurantes, as pessoas com casa perto do mar e o ambiente.*” - resposta do sujeito C, “*As pessoas que trabalham nos hotéis, nos cafés, as pessoas que*

vivem perto da praia e a natureza que fica com o lixo na praia.” –resposta do sujeito E, “*Os prejudicados seriam as pessoas, a natureza e os trabalhadores dos cafés, restaurantes e hotéis.*” – resposta do sujeito I

Já os sujeitos A, B, F, H, N e S, revelam dificuldades, nomeando apenas a dois domínios. Estes sujeitos na sua maioria reconheceram o domínio social e económico o que se reflecte nas suas respostas: “*Seriam prejudicadas as pessoas que querem construir casas junto à praia, os donos e empregados dos cafés e hotéis e os construtores de barracas.*” –resposta do sujeito A, “*Na minha opinião quem seriam os grandes prejudicados eram as pessoas, os donos e empregados dos cafés e dos restaurantes*” –resposta do sujeito B com a qual concordam os sujeitos N e S, “*Os grandes prejudicados seriam os donos dos restaurantes, cafés, hotéis e os donos de casa alugadas.*” -resposta do sujeito F com a qual concorda o sujeito H acrescentando ainda a “*Câmara*” como possível prejudicado.

Os sujeitos D, G, J e L apenas reconhecem a influência do problema no domínio económico. Os sujeitos M, D, P, Q e R demonstraram grandes dificuldades em compreender os domínios afectados pelo problema, apresentando respostas do tipo “*Os donos dos cafés, restaurantes e hotéis.*”

Nos itens que permitem avaliar a capacidade de estabelecer relações ente os domínios, dez sujeitos (B, C, D, E, F, G, I, J, P e S) conseguiram estabelecer correctamente as relações entre os domínios por eles identificados. Estes sujeitos responderam correctamente às questões 3.1 e 3.2 apresentando respostas com ideias idênticas às seguintes. “*Em localidades como as da imagem A o mar não avançava nem inundava a localidade; Em localidades como as da imagem B o mar avançava para a localidade e inundava-a*” isto porque “*A praia A tem dunas e a praia B não e as casas estão muito perto da praia.*” -resposta do sujeito B, “*Na localidade A as dunas protegem*

os animais, as pessoas e as casas da tempestade; Na localidade B não há dunas por isso a tempestade podia destruir casas, hotéis, estradas...” isto porque “*Na localidade A há dunas e na B não*” – resposta do sujeito I.

No entanto três sujeitos (A, L e R) revelaram alguma dificuldades principalmente quando lhes é solicitado apontar razões que suportem as suas ideias, ou seja, quando lhes é pedido para justificarem as diferenças entre o que poderia acontecer em localidades como a da imagem A e a da imagem B, as respostas apontadas acabam por serem redundantes ou sem objectividade: “*Na A a areia fica toda molhada e na B ficam os prédios e as ruas*” – resposta do sujeito A, “*Se isso acontecesse na localidade A não acontecia nada e na localidade B acontecia um tragédia.*” – resposta do sujeito L.

Apenas os sujeitos H, M, O e Q foram incapazes de estabelecer relações entre os diferentes domínios ou porque não responderam às questões 3.1 e 3.2 ou porque apresentaram respostas erradas e sem coerência: “*Se viesse uma tempestade destruíra tudo, tudo.*” – resposta do sujeito M.

Observando as médias das respostas verifica-se que dez (10) sujeitos compreenderam o problema, desenvolvendo as diferentes capacidades inerentes a esta primeira fase do modelo de Polya. Verifica-se ainda que cinco (5) sujeitos apesar de algumas dificuldades, em algumas das capacidades, conseguiram compreender razoavelmente o problema. Apenas três (3) sujeitos revelaram muitas dificuldades em várias das capacidades envolvidas, pelo que se depreende que a compreensão do problema foi insuficiente (Sujeitos Q, O e M).

No que se refere à segunda fase do modelo de Polya – concepção de um plano, desenvolvida no 2º guião, obtiveram – se os resultados expressos na tabela 17.

Tabela 17: Respostas ao guião II – Concepção de um plano

Sujeitos	Encontra causas			Indica consequências			Media
	1	1.1	1.2	2	2.1	2.2	
A	2	1	0	2	1	1	1,17
B	2	0	2	2	2	2	1,67
C	2	0	2	2	0	2	1,33
D	2	1	1	2	1	1	1,33
E	2	2	2	2	2	2	2
F	2	0	2	2	2	2	1,67
G	2	2	1	2	2	2	1,83
H	1	2	0	2	2	1	1,33
I	2	0	2	2	1	2	1,50
J	1	1	1	1	0	2	1
L	0	0	0	0	0	1	0,16
M	2	0	0	2	1	1	1
N	1	0	2	2	1	2	1,33
O	0	0	1	1	0	0	0,5
P	2	2	0	2	2	2	1,67
Q	1	0	1	1	0	1	0,67
R	2	2	0	2	0	0	1
S	1	0	1	1	0	1	0,67

Questão 1: Na tua opinião o que aconteceu às dunas?

Questão 1.1: Procura no texto ideias semelhantes às tuas?

Questão 1.2: Para além das razões que já apresentaste encontra novas razões que demonstrem o que aconteceu às dunas.

Questão 2: Na tua opinião o que pode acontecer agora à tua freguesia?

Questão 2.1: Procura no texto ideias semelhantes às tuas?

Questão 2.2: Do que já observaste e do que acabaste de ler indica outras consequências para além das indicadas na resposta anterior

A análise das respostas do guião II, referente à concepção de um plano, revelou que onze sujeitos encontraram várias causas do problema e quatro dos sujeitos encontraram algumas das causas do problema e que apenas o sujeito L foi incapaz de indicar as causas do problema. No entanto pela análise das respostas dadas pelos sujeitos, que se relatam de seguida, pode-se observar primeiramente a opinião inicial e posteriormente as razões indicadas após nova leitura dos textos recolhidos.

No que se refere às opiniões iniciais destacam-se as seguintes: “*As dunas desaparecem porque o homem fez estradas, casas, hotéis*” –opinião do sujeito B com a qual concordam os sujeitos C, F, G, I e P, “*Pisar as dunas e construir casas*” opinião do sujeito A com quem concorda o sujeito H, “*As dunas foram destruídas por pisarem-nas, por andarem com os veículos por cima delas e por deitarem lixo.*” –opinião do

sujeito D com quem concordam os sujeitos E e Q, “ *As dunas foram destruídas por causa de fazerem parques, quebra - mares* ” – opinião do sujeito M.

No que diz respeito às causas encontradas, após nova leitura dos textos, apontam-se as seguintes: “ *Construção de parques de estacionamento, estradas paralelas à costa, casa, deitar lixo para a praia.* ” – resposta do sujeito B com a qual concordam o sujeito E, N e D acrescentando este último a construção dos quebra-mar. Os sujeitos I e Q possuem ideias semelhantes enriquecidas com as seguintes causas “ *...abandono de lixo e circulação de automóveis.* ”; “ *As dunas são destruídas porque as pessoas pisam-nas e deitam lixo.* ” -resposta do sujeito C, possuem ideias semelhantes os sujeitos P e S.

Salienta-se que todos os sujeitos, à excepção do sujeito L, no conjunto das duas questões apresentaram como causas para a destruição das dunas o pisoteio, o abandono de resíduos, a construção de edifícios em dunas primárias.

É ainda de salientar que quase a maioria dos sujeitos (13 em 18) demonstrou dificuldades no item referente a encontrar enunciados de suporte às suas ideias. Tal facto pode ter acontecido devido a alguns textos de pesquisa possuírem vocabulário de nível superior ao que geralmente é usado neste nível de escolaridade.

No que se refere à capacidade de indicar consequências, catorze sujeitos identificaram as possíveis consequências deste problema.

Passa-se a explicitar inicialmente as opiniões dos sujeitos e posteriormente as suas respostas após nova leitura dos textos. “ *As casas podem ficar inundadas.* ” – opinião do sujeito A, partilhada por B, C, E, G, Q, e R. Igual opinião tem o sujeito D e P acrescentando a expressão “ *...e destruição de cafés e restaurantes.* ” Com uma ideia semelhante, mas utilizando vocabulário mais científico o sujeito F afirma “ *O mar pode avançar para terra.* ” Os sujeitos H e J apesar de ideias idênticas acabam por

demonstrar grande infantilidade e imaturidade quando respondem respectivamente “*O mar ia até às casas e as pessoas abriam a porta e ficavam todas molhadas.*”, “*A minha freguesia toda, toda destruída*”. Com ideias semelhantes aparecem ainda os sujeitos M, O, e S.

Ao contrário do que se verificou na enumeração das causas, em que todos os sujeitos acabaram por identificá-las no conjunto das duas resposta e na apresentação das consequências, só na primeira questão é que os sujeitos apresentaram ideias semelhantes.

Após nova leitura dos textos, os sujeitos A, D, H e S não encontraram novas consequências indicando as anteriormente já referidas só que de forma mais objectiva, “*Os donos dos restaurantes ficam sem eles.*”, “*As casas ficavam destruídas e as pessoas podiam até morrer.*” “*Pessoas desempregadas, destruição de cafés e restaurantes, destruição da natureza.*” são as consequências indicadas pelo sujeito B com as quais concordam os sujeitos C, E, F, G, I e P. Estes sujeitos demonstram assim a capacidade de reconhecer consequências em diferentes domínios. O sujeito F acrescenta ainda na sua resposta que nos “*...terrenos inundados não se pode cultivar nada*”. Com resposta idêntica salienta-se ainda o sujeito J que afirma “*Pode destruir a Natureza, os hotéis, cafés e as pessoas podem ficar desempregadas*”, uma vez que demonstra um amadurecimento e evolução de ideias da primeira para a segunda resposta. O sujeito M e Q não reconhecem, nas suas respostas, a possibilidade da natureza poder vir a ser prejudicada, “*As pessoas ficam sem emprego e sem casa.*”

E três sujeitos identificaram algumas das consequências, existindo apenas o sujeito L que teve dificuldades em encontrar/identificar as consequências deste problema ambiental.

Relacionando os resultados obtidos em cada uma das capacidades pode verificar-se que os sujeitos B, C, D, E, F, G, I, J, N, Q e R foram capazes de desenvolver as capacidades envolvidas na concepção do problema.

Na Tabela 18 apresenta-se as repostas dos sujeitos ao guião III referente à 3ª fase do Modelo de Polya - execução de um plano.

Tabela 18: Respostas ao guião III– Execução de um plano

Sujeitos	Planeia estratégias soluções				Média
	1	2	3	4	
A	2	0	1	0	0,75
B	2	2	2	2	2
C	2	1	1	2	1,5
D	2	2	2	2	2
E	2	1	1	2	1,5
F	2	2	2	2	2
G	2	2	2	2	2
H	2	2	2	2	2
I	2	2	1	0	1,25
J	2	1	2	2	1,75
L	1	1	0	0	0,5
M	1	0	0	0	0,5
N	1	1	2	1	1,25
O	2	2	1	1	1,5
P	2	2	2	2	2
Q	2	1	2	2	1,75
R	2	2	2	1	1,75
S	2	0	2	2	1,5

Questão 1: Indica soluções

Questão 2: Identifica resultados

Questão 3: Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?

Questão 4: Justifica a tua escolha

Relativamente à capacidade de planejar estratégias de solução, 12 sujeitos revelaram serem capazes de planejar correctamente estratégias, respondendo correctamente aos diferentes itens do questionário. Estes sujeitos foram capazes de projectar correctamente as consequências das soluções que propuseram conforme se consta de seguida. O sujeito B propõe como solução a “*construção de passadiços*” que proporcionaria “*às pessoas andarem por cima dos passadiços, não andando em cima*”

da areia, podendo formar-se dunas” e à “construção mais longínqua dos parques de estacionamento” o que levaria a “um maior espaço para a formação das dunas”. Concordando com B, no que respeita à construção de passadiços, o sujeito D acrescenta como solução *“não brincar nas areias mais afastadas do mar”* pois assim *“não permite que as plantas cresçam e haja dunas”*. O sujeito F que também apresenta as soluções já referidas aponta ainda a necessidade de *“não construir casas”* à beira-mar pois desta forma *“as dunas não seriam destruídas, podiam voltar a formar-se e as pessoas compravam casa mais baratas e mais seguras pois estavam longe do mar”*. Para além da construção de passadiços, de não brincar em cima das dunas em formação, da não construção de casa em dunas primárias o sujeito G acrescenta que as pessoas *“não devem atirar o lixo para a areia e dunas”* pois quando o fazem *“a vegetação não cresce nem nasce e os animais fogem”* pois as areias estão poluídas. Por sua vez, o sujeito P além de soluções já mencionadas como a construção de passadiços, a não construção de casas em dunas primárias, o não abandono de lixo, apresenta ainda *“a construção de paliçadas”* como forma de ajudar a *“formar dunas mais rapidamente e maiores”*. Os sujeitos H e R apresentam soluções e consequências já mencionadas como a *“construção de passadiços, o abandono de lixo”*; *“paliçadas, passadiços a não construção de casa e construção de estradas perpendiculares”* à costa, respectivamente.

Apesar de 8 sujeitos terem revelando pequenas dificuldades e 2 sujeitos indicarem soluções, não foram capazes de projectar as suas consequências. É de salientar que, todos os sujeitos apresentaram pelo menos uma solução correcta. Estes últimos apresentaram como soluções *“a construção de paliçadas, a não construção de casa e parques de estacionamento perto do mar”* (sujeito M), *“construção de paliçadas e passadiços”* (sujeito S).

Também quando lhes foi solicitado a escolha da melhor solução 11 dos sujeitos seleccionaram soluções praticáveis e de menor impacto social e económico para a sua freguesia, como “ *construir passadiços, paliçadas e não deitar lixo para o chão.*”

Outros cinco sujeitos apesar de indicarem soluções correctas, estas eram de menor exequibilidade uma vez que a curto prazo acarretavam maior despesa e possíveis prejuízos sociais. Estas soluções previam o derrube de casas, hotéis, restaurantes e parques de estacionamento à beira-mar.

No que se refere à quarta e, última fase, do Modelo de Polya – Avaliação de um plano, desenvolvida no 4º guião, obtiveram-se os resultados expressos na Tabela 19.

Tabela 19: Respostas ao guião IV – Avaliação de um Plano

Sujeitos	Planeia estratégias soluções				Média
	1	2	3	4	
Grupo 1 (A, F, P)	2	2	2	1	1,75
Grupo 2 (D, O, I)	2	2	2	2	2
Grupo 3 (C, J, L)	2	2	2	1	1,75
Grupo 4 (J, N, S)	2	2	2	1	1,75
Grupo 5 (E, H, Q)	2	2	2	2	2
Grupo 6 (B, M, R)	2	2	1	1	1,50

Questão 1: Indica soluções

Questão 2: Identifica resultados

Questão 3: Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?

Questão 4: Justifica a tua escolha.

Como se pode verificar pela análise da Tabela19, todos os grupos apresentaram várias soluções para a resolução do problema inicial salientando-se o facto de todos os grupos fazerem referência à “*construção de passadiços*”, à importância de “*não deitar lixo para a areia*” e de “*não construir parques de estacionamento junto às praias*”. Os grupos 6 e 5 fazem ainda referência à necessidade de “*não construir casas perto do mar.*” Já o grupo 1 e novamente o grupo 5 referem a importância da “*construção de paliçadas*”.

Tal como se verificou no primeiro item, todos os grupos projectaram correctamente as consequências das suas soluções. No ponto de vista dos seis grupos a construção de passadiços *“ajudava na formação de dunas pois as pessoas não pisavam a areia e só entravam na praia por cima dos passadiços”* (grupo 6). Já o abandono do lixo *“polui a praia e a areia, a vegetação não cresce nem nasce, não se formam dunas e as pessoas vão para praias não poluídas acabando com o turismo”* (grupo 5) em Matosinhos.

No que se refere aos parques de estacionamento, se estes forem construídos longe da zona de formação dunar *“diminuía o trânsito de carros neste lugar e ficava livre para a formação e aparecimento de dunas”* (grupo 4). O grupo 1 e 5 atribuem importância à construção de paliçadas *“porque ajudava a formar mais rapidamente dunas”* na parte final da praia *“e não prejudicava ninguém”* (grupo 1). Os sujeitos do grupo 6 referem a construção de casas mais afastadas da praia *“porque as casa seriam mais seguras e mais baratas”* para os seus moradores.

No que se refere à avaliação das consequências e reconhecimento da solução mais eficaz para o problema em estudo todos os grupos, à excepção do grupo 6, adoptaram soluções eficazes e de acção imediata. Estes grupos apontaram como soluções *“a construção de passadiços e não deitar lixo para o chão”* – resposta do grupo 5; *“a construção de passadiços”* – resposta dos grupos 2, 3, 4; *“a construção de passadiços e paliçadas”* -resposta do grupo 1.

A justificação das suas escolhas veio da verificação de que estas soluções permitiriam a formação e manutenção das dunas sem prejuízos económicos, sociais e ambientais.

É de referir que durante a apresentação das justificações os grupos 2 e 5 acrescentaram ainda que a construção de passadiços e paliçadas estava dependente *“dos*

senhores da Câmara” e que era necessário realizar uma campanha de sensibilização *“temos de lhes dizer como é”*. E que somente o não abandono do lixo nas praias estava dependente das suas acções e responsabilidade.

O grupo 6 optou pela importância de *“construir casa longe do mar”* justificando-se apenas pelo facto de serem mais seguras e possivelmente mais baratas.

1.3-Situação Final

À semelhança do efectuado na análise da situação final apresentam-se, na Tabela 20, as respostas obtidas no pós-teste pelos sujeitos da amostra.

A análise do pós-teste revelou resultados claramente distintos pois toda a mostra foi capaz de identificar o problema. Tal facto é comprovado pelas respostas apresentadas pelos sujeitos: *“Porque em cabo do Mundo há dunas e em Matosinhos não.”* -resposta do sujeito A; *“As ondas não chegavam porque há dunas.”*-resposta do sujeito E. No entanto, apenas dez sujeitos resolveram correctamente o problema, indicando várias soluções possíveis para o problema indicado, apresentando respostas como: *“...é necessário construir passadiços e paliçadas. E dizer às pessoas para não deitarem lixo na areia...”*; *“...não se deve construir mais casas nem estradas juntinho a praia e construir paliçadas e passadiços...”*. Sete sujeitos apenas foram capazes de resolver parcialmente o problema, indicando apenas uma solução ou soluções menos válidas. *“Deve-se fazer passadiços”*; *tem de se fazer paliçadas...*; *“ tem de se deixar de construir casas e restaurantes perto da praia...”*; *“...deita-se abaixo as casas perto do mar e fazem-se outras mais longe(...), ficam mais baratas.”*. Existindo ainda um sujeito que não resolveu o problema, não respondendo à 2ª questão. As soluções mais

apontadas pelos sujeitos da amostra foi a construção de passadiços, paliçadas e a não poluição das praias.

Tabela 20- Situação Final: Respostas ao pós-teste

Sujeitos	Identifica o problema	Encontra soluções
	Questão 1	Questão 2
A	2	2
B	2	1
C	2	2
D	2	2
E	2	2
F	2	2
G	2	2
H	2	2
I	2	2
J	2	1
L	2	1
M	2	1
N	2	1
O	2	0
P	2	1
Q	2	2
R	2	2
S	2	1

Questão 1: Se a tempestade aconteceu na mesma região, na tua opinião, porque razão a localidade de Cabo do Mundo escapou às ondas?

Questão 2: Na tua opinião, o que se pode fazer para evitar que as ondas deste tamanho provoquem grandes prejuízos?

Em seguida apresenta-se na Tabela 21 os valores das médias obtidos pelos sujeitos de estudo.

Tabela 21: Médias das respostas dos sujeitos ao pós-teste

	Identifica do problema	Encontra soluções
Respostas	Média	Média
0	0%	5%
1	0%	39%
2	100%	56%

Como se pode verificar, a totalidade dos sujeitos identificaram o problema em estudo e mais de metade (56%) dos sujeitos apresentou soluções correctas para a sua

resolução eficaz e apenas 5% não conseguiram encontrar nenhuma solução para a resolução dos problemas.

Comparando as respostas da amostra do pré-teste com as respostas do pós-teste (gráfico I) pode-se verificar que toda a amostra melhorou no desempenho, visto que ao contrário do pré-teste, no pós-teste os sujeitos foram capazes de identificarem correctamente o problema e grande parte resolveram-no correctamente. Destacam-se os sujeitos A, C, D, E, F, G, H, I, Q, e R por terem identificado e apresentado soluções praticáveis para o problema em estudo, melhorando, assim, o seu desempenho entre o pré- e pós-teste.

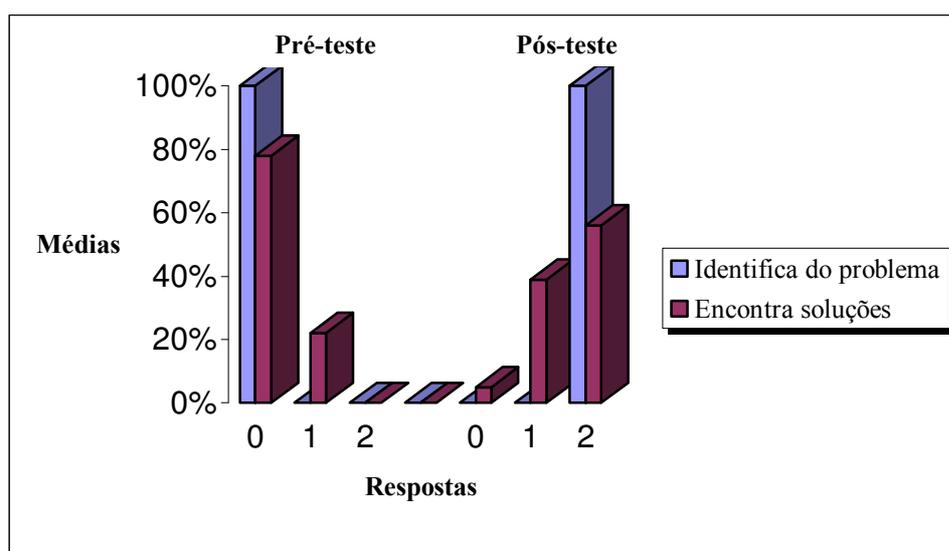


Figura 3: Comparação das médias do pré- com o pós teste

3- Eficácia do programa de intervenção

Tendo em vista a recolha de indicadores para futuras aplicações do programa de intervenção, decidiu-se realizar uma avaliação global quanto aos resultados dos quatro guiões referentes ao modelo de Polya, quanto aos comportamentos demonstradas pelos

sujeitos e registada nos relatórios de observação. Desta forma poderemos verificar a eficácia do programa de intervenção.

Quanto aos questionários

Na Tabela 22 encontram-se representadas as médias obtidas pelos sujeitos em cada uma das fases. Como já se referiu, para as médias cujos valores se encontram entre $[0, 1[$ considera-se que o sujeito não desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase, se obtiver entre $[1; 1,5[$ considera-se que o aluno desenvolveu algumas das capacidades necessárias para a concretização dessa fase, finalmente se obtiver entre $[1,5; 2]$ considera-se que o sujeito desenvolveu as capacidades necessárias para a concretização dessa fase.

Os valores expressos na tabela 22, confirmam o enunciado da hipótese, onde se afirma que o Modelo de Polya constituiu em si mesmo um instrumento de trabalho para o desenvolvimento de actividades, na Educação Ambiental, que exijam a manifestação e utilização de capacidades de resolução de Problemas. Dos 18 sujeitos intervenientes no processo, 11 demonstraram desenvolver as capacidades envolvidas nas quatro fases do modelo de Polya., 5 sujeitos revelaram algumas dificuldades no desenvolvimento das capacidades inerentes a fase, no entanto, as capacidades desenvolvidas permitiram a resolução do problema inicial. Apenas os sujeitos L, M, demonstraram grandes dificuldades no desenvolvimento de capacidades envolvidas no Modelo de Polya, pondo em causa a resolução do problema em estudo.

Tabela 22: Médias obtidas ao longo das fases do Modelo de Polya

Fases	Compreensão do problema	Concepção de um plano	Execução de um plano	Avaliação de um plano	
Sujeitos					Média
A	1,14	1,17	0,75	1,75	1,20
B	1,71	1,67	2	1,50	1,72
C	1,57	1,33	1,5	1,75	1,54
D	1,57	1,33	2	2	1,73
E	2	2	1,5	2	1,88
F	1,86	1,67	2	1,75	1,82
G	1,57	1,83	2	1,75	1,79
H	1,14	1,33	2	2	1,61
I	1,71	1,50	1,25	2	1,62
J	1,43	1	1,75	1,75	1,48
L	1	0,16	0,5	1,75	0,85
M	0,29	1	0,5	1,50	0,82
N	1,71	1,33	1,25	1,75	1,51
O	0,71	0,5	1,5	2	1,78
P	1,57	1,67	2	1,75	1,75
Q	0,86	0,67	1,75	2	1,32
R	1,14	1	1,75	1,50	1,35
S	1,57	0,67	1,5	1,75	1,37

Quanto aos comportamentos

Durante a realização das actividades pelos sujeitos de estudo efectuaram-se registos que serviram de base aos relatórios de observação.

Tiveram como finalidade recolher informação que complementa os dados obtidos. Nos registos privilegiaram-se os comportamentos focados nos indicadores de crescimento intelectual referidos por Costa (1985), já mencionados no capítulo anterior. Recordando os indicadores seleccionados: perseverança, impulsividade, tempo dedicado a rever os testes e os documentos produzidos, a formulação de problemas, flexibilidade do pensamento, utilidade do conhecimento e das experiências anteriores, transferência

para além das situações de aprendizagem, precisão da linguagem e o gosto pela resolução de problemas. Deste modo, pretende-se mostrar a mudança de comportamentos e actuação dos sujeitos ao longo da intervenção. Relatam-se de seguida algumas das observações mais relevantes de acordo com as 4 fases da intervenção.

Na 1ª fase relativa ao pré-teste os sujeitos revelaram-se muito impulsivos pouco perseverantes, uma vez que responderam muito rapidamente aos 2 itens do questionário. É de salientar que antes de se iniciar a resolução do questionário foi necessário substituir alguns vocábulos por outros de significado semelhante.

Na 2ª fase, onde foi realizada a pesquisa e análise da informação recolhida da Internet, revelou ser a fase onde se observou maior evolução dos comportamentos de acordo com os indicadores de crescimento intelectual.

Durante a pesquisa dos primeiros sites que contivessem informação sobre o que são dunas, os sujeitos solicitavam constantemente o auxílio do professor, tinham dificuldades em saber como começar “*E agora o que fazemos aqui*”; também solicitavam que se imprimisse a informação apesar de só terem lido o título “*Este aqui também tem (a palavra) dunas*”. Na análise dos textos referidos sobre a formação das dunas, tornou-se necessário realizar slides em PowerPoint uma vez que os sujeitos tiveram algumas dificuldades em compreender alguns vocábulos, tendo sido estes substituídos por outros termos ou explicitados por esquemas.

No entanto, nas pesquisas seguintes, relativas à importância das dunas e, posteriormente, à conservação/preservação das dunas, verificou-se que os sujeitos iam revelando comportamentos cada vez mais perseverantes. Os sujeitos sabiam como começar “*Agora escrevo aqui importância das dunas, não é?*”, quais os passos a percorrer e a informação a recolher “*Este aqui não presta...*”, “*Olha este aqui fala (da importância das dunas)*”. Também aqui foram demonstrados comportamentos menos

impulsivos. Os sujeitos já não liam apenas os títulos, abriam o site, procuravam imagens e liam algumas linhas antes de chamar o professor. Solicitando também a opinião de outros colegas “*Achas que também é*”.

Verificou-se que à medida que os sujeitos iam aumentando o número de sites pesquisados, também eles aumentavam o tempo disponibilizado na leitura e procura de textos com imagens e com vocábulos do seu domínio. “*Olha vê este é melhor, tem aqui fotografias*”, “*Aqui está a dizer que a água não passa com as dunas*”.

Nos sites com fotografias verificou-se comportamentos de transferência para além da situação de aprendizagem “*Vê aqui (Póvoa de Varzim) é igual a Matosinhos*”; “*Na praia (Matosinhos) não há tanta areia (dunas)*”.

Observou-se, também, que os sujeitos foram melhorando a sua linguagem, tornando-a mais precisa e científica. Passaram a dizer dunas ou cordão dunar em vez de “*muita areia, montes de areia*”, passadiços em vez de “*pontes*”, paliçadas em vez de “*cercas ou os paus espetados na areia*”.

Desta forma registou-se, nesta fase, um crescimento intelectual em cinco indicadores de Costa (1985), tendo sido eles, a perseverança, impulsividade, tempo dedicado a rever informação, transferência para além das situações de aprendizagem e precisão de linguagem.

Já na terceira fase os relatórios de observação não demonstraram comportamentos que revelassem grande evolução no crescimento intelectual. Uma vez que os alunos resolveram em silêncio as diferentes partes do segundo questionário. Apenas se pronunciavam quando encontravam algum vocábulo que não conheciam ou quando após várias leituras não entendiam determinado item. Quando tal aconteceu os vocábulos eram substituídos por outros semelhantes ou era dada uma explicação a todo o grupo sobre o que se pretendia com determinado item.

Apenas na última parte do segundo questionário se verificaram comportamentos indicadores de crescimento intelectual. Tal facto deve-se aos sujeitos terem de apresentar e justificar as soluções que eles acharam as mais adequadas à resolução do problema. Assim, verificaram-se comportamentos focados nos indicadores de meta cognição, de precisão de linguagem e de formulação de problemas. Visto que os sujeitos de estudo apresentaram enunciados verbais como: “... *para respondermos a isto temos de pensar o que é melhor para todos?..*”; “...*olha se houver uma coisa que faz mal a um não se pode por não é?*”; “...*é então necessário que se comece a construção de passadiços, paliçadas e se ensine às pessoas a respeitarem as dunas das praias...*”; “...*deve-se construir, rapidamente, passadiços, paliçadas e não deixar deitar lixos para a areia das praias...*”; “... *mas temos de ser nós a construir (paliçadas e passadiços)?*”; “... *mas porque é que os grandes (adultos) não sabem isso?*”

No que se refere ao pós-teste os sujeitos não demonstraram comportamentos que revelassem evolução no crescimento intelectual uma vez que os alunos o resolveram em silêncio sem exporem quais quer dúvidas.

Capítulo IV - Conclusão

Neste capítulo inicia-se por fazer uma análise geral aos resultados obtidos para em seguida, e em forma de conclusão apontam-se algumas implicações deste estudo e sugestões para futuros estudos.

1- Análise dos Resultados

Os resultados confirmam que o Modelo de Polya pode ser usado na elaboração de programas de intervenção centrados na resolução de problemas ambientais. Salienta-se que este programa de intervenção conduziu a importantes ganhos do pré-teste para o pós-teste, no que se refere ao desempenho dos sujeitos de estudo na resolução do problema ambiental inicial.

Uma das razões que justifica este resultado é o facto dos questionários que constituem o programa de intervenção obrigarem os sujeitos de estudo a desenvolverem as diferentes capacidades envolvidas nas 4 fases do Modelo de Polya orientando o seu pensamento de forma harmoniosa e significativa. Permitindo desta forma compreender, na sua totalidade, o problema ambiental levando-o ao encontro das possíveis soluções.

É de referir que no presente estudo detectaram-se menores ganhos nas seguintes capacidades de estabelecer relações entre os domínios afectados, no que respeita ao item de indicar quais seriam os prejudicados com o problema ambiental detectado, no que respeita à primeira fase, relativa a compreensão do problema. E na segunda fase, concepção de um plano, nas capacidades de encontrar causas e indicar consequências,

no que se refere ao item de destacar ideias de um texto que suportassem as ideias iniciais dos sujeitos.

Tal facto pode ser justificado, no primeiro caso, pelo facto dos sujeitos no início do estudo não possuírem uma visão global do problema, visto que o pensamento dos sujeitos de estudo encontra-se ligado ao concreto. Não conseguindo por isso realizar abstracções de forma a terem uma visão globalizante. No que se refere ao segundo caso, os sujeitos nunca tinham sido preparados para este tipo de actividade. Facto que levou à não compreensão do que lhes era solicitado.

É no entanto de referir que, tanto numa fase como na outra, estes menores ganhos não representaram obstáculo para o desenvolvimento geral das capacidades envolvidas.

No entanto os resultados obtidos em termos de ganhos do pré-teste para o pós-teste confirmam as tendências relatadas por autores de programas de intervenção em outras áreas. Assim, apesar das dificuldades inerentes à avaliação educacional destes programas, torna-se evidente os ganhos relatados neste estudo.

Desta forma, pode-se considerar que o programa concebido e desenvolvido no presente estudo é eficaz. É relevante acrescentar que algumas das críticas geralmente apontadas a este tipo de programas foram tidas em atenção. É neste sentido que McMillan (1987) refere os aspectos aos quais é necessário atender de forma a fortalecer os resultados de investigação nesta área. Em primeiro é necessário recorrer a definições operacionais e claras. Segundo, o programa deve assentar numa base teórica e clara que permita prover as capacidades pretendidas. Em terceiro, o programa deve acentuar a importância de desenvolver capacidades através de áreas curriculares. Em quarto, descrever a forma como o programa foi concebido e desenvolvido de forma a aumentar a validade externa. E, por último, prestar atenção a possíveis variáveis que possam

influenciar os resultados do estudo tendo em conta estes aspectos, o presente estudo partiu de uma definição operacional de resolução de problemas proposta por Polya. O programa foi baseado no Modelo de Polya permitindo explicar a necessidade do uso de capacidades de resolução de problemas para dar resposta aos diferentes itens de cada parte do questionário. É ainda de salientar que cada item do questionário encontrava-se em estreita relação com as capacidades exigidas para cada umas das fases do Modelo de Polya.

No que se refere ao terceiro aspecto, o programa de intervenção assentou na perspectiva que defende a especificidade do conteúdo, a resolução de um problema ambiental - “A importância do cordão dunas”.

Relativamente ao quarto aspecto, realizou-se uma descrição da metodologia baseada no Modelo de Polya que viabilizava a realização de outros estudos com a finalidade de ensaiar esta metodologia em outros problemas ambientais.

Por último, teve-se a preocupação de controlar sempre que possível, variáveis capazes de comprometer os resultados. A este propósito é de salientar que não se registaram diferenças iniciais entre os sujeitos de estudo. Motivo que suportaram a afirmação de que o programa de intervenção é realmente eficaz.

Relativamente ao tempo de duração do programa de intervenção concebido e implementado neste estudo, apesar de reduzido, demonstrou ser um factor decisivo para a não contaminação dos resultados por variáveis externas.

Embora autores como Sternber (1987), defendem que o tempo de realização de um programa de intervenção deve ser de um semestre, não existe consenso neste domínio. Assim, devido ao facto deste programa de intervenção ter sido apenas constituído por uma actividade de pesquisa e recolha de informação e outra de resposta a um questionário, e ainda pelo facto dos sujeitos de estudo possuírem um nível etário

baixo, existindo probabilidades de contaminação de informação pelos pais, achou-se que a duração desta intervenção devia ser apenas de duas semanas.

2- Implicações dos resultados para o ensino de capacidades de resolução de problemas ambientais

Como já foi referido anteriormente reconhece-se, a nível mundial, como um dos objectivos primeiros da educação, o desenvolvimento de capacidade de resolução de problemas e de educação ambiental. No entanto para que o ensino, tanto de capacidade de resolução de problemas como da educação ambiental, seja uma meta válida na educação, devem ser ajustados alguns dos vários componentes do sistema educativo, para que surja um ensino harmonioso. Assim, os currículos, as práticas docentes, as matérias e as relações com as comunidades devem encontrar-se em sintonia, isto é, devem predispor-se a atingir uma meta comum.

Embora o actual currículo contemple competências que envolvam a resolução de problemas e a educação ambiental, as práticas docentes e os materiais usados não lhes dão a ênfase necessária e muitas das vezes não há sintonia entre os elementos mencionados.

Na verdade, os docentes deparam-se com vários obstáculos que lhes dificultam a acção nesta área. Beyer (1984), identifica cinco obstáculos para o ensino de capacidade de resolução de problemas. Primeiro, não existe concordância quanto às capacidades a ensinar. Segundo, muito professores não são capazes de definir as capacidades adjacentes às actividades e matérias curriculares. Em terceiro, os professores revelam grande dificuldade em seleccionar os materiais adequados ao ensino de capacidades de

pensamento. Em quarto, os currículos escolares apresentam muitas capacidades por ano de escolaridade. E por último, as fichas de avaliação raramente avaliam o ensino de capacidades.

A investigação desenvolvida parece ser um contributo relevante para o ensino efectivo da Resolução de Problemas Ambientais.

Relativamente aos obstáculos anteriormente mencionados este estudo em primeiro, baseia-se num quadro teórico que permitiu delinear e conceber um programa que permite aos professores identificarem as capacidades de Resolução de Problemas a desenvolver com determinado item. Quanto ao segundo obstáculo, este programa pode ser desenvolvido em contexto de sala de aula. Relativo ao terceiro obstáculo, a metodologia delineada é passível de ser usada pelos professores, ajudando-os a reescrever novos programas ou actividades, permitindo-lhes saber que estas apelam ao uso de capacidades de Resolução de Problemas. No tocante ao quarto obstáculo, com base no Modelo de Polya os Professores podem identificar as capacidades de pensamento subjacentes às actividades de resolução de problemas ambientais que propõe aos alunos. Em relação ao último obstáculo, este estudo permite que se seja capaz de identificar as capacidades exigidas aos alunos podendo-se identificar as que ele usou ou não, dando oportunidade a realização de uma avaliação efectiva das capacidades desenvolvidas.

3- Futuras investigações

Ao longo do estudo e dos resultados já descritos surgiram algumas questões que podem dar origem a futuras investigações.

3.1- Clarificação da influência do uso do Modelo de Polya na resolução de problemas ambientais.

Na sequência deste estudo surge a necessidade de se esclarecer se o uso do Modelo de Polya permite o desenvolvimento de capacidades de Resolução de Problemas Ambientais em toda a população educativa.

Os resultados obtidos, neste estudo de caso, apontam para uma relação positiva entre o uso do Modelo de Polya e o desenvolvimento de capacidades de Resolução de Problemas Ambientais. A realização de uma investigação, neste âmbito, poderia clarificar e/ou corroborar esta relação positiva. Para além disso, poderia também, fornecer e estabelecer argumentos sobre questões de abordagem mais eficaz sobre o ensino de Resolução de Problemas Ambientais.

3.2- Clarificar se a formação inicial de professores os prepara para o ensino da Resolução de Problemas, nomeadamente Ambientais.

O ensino das capacidades de Resolução de Problemas requer a existência de determinados elementos, como professores preparados e sensibilizados para a importância do ensino das capacidades de Resolução de Problemas, nomeadamente Ambientais. Torna-se assim necessário que o Ensino Superior, na formação inicial de professores, comece por sensibilizar e treinar os futuros professores nas capacidades de Resolução de Problemas, em geral e, Ambientais em particular.

Sendo assim, revela-se também importante efectuar estudos que permitam estabelecer estratégias de ensino, neste campo, para a formação inicial de professores.

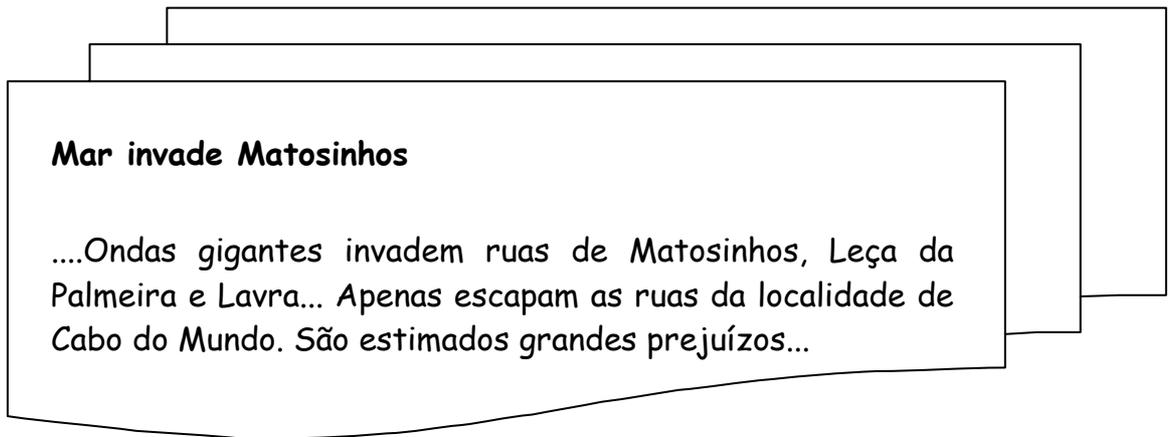
Neste sentido aponta-se para a realização de estudos longitudinais, a desenvolver em três momentos.

Num primeiro, treinar as capacidades de resolução de Problemas dos futuros professores, recorrendo a actividades promotoras das mesmas, de acordo com o Modelo apresentado neste estudo. Em seguida, dar a conhecer e trabalhar com os sujeitos, este Modelo. Orientando-os na concepção e aplicação de actividades intencionalmente desenvolvidas para o uso de capacidades de resolução de Problemas, nomeadamente Ambientais. Por último, verificar a influência do facto destes sujeitos terem sido submetidos às fases anteriores nas suas práticas de ensino.

Anexo I

Uma tempestade formou-se ao largo das praias do norte de Portugal. Como sabes durante as tempestades formam-se ondas de maior tamanho.

Se tal acontecesse era provável que no dia seguinte saíssem nos jornais notícias como esta:



1-Se a tempestade aconteceu na mesma região, na tua opinião, porque razão a localidade de Cabo do Mundo escapou às ondas?

2- Na tua opinião o que se pode fazer para evitar que as ondas deste tamanho provoquem grandes prejuízos?

Anexo II

Guião de pesquisa

Para iniciares o estudo das dunas vais ter de recolher alguma informação sobre:

- ❖ O que são **dunas**;
- ❖ Como se **formam as dunas**;
- ❖ O que provoca a **degradação das dunas**;
- ❖ O que leva a **destruição das dunas**;
- ❖ A **importância das dunas**...

Para tal vais recorrer a informação disponível na Internet.

Como já te foi explicado na Internet existe uma grande quantidade de informação, assim para te auxiliar na procura segue os seguintes passos:

1. Forma grupos de dois;
2. Entra no site google;
3. No quadro de pesquisa escreve palavras que te permitam obter a informação desejada;
4. Imprime os sites que achas importantes.

Como não existem computadores para todos os grupos, observa o que os outros estão realizar e ajuda-os na escolha de um documento.

Anexo III

Guião I

Após teres visitado a praia da tua freguesia, responde às seguintes questões.

Imagem A



Imagem B



1. Estabelece as semelhanças e diferenças com as imagens que analisaste na sala de aula.

Comparação com a imagem A	
<i>Semelhanças</i>	<i>Diferenças</i>

Comparação com a imagem B	
<i>Semelhanças</i>	<i>Diferenças</i>

- 1.1. Na tua opinião com qual das imagens se assemelha a praia da tua freguesia?

_____ Justifica. _____

2. *Observa novamente as fotografias que tiraste durante a visita à praia da tua freguesia.*

Na tua opinião indica as diferentes actividades que se encontram relacionadas com a praia. Justifica cada uma. _____

3. *Imagina que se formava uma tempestade. O vento sopra forte e as ondas são cada vez mais altas que avançam sobre a terra.*

3.1. Na tua opinião o que poderia acontecer:

- Em localidades como as da imagem A

- Em localidades como as da imagem B

3.2. Indica as razões que justifiquem as diferenças que indicaste em cada localidade, pela tempestade.

3.3. *Observa novamente os desenhos e as fotografias que realizaste durante a visita à praia da tua freguesia.* Descreve o que encontraste na praia.

3.4. Na tua opinião, quem seriam os grandes prejudicados.

4. Na tua opinião, na praia de Matosinhos existe algum problema? Qual?

Anexo IV

Guião II

Como já percebeste as dunas da praia da tua freguesia apresentam alguns problemas que já referiste.

Agora só depende de ti ajudar as dunas da praia da tua freguesia!!!!.....



Realiza as seguintes actividades e ajuda a melhorar as dunas da praia da tua freguesia.

Para tal.....

Selecciona entre os textos que retiraste da Internet os que se encontrem relacionados com o problema.

Nome dos textos

Realiza uma leitura atenta dos textos que seleccionaste.

Antes de recomendar acções para a melhoria das dunas tens de perceber porque ficaram elas assim, o que lhes aconteceu....

1-Na tua opinião o que aconteceu às dunas?

1.1-Procura no texto ideias semelhantes às tuas?

1.2-Para além das razões que já apresentaste encontra novas razões que demonstrem o que aconteceu às dunas.

Agora que já sabes o que provavelmente pode ter acontecido às dunas da tua freguesia, necessitas de compreender o que esta situação pode trazer para a tua localidade.

2- Na tua opinião o que pode acontecer agora à tua freguesia?

2.1- Procura no texto ideias semelhantes às tuas?

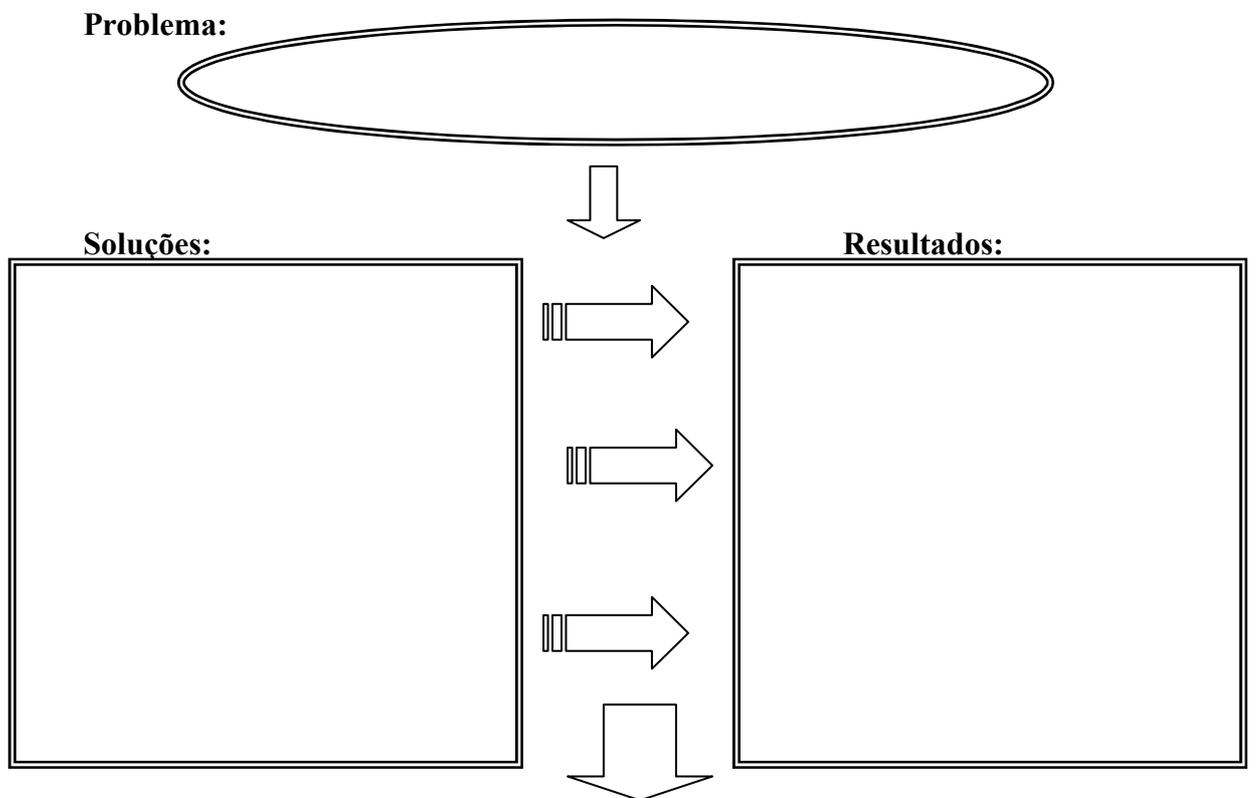
2.2- Do que já observaste e do que acabaste de ler, indica outras consequências para além das indicadas na resposta anterior.

Anexo V

Guião III

Agora que já compreendeste as causas e conseqüências da degradação das dunas, indica, na tua opinião, soluções que permitam o seu melhoramento sem prejudicar o desenvolvimento da tua freguesia.

Para melhor organizares as tuas ideias, auxilia-te do seguinte esquema:



Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?

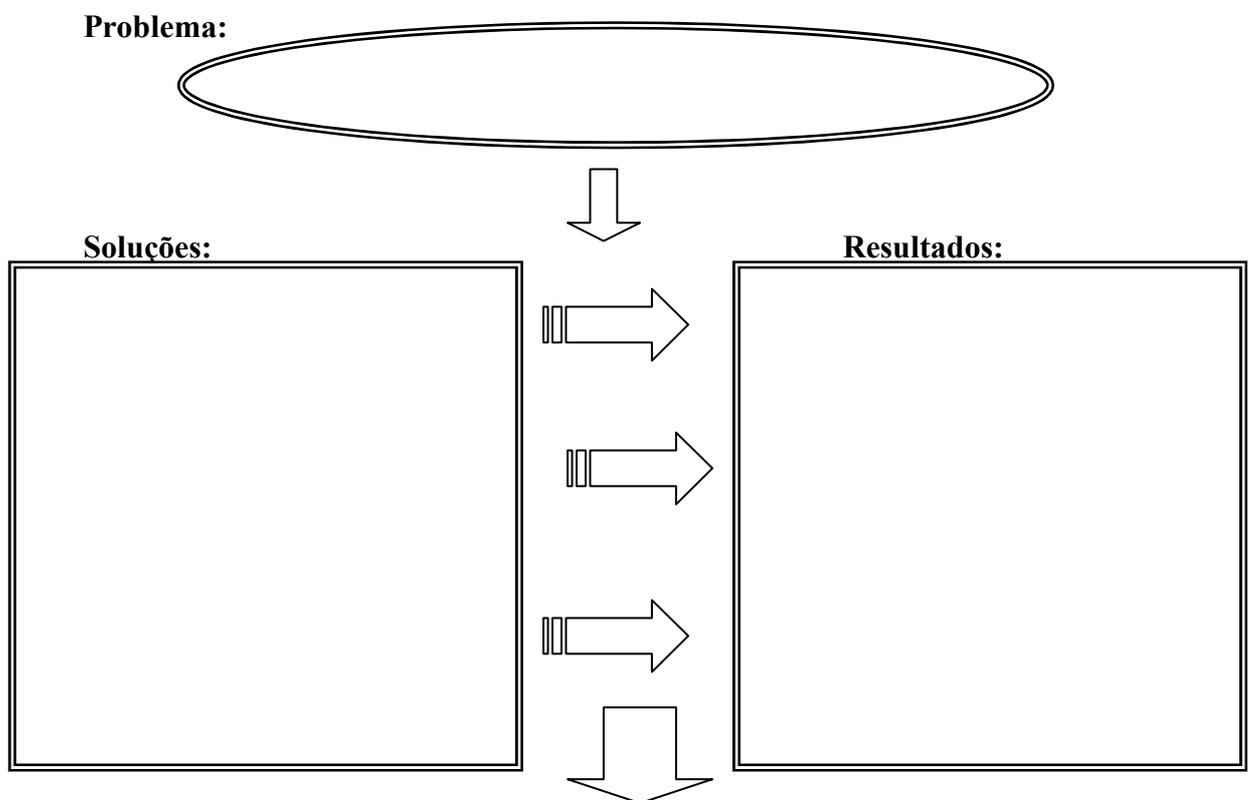
Justifica a tua escolha.

Anexo VI

Guião IV

Agora que já compreendeste as causas e consequências da degradação das dunas, indica, na tua opinião, soluções que permitam o seu melhoramento sem prejudicar o desenvolvimento da tua freguesia.

Para melhor organizares as tuas ideias, auxilia-te do seguinte esquema:



Das soluções que apresentaste e dos resultados que imaginaste, qual é para ti a melhor solução a adoptar?

Justifica a tua escolha.

Referencias Bibliográficas

Beaud, M., Beaud, C e Bauguerra, M.L. (1995). *O estado do ambiente no mundo*. Lisboa: Instituto Piaget.

Bennett, D. (1993). *Evaluacion de un programa de Educacion Ambiental*. Bilbao: Los Livros de la Catarata.

Borg, W, R e Gall, M. D. (1989). *Educational research. An introduction*. (5ª ed.) Londres: Longman.

Camarinha (2004). *Reserva Natural de Dunas se S. Jacinto -habitats dunas*. camarinha.aveiro-digital.net/habitats002.htm

Cohen, L e Manion, L. (1989). *Research methods in education (2ª Ed.)* Londres: Routledge.

Comissão da Coordenação da Região do Norte, (1995). *O Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território na Região Norte*.

Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento (1991). *O nosso futuro comum*. Lisboa: Meriberica/Liber.

Comissão Nacional do Ambiente (1977). *Por fim talvez sejamos irmãos!* Lisboa

Costa, A. L. (1985). *Creating school conditions for thinking*. In A. L. Costa (Ed) *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Washington, DC: National Educational Association.

Brid, F. (1993). *Submerging Coast. The effects of a Rising Sea Level on Coastal Environments*. Chichester.

Dewey, J. (1933). *How we think*. Lexington, MA: DC Heath. Education Polices Commission. *The central purpose of American education*. Washington DC: National Educational Association

- Evangelista, J. (1992). *Razão e porvir da Educação Ambiental*. Lisboa: INAMB.
- Fairbridge, W. R. (1986). *História da Terra*. Lisboa: Selecções do Reader's Digest.
- Fernandes, J. (1983). *Manual de Educação Ambiental*. Lisboa: SEA, Comissão Nacional do Ambiente, GEP.
- Granja, M. e Carvalho, G. (1995). Sea – Level Changes During the Pleistocene-Holocene In the NW Coastal Zone of Portugal. In *Terra Reserche*. Blackwell Science, p.60-67
- Giordan, A. e Souchon, C. (1995). *La Educacion Ambiental: Guia práctica*. Sevilha: Díada Ed.
- Giordan, A. e Souchon, C. (sd.). *Uma educação para o Ambiente*. Lisboa: instituto de Inovação Educacional
- Guilford, J. P.e Fruchter, B. (1986). *Fundamental Statistic in psychology and education* (6ª ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill
- Kane, E. (1985). *Doing your own research*. Londres: Marion Boyars Publishers, Ltd.
- Kilpatrick, J. (1992). A History of reserche in mathematics education. Im Douglas A. Grouws (Ed.). *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. (3-38). New York: MacMillan.
- Kinney, J. J. (1980). Why bother? The importance of critical thinking. In R. E. Young (ed.) *New directions for teaching and learning: fostering critical thinking*. Number 3. Londres: Jossey-Bass Inc. Publishers
- Lester, K. (1980). *A procedure for studying the cognitive processes during probem solving*. Journal of Experimental Education, 48, 323-327.
- Magalhães, J. e Santos, A. (1981). *As dunas*. Direcção Geral do Planeamento Urbanístico

- Mayer, E. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Marques, L. (1997). Editorial. In associação Industrial Portuguesa (Org.), *Anuário do Ambiente*. Porto: Fórum ambiente.
- Martín Molero, F. (1996). *Educación Ambiental*. Madrid: Ed.Síntesis.
- Melo, J. e Pimenta, C. (1993). *O que é Ecologia e Ambiente*. Lisboa: Difusão Cultural.
- Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (s.d). *Educação Ambiental. Ficha D. 1*. Lisboa: Direcção Geral do Ambiente
- Ministério da Educação e Ciências (1980). *Conservação da Natureza: Colectânea de textos publicados da Liga para a Protecção da Natureza*. Lisboa: Edições GEP.
- Moreira, J., Silva, S., Reis, R. e D'Orey, M. (1975). *O Mundo é a nossa casa*. Lisboa: Edição da Comissão Nacional do Ambiente.
- Neto, A. (1999). *Resolução de problemas em Física*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Valente, M. O. e Neto, A. J. (1989). Resolução de Problemas em física: Necessidade de uma ruptura com a didáctica tradicional. *Gazeta da Física*, 12, 70-78.
- Nickerson, R. S. (1984). Kinds of thinking taught in current programs. *Educational Leadership*, 42 (1) 23 - 36
- Nickerson, R., Perkins, D. N. e Smith, E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM. 2000
- Novais, A. e Cruz, N. (1987). O ensino das ciências e do desenvolvimento das capacidades metacognitivas. In M. Valente e tal (Eds.), *Aprender a Pensar*. Lisboa: Departamento de Educação da FCUL, Projecto Dianoia.

- Nova, E. (1994). *Educar para o Ambiente: Projectos para área escola*. Lisboa: Texto Editora.
- Novo, M. (1996). *La Educacion ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Editorial Universitas.
- Novo Villaverde, M. (1985). *Education Ambiental*. Madrid. Ed. Anaya
- Odum, E. (1997). *Fundamentos de Ecologia. (5ª ed.)*. Lisboa: Fundação Calustre Gulbenkian.
- Oliveira, M (1992). *A criatividade, o pensamento critico e o aproveitamento escolar em alunos de ciências*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Palhares, P. (2000). *Transição do Pré-escolar para o 1º ano de Escolaridade: Análise do Ensino e das Aprendizagens em Matemática*. Braga: Tese de Doutoramento.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel
- Pardo Díaz, A. (1995). *Le Education Ambiental como proyecto (2ª ed.)*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Perez, G. D. e Castro, R.L. (1989). *Cambio metodológico en la resolucion de problemas de lapz y papel- estudio exprimental con profesores en ejercicio*. Enseñanza de las Ciencias, Numero Extra, 205-206.
- Polya, G. (1973). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Polya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R, Rey (Eds.), *Problem solving in school mathematics*,1-2, Reston: NCTM
- Sá, J. e G. (1994). *Renovar as práticas no 1º ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Quercus, (2004). *Degradação do litoral*. www.quercus.pt/praias/litoral4.htm

Sherpordson, D. P. (1993). *Publisher – based science activities of the 80s and thinking skills*. Scholl Science and Mathematics 93 (5), 264 - 268

Sternberg, R. J. (1987). Teaching intelligence: The application of cognitive psychology to the improvement of intellectual skills. In J. B. Baron and R. J. Sternberg (Eds) *Teaching thinking Skills: Theory and practice*. Nova York: W. H. Freeman and Company.

Sureda, J. e Colom, A. (1989). *Pedagogia Ambiental*. Barcelona: Ed. Ceac.

Tavares, J. (1990). *Enciclopédia do Conhecimento: A Terra*. Mem Martins: Resomnia Editores

TenBrink, T. D. (1974). *Evaluation a practical guide for teachers*. Nova York: McGraw-Hill.

Tuckman, B. W. (1978). *Conducting experimental research* (2.^a ed.) Nova York, Ny: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

Valente, M. D. (1989). Projecto Dianaia: uma aposta no sucesso escolar pelo esforço do pensar sobreo pensar. *Revista de Educação*, 3 (1), 44 – 45.

Vieira, C. (2000). *O Pensamento Critico na educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

