







**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Alline Bettin de Oliveira

**Produção de jogos digitais como estratégia  
de aprendizagem na formação inicial  
de professores de biologia**

Tese de Doutoramento  
Doutoramento em Ciências da Educação  
Especialidade em Tecnologia Educativa

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor António José Meneses Osório**  
e do  
**Professor Doutor Luís Gonzaga Pereira Dourado**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositoriUM da Universidade do Minho.

### **Licença concedida aos utilizadores deste trabalho**



**Atribuição-Compartilha Igual  
CC BY-SA**

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

Gostava de agradecer às pessoas e instituições que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho. Atendendo primeiramente às instituições, agradeço ao programa TELSC da FCT, cuja existência viabilizou e financiou este trabalho; à Universidade do Minho, que me acolheu como aluna e conferiu estrutura a esta investigação, assim como a UFPel, universidade que recebeu a formação de professores que aqui se propôs.

As instituições só existem e fazem sentido com as pessoas que delas fazem parte. Portanto, esta investigação não seria possível sem a parceria e apoio de diversas pessoas, agradeço:

Aos meus orientadores, Professor Doutor António Osório e Professor Doutor Luís Dourado. Tive a grande sorte de vos conhecer e a honra de trabalhar convosco. Neste caminho, acompanharam-me com muita paciência e empatia. Orientaram-me de forma muito ética e responsável, não só com conhecimento, mas como exemplos de acolhimento e humanidade.

Aos professores que participaram das formações propostas nesta investigação, que enfrentaram períodos sombrios de confinamento e aulas remotas, concomitantemente com a formação, e conseguiram, mesmo assim, trazer momentos de alegria e leveza ao trabalho conjunto.

À Professora Doutora Rita Cóssio, que viabilizou o desenvolvimento da formação de professores na instituição parceira, UFPEL e sempre uma grande incentivadora do meu percurso académico.

Aos meus pais e todos os demais familiares, que se fizeram presentes, apesar da distância geográfica.

Às colegas de doutoramento que me receberam generosamente em Portugal e colaboraram com o meu crescimento profissional e pessoal: Ana Cecília, Ana Francisca, Catarina Liane, Elisabete, Luísa e Sigrun (esta última, cujas diferenças linguísticas e culturais foram terreno fértil para uma bonita amizade e uma parceria aguerrida de trabalho).

Aos amigos e amigas que acompanharam a minha jornada e deram-me um carinhoso suporte, em especial: Anelise, Betânia, Camila, Ellen, Maikel, Mariana, Moisés, Sabrina e Thaís.

Aos meus ex-alunos e às colegas professoras das escolas onde trabalhei, esta tese foi sonhada ao longo destes momentos de convivência. Vocês reverberam nestas páginas.

Faz-se fundamental o agradecimento à Fundação para a Ciência e Tecnologia, nomeadamente ao Programa de Doutoramento FCT *Technology Enhanced Learning and Societal Challenges* – TELSC (Aprendizagem Enriquecida com Tecnologia e Desafios Societais), que, através da atribuição da bolsa PD/BD/135199/2017, permitiu o desenvolvimento desta investigação.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

# **Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de biologia**

## **Resumo**

A popularização e a implementação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como os Jogos Digitais, podem beneficiar o desenvolvimento do ensino de biologia no contexto escolar, por serem atrativos para o seu público, mas nem sempre utilizados para superar o Ensino instrucional. Esta investigação foca-se na estratégia de ensino denominada “Design de Jogos Digitais” (DJD), que se desenvolve por meio de projetos, onde os alunos, mediados pelo professor, elaboram constructos digitais que representam o seu processo aprendizagem. A investigação, de natureza qualitativa, teve como base o *Design Based Research*, situando o fenómeno investigado num contexto educacional real. Assim, procurou-se identificar um espaço viável na formação de professores de biologia, tanto no âmbito inicial como contínuo, para o desenvolvimento de vivências que empoderem os educadores a considerar o DJD como estratégia de ensino a desenvolver no seu contexto docente. Para este intento, foi realizada uma procura de evidências sobre este espaço curricular na formação inicial de professores dos contextos pesquisados, a saber: Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia em Portugal e Licenciatura em Ciências Biológicas no Rio Grande do Sul, Brasil. Não tendo sido encontradas evidências, partiu-se para o desenvolvimento de quatro ações de formação: duas para professores em formação contínua e duas para formação inicial, em cada contexto. Para perceber a viabilidade das formações, bem como o grau e confiança dos professores no desenvolvimento da estratégia de ensino, foram recolhidos dados, mediante diferentes instrumentos: um inquérito por questionário a respeito do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo dos Professores (TPACK), bem como a redação de textos reflexivos pelos professores.

Os resultados indicaram a viabilidade de vivências que promovam estratégias de DJD para o ensino, desde que observadas algumas condições, superando ameaças do contexto escolar, currículo e problemas estruturais e tecnológicos. A formação desenvolvida permitiu uma apropriação do conhecimento TPACK para a utilização do DJD de forma adequada ao ensino de biologia, demonstrado por evidências que indicam um aumento da confiança dos professores no desenvolvimento da estratégia. A predisposição dos professores para a formação continuada, a motivação para a docência e a flexibilidade para o trabalho colaborativo constituem-se como forças que auxiliam a superar as ameaças indicadas.

**Palavras-chave:** Design de Jogos Digitais, Ensino de biologia, Formação de Professores, TPACK.

# **Production of digital games as a learning strategy in the initial training of biology teachers**

## **Abstract**

The popularization and implementation of Information and Communication Technologies (ICT), such as Digital Games, can benefit the development of biology teaching in the school context, as they are attractive to their audience, but are not always used to overcome instructional teaching. This investigation focuses on a teaching strategy called “Digital Game Design” (DGD), which is developed through projects, where students, mediated by the teacher, create digital constructs that represent their learning process. The investigation, which is qualitative, was based on Design Based Research, placing the phenomenon investigated in a real educational context. Therefore, we sought to identify a viable space in the training of biology teachers, both in an initial and continuous context, for the development of experiences that empower educators to consider DGD as a teaching strategy to be developed in their teaching environment.

For this purpose, a search for evidence was carried out on this curricular space in the initial training of teachers in the contexts researched, namely: Master's in Biology and Geology Teaching in Portugal and Degree in Biological Sciences in Rio Grande do Sul, Brazil. As no evidence was found, four training initiatives were developed: two for teachers in continuous training and two for initial training, in each context. To understand the feasibility of the training initiatives, as well as the degree and confidence of teachers in developing the teaching strategy, data were collected using different instruments: a questionnaire survey regarding Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK), as well as the writing of reflective texts by teachers. The results indicated the feasibility of experiences that promote DGD strategies for teaching, as long as certain conditions are observed, overcoming threats from the school context, as well as curriculum, structural and technological problems. The training developed allowed for the appropriation of TPACK knowledge to use DGD appropriately for teaching biology, demonstrated by evidence that indicates an increase in teachers' confidence in developing the strategy. Teachers' predisposition for continued training, motivation for teaching and flexibility for collaborative work are forces that help overcome these threats.

**Keywords:** Biology teaching, Digital Game Design, TPACK, Teacher Training.

## ÍNDICE

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Referencial teórico.....</b>	<b>7</b>
2.1 O Design de Jogos Digitais e a aprendizagem.....	7
2.2 Conhecimentos para o ensino envolvendo a tecnologia .....	20
2.3 Estratégias de Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia.....	23
2.3.1 Expressão de busca .....	24
2.3.2 Critérios de seleção .....	25
2.3.3 Pesquisa sobre publicações que contemplam o Design de Jogos no Ensino de biologia ....	26
2.3.4 O DJD e a formação de professores a partir dos estudos encontrados .....	30
2.3.5 Aspetos da literatura a considerar na investigação.....	32
<b>3. Metodologia .....</b>	<b>35</b>
3.1 Levantamento de informações do contexto de pesquisa .....	36
3.1.1 Corpus de pesquisa do Rio Grande do Sul.....	37
3.1.2 Corpus de pesquisa de Portugal.....	39
3.1.3 Corpus de pesquisa .....	40
3.2 Desenho metodológico .....	40
3.2.1 Estratégia de recolha de dados empíricos .....	41
3.2.1.2 Organização da intervenção .....	42
3.2.1.2.1 Elaboração de conteúdos e atividades e avaliações .....	44
3.2.1.2.2 Elaboração do ambiente de aprendizagem e formulários de inscrição .....	56
3.2.1.2.3 Submissão aos comités de ética e de acreditação .....	57
3.2.1.2.4 Desenvolvimento da intervenção .....	57
3.2.2 Instrumentos de recolha de dados .....	60
3.2.2.1 Inquérito.....	60
3.2.2.2 Textos reflexivos.....	63
3.3 Estratégia de análise de dados.....	65
3.3.1 Pré-análise .....	65
3.3.2 Exploração dos dados .....	67
3.3.2.1. Categorias Internas.....	68
3.3.2.1.A Forças .....	69
3.3.2.1.B Fraquezas .....	70

3.3.2.2. Categorias Externas .....	71
3.3.2.2.A Oportunidades .....	72
3.3.2.2.B Ameaças .....	73
3.3.3 Tratamento dos dados e interpretação .....	74
<b>4. Descrição e desenvolvimento da intervenção .....</b>	<b>75</b>
4.1 Formação Contínua em Portugal.....	75
4.1.1 Contexto da formação e características dos participantes .....	75
4.1.2 Desenvolvimento das atividades.....	76
4.1.3 Resultados dos Inquéritos .....	88
4.1.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes.....	94
4.2 Formação Inicial em Portugal .....	97
4.2.1 Contexto da formação e características dos participantes .....	97
4.2.2 Desenvolvimento das atividades.....	98
4.2.3 Resultados dos Inquéritos .....	113
4.2.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes.....	116
4.3 Formação Contínua no Rio Grande do Sul .....	119
4.3.1 Contexto da formação e características dos participantes .....	119
4.3.2 Desenvolvimento das atividades.....	121
4.3.3 Resultado dos Inquéritos.....	155
4.3.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes.....	160
4.4 Formação Inicial no Rio Grande do Sul.....	163
4.4.1 Contexto da formação e características dos participantes .....	163
4.4.2 Desenvolvimento das atividades.....	164
4.4.3 Resultado dos Inquéritos.....	190
4.4.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes.....	195
<b>5. Apresentação e discussão dos resultados.....</b>	<b>200</b>
5.1 Evidências encontradas por contexto investigado.....	200
5.1.1 Formação Contínua em Portugal.....	201
5.1.1.1 Forças e Fraquezas.....	201
5.1.1.2 Oportunidades e Ameaças .....	202
5.1.2 Formação Contínua no Rio Grande do Sul .....	204
5.1.2.1 Forças e Fraquezas.....	204

5.1.2.2 Oportunidades e Ameaças .....	205
5.1.3 Formação Inicial no Rio Grande do Sul .....	207
5.1.3.1 Forças e Fraquezas.....	207
5.1.3.2 Oportunidades e Ameaças .....	209
5.1.4 Formação Inicial em Portugal.....	209
5.1.4.1 Forças e Fraquezas.....	210
5.2 Discussão dos resultados .....	211
5.2.1 Primeiro Objetivo: O espaço do Design de Jogos Digitais no currículo da Formação Inicial de professores de biologia .....	211
5.2.2 Segundo Objetivo: Desenvolvimento da Formação em Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia .....	215
5.2.3 Terceiro objetivo: A orientação para o desenvolvimento de estratégias de Design de Jogos Digitais nos contextos escolares .....	217
5.2.4 Quarto objetivo: O grau de confiança dos professores para o desenvolvimento do Design de Jogos Digitais.....	219
5.2.5 Quinto objetivo: A viabilidade do DJD para o ensino de biologia pela percepção dos professores.....	227
<b>6. Conclusões, limitações e sugestões de futuras investigações .....</b>	<b>236</b>
6.1 Conclusões.....	236
6.2 Limitações.....	240
6.3 Futuras investigações .....	241
<b>Referências .....</b>	<b>243</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>251</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>294</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCPFC	Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua
DBR	Design Based Research
DJD	Design de Jogos Digitais
INPE	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCC	Projeto Pedagógico de Curso
RCAAP	Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal
RS	Rio Grande do Sul
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama TPACK atualizado conforme Mishra, (2019, p. 2).....	23
Figura 2 Esboço do plano de lecionação “Áreas protegidas de Portugal”, elaborado por CPT19. ....	83
Figura 3 Esquemática do plano de lecionação “Hereditariedade e Genética”, elaborado por CPT43. .....	84
Figura 4 Esboço da planificação de CPT17. ....	86
Figura 5 Esboço da planificação de CPT42. ....	87
Figura 6 Grelha de avaliação elaborada por IPT04.....	106
Figura 7 Grelha aplicada por IPT06, a partir do material complementar fornecido.....	107
Figura 8 Grelha elaborada por IPT03. ....	108
Figura 9 Perspetiva sistematização do tema “Geologia,” por IPT01. ....	110
Figura 10 Apresentação do tema “Preservar e Reutilizar”, por IPT08.....	111
Figura 11 Esboço de PT06 para o plano sobre o tema “Dinossauros”.....	112
Figura 12 Excerto do mural experimental. ....	125
Figura 13 Excerto do Padlet sobre Computação Desligada, desenvolvido pela turma 1.....	126
Figura 14 Desenho elaborado por CBR14, na sua experimentação do ambiente LOGO. ....	131
Figura 15 Planeamento do quiz sobre células, de CBR09.....	137
Figura 16 Planeamento de jogo de CBR14, utilizando o Jamboard. ....	139
Figura 17 Documento do “Jogo da Memória”, elaborado por CBR25.....	141
Figura 18 Esboço do jogo “Chave Dicotómica,” do participante CBR32. ....	142
Figura 19 Enunciado da atividade de feedback colaborativo, realizada no Módulo III, semana 7 da Formação Contínua. ....	144
Figura 20 Feedback de CBR04 a respeito do jogo “Chave Dicotómica”, de CBR32.....	145
Figura 21 Feedback utilizando <i>post its</i> do Jamboard, desenvolvido por CBR14. ....	147
Figura 22 Tabela de avaliação elaborada por CB31, para a atividade da semana 7.....	148
Figura 23 Excerto do esboço de planeamento de CBR03.....	151
Figura 24 Esboço de planeamento de CBR26, “Encontrando o fio da meada”.....	152
Figura 25 Esboço do planeamento de CBR25, a respeito de fósseis e evolução. ....	153
Figura 26 Excerto da participação dos professores no mural virtual. ....	166
Figura 27 Excerto do Mural virtual sobre Computação desligada .....	169
Figura 28 Desenho realizado com a linguagem LOGO e publicado pelo participante FIBR15 no fórum da semana 4.....	171

Figura 29 Planeamento da atividade realizada por IBR06, “Quiz sobre Agroecologia e Agricultura Orgânica” .....	177
Figura 30 Planeamento da história interativa de IBR20. ....	178
Figura 31 Planeamento do projeto “Transporte humano”, pelo participante IBR03. ....	180
Figura 32 Mapa mental de FIBR8 a respeito do seu projeto, o jogo “Zach Bell”. ....	182
Figura 33 <i>Feedback</i> de IBR13 (ID Scratch BRBIO12) sobre o jogo “Feira dos Frutos” .....	184
Figura 34 Esboço do planeamento de FIBR24 e FIBR38 com o tema “Biologia Celular”. ....	187
Figura 35 Fluxograma do plano elaborado por FIBR16, com o tema “Sistemas do Corpo Humano”. ....	188

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Termos delineados pelo tema da investigação e respetivos sinónimos. ....	25
Quadro 2 Listagem das publicações recolhidas nos anos de 2018 e 2022. ....	29
Quadro 3 Quadro geral de questões, dimensões e objetivos do inquérito. ....	63
Quadro 4 Identificação dos participantes da formação contínua em Portugal e os temas dos planos de lecionação. ....	88
Quadro 5 Identificação dos participantes da formação inicial em Portugal e os temas dos planos de lecionação. ....	113
Quadro 6 Identificação dos participantes da formação contínua do Rio Grande do Sul e os temas dos planos de lecionação. ....	154
Quadro 7 Identificação dos participantes da formação inicial no Rio Grande do Sul e dos temas dos planos de lecionação. ....	189

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Formação de professores de biologia e Ciências no Brasil segundo dados da Sinopse Estatística do Ensino Superior de 2015. (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018).....	37
Tabela 2 Graduação em Ciências Biológicas, segundo dados da Sinopse Estatística do Ensino Superior de 2015. (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018). .....	38
Tabela 3 Percentagem de escolha de cada afirmativa pelos professores participantes da formação contínua em Portugal no inquérito .....	90
Tabela 4 Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação inicial em Portugal .....	114
Tabela 5 Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação contínua no Rio Grande do Sul. ....	156
Tabela 6 Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação inicial no Rio Grande do Sul. ....	192

## **LISTA DE APÊNDICES**

Apêndice 1 Estrutura da formação .....	251
Apêndice 2 Plano pedagógico do curso .....	263
Apêndice 3 Formulário de Inscrição do curso .....	270
Apêndice 4 Inquérito de Avaliação do curso .....	276
Apêndice 5 Inquérito TPACK .....	280
Apêndice 6 Orientações para elaboração do texto reflexivo .....	289
Apêndice 7 Matriz de Análise .....	290

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 Parecer do Conselho de Ética da Universidade do Minho .....	294
Anexo 2 Acreditação pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.....	307
Anexo 3 Parecer de Ética da Plataforma Brasil .....	309

## **1. Introdução**

Tendo como base o contexto atual de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar, bem como a reflexão da investigadora a respeito da sua formação e prática docente, levou-se a cabo a presente investigação.

A vivência da própria investigadora no ambiente laboral, como docente em escolas públicas no Brasil, e acadêmico, na sua formação inicial e contínua, originou esta investigação. Tendo como base a sua formação inicial em 2005 e o período que tem dedicado à docência deste então, é possível compreender que houve uma grande alteração a respeito da influência da tecnologia digital na sociedade. A investigadora tem o entendimento de que as Tecnologias de Informação e Comunicação podem contribuir muito para o ensino e, por isso, ao longo da sua carreira docente, sentiu a necessidade de se atualizar a respeito deste tema e de o incorporar nos contextos formais de ensino de biologia, onde atuava. Na sua formação contínua a nível de mestrado, trabalhou com a Realidade Aumentada como ferramenta Potencialmente Significativa para o ensino de botânica. É importante observar que a ferramenta utilizada ficou obsoleta em poucos anos; porém, a estratégia pedagógica desenvolvida para tal mantém-se atual e necessária.

Dois anos antes do início deste trabalho, a investigadora atuava como professora de Ciências Naturais em escolas de dois municípios do sul do Brasil, bem como professora responsável pelo Laboratório de Informática, numa das escolas. Tendo frequentado formação contínua disponibilizada pela Secretaria +de Educação de um destes municípios, pôde trabalhar em contra turno, junto dos demais professores de uma das escolas, desenvolvendo atividades complementares ao currículo, que envolvessem ferramentas digitais. Neste mesmo período, veio a conhecer o Scratch e a possibilidade do Design de Jogos Digitais (DJD) de forma mais autoral e autónoma pelos utilizadores. A estratégia de DJD é aquela escolhida como mote deste trabalho, dentro da perspectiva construcionista de ensino.

Posteriormente, ao perceber a necessidade da própria formação contínua, bem como o potencial de estratégias menos instrutivas e mais colaborativas, foram surgindo questões que também conduziram a esta investigação. Os professores em formação contínua deparam-se com tecnologias recentes, que não se encontravam disponíveis aquando da sua formação inicial. Já os professores em formação inicial veem-se imersos num contexto digital, mas que precisa de ser envolvido por um “porquê” e “como”, pedagógico.

O relatório de Monitorização Global da Educação: Tecnologia e Educação (UNESCO,2023) aponta estes aspetos, salientando que a tecnologia evolui mais rapidamente do que é possível investigar e procurar evidências da viabilidade e qualidade para inserção responsável e regulamentada no contexto educacional. Indica também que é mais aconselhável a criação autoral de conteúdo do que o consumo através de soluções digitais da indústria. Uma das preocupações é favorecer tecnologias que se adequem e se alinhem aos objetivos de aprendizagem. A escolha que recai sobre a TIC a utilizar também passa por um processo de decisão do professor deve, mas, em geral, precisa de formação para o fazer.

Nesse contexto de atuação docente e de procura por formação contínua, as questões continuaram a surgir, no sentido de: lidar com as TIC que surgem num ritmo acelerado; pensar criticamente sobre os motivos e intencionalidades que levam a inseri-las na rotina escolar; e, ainda, como propiciar que as ferramentas possam dar voz aos alunos em vez de os manter apenas como consumidores.

Estas são questões que, mesmo tendo surgido a partir de uma vivência pessoal como docente, extrapolam o aspeto individual, pois a docência ocorre no coletivo. A partir disso, a atenção da docente evolui para um olhar mais de investigadora, direcionando-a para os currículos de formação de professores de biologia.

Para compreender a situação da formação inicial de professores de biologia, a partir das indagações já indicadas anteriormente, foi realizada uma pesquisa exploratória, nos currículos dos cursos de formação de professores de biologia dos contextos investigados. A pesquisa prendeu-se com espaços formativos no currículo, que abordassem estratégias voltadas ao desenvolvimento ou ao Design de Jogos Digitais (DJD) para o ensino de biologia, mas nada neste sentido foi encontrado.

A abordagem de DJD que se dedica esta investigação é aquela na qual o professor orienta os alunos a elaborarem os seus jogos digitais, num planeamento pedagógico, como meio de apresentar a aprendizagem de um tema, e não à elaboração de jogos pelo professor para a utilização direta do aluno. Outro aspeto levantado é o de que os professores, em geral, não têm tido acesso ao desenvolvimento do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo e de Contexto, doravante aqui denominado TPACK (Koehler & Mishra, 2009), necessário para o desenvolvimento, com confiança, desta estratégia.

A perspetiva de identificar as necessidades dos estudantes, compreendendo as potencialidades da tecnologia para o ensino de biologia, sob uma perspetiva construcionista (Papert & Harel, 1991),

através da intersecção do conhecimento Pedagógico, Tecnológico, de Conteúdo e de Contexto, é o referencial em que se baseia esta investigação.

Os aspetos indicados levaram à procura de alternativas para descentralizar a aprendizagem do conteúdo específico e voltar os olhos para outra estratégia de ensino de biologia. Assim, direcionando o olhar para os currículos dos cursos de formação de professores de biologia do contexto investigado, coube questionar: A elaboração de conteúdo tendo o aluno como protagonista é estimulada, ou se as TIC se mantêm na perspetiva tradicional de ensino?; É viável, no espaço curricular da formação docente, desenvolver estratégias como o DJD?; Após a formação inicial, os professores encontram-se recetivos a estas estratégias?

Coloca-se, a partir destas questões, a questão central da investigação: *“É viável o desenvolvimento, na formação inicial e contínua, dos professores de biologia, de vivências que empoderem os educadores a se apropriarem do Design de Jogos Digitais como estratégia de aprendizagem, de forma a estimulá-los a desenvolvê-los no seu percurso docente?”*.

Para abordar o enunciado, objetivou-se:

- Identificar o espaço do Design de Jogos digitais como estratégia de aprendizagem nos currículos e práticas pedagógicas dos cursos universitários de formação de professores de biologia, no Brasil e em Portugal;
- Propor espaços e desenvolver, nos dois contextos pesquisados, uma formação que proporcione a experiência de elaboração de jogos digitais;
- Propor e desenvolver um espaço de formação também aos professores em formação contínua;
- Orientar os professores participantes na investigação, para poderem, a partir do seu contexto, desenvolver as estratégias de ensino através de Design de Jogos Digitais;
- Investigar indícios a respeito do grau de confiança dos professores participantes da investigação na utilização de tecnologias no processo de ensino de biologia, mais especificamente da estratégia de Design de Jogos Digitais;
- Identificar a perceção de viabilidade do desenvolvimento do DJD no ensino de biologia nos contextos escolares dos professores participantes.

Tendo sido enunciados os objetivos, cabe caracterizar os contextos investigados que darão respostas à questão colocada. A investigação está situada no contexto da formação de professores de biologia,

tanto inicial quando continuada em dois países, Brasil e Portugal. O contexto brasileiro é representado mais especificamente pelo estado do Rio Grande do Sul, local onde se realizou a formação inicial da investigadora. Já o contexto português é o local escolhido para a sua formação continuada como professora de biologia e investigadora.

Justifica-se a escolha destes contextos geográficos e políticos diferenciados por se apresentarem com relevância para o processo formativo da investigadora, bem como por estarem próximos no sentido de compartilharem necessidades de desenvolvimento de estratégias de ensino atuais, alinhadas às necessidades e possibilidades invocadas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação na educação.

De forma mais específica, o contexto brasileiro sul rio grandense estava representado, no âmbito da Formação Inicial, por um grupo de professores estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pelotas. Já o contexto da Formação Contínua estava representado por professores da rede pública do estado do Rio Grande do Sul e também da rede pública de diferentes municípios. Em Portugal, no contexto da Formação Inicial, o grupo de participantes era formado por professores e estudantes do curso de Mestrado em Ensino de biologia e Geologia da Universidade do Minho. O âmbito da Formação Contínua estava associado a professores da rede pública de diferentes agrupamentos escolares de Portugal. Todos os participantes foram voluntários na sua participação, com critérios de seleção a serem indicados no capítulo da Metodologia.

A respeito das escolhas metodológicas para conduzir esta investigação, pode-se afirmar que foram localizadas numa perspetiva qualitativa. Como estrutura, utilizou-se o *Design Based Research* (DBR), (Anderson & Shattuck, 2012), para orientar as suas etapas. Esta metodologia foi escolhida por se adequar aos objetivos da investigação, possuindo, conforme a literatura consultada, as seguintes características: apresenta um problema situado na perspetiva educativa; prevê um retorno prático ao contexto educacional, sendo desenvolvida a partir da indagação e problematização de uma professora, com perspetiva interna do problema pesquisado, para os professores que compartilham a mesma área.

A partir do proposto, foi realizada uma etapa exploratória, nos currículos dos cursos de formação de professores de biologia de Portugal e do Rio Grande do Sul, em busca de unidades curriculares, tópicos

ou disciplinas optativas a respeito da abordagem do Design de Jogos Digitais (DJD), como estratégia de ensino desta área. Contudo, não foi encontrado qualquer indício desta abordagem.

Tendo sido a realidade do contexto esboçada pela pesquisa exploratória, foi organizada uma intervenção para professores em Formação Inicial e Contínua, em ambos os contextos de pesquisa. A intervenção foi planeada e desenvolvida para uma modalidade '*b-learning*', com atividades presenciais e à distância, na plataforma Moodle. Devido à situação da pandemia de COVID-19, a formação teve de ser alterada, sendo disponibilizada, em todos os contextos, somente na modalidade '*e-learning*'.

Neste espaço formativo digital, hospedado pela plataforma Moodle, foram desenvolvidas, de forma geral, atividades relacionadas ao Pensamento Computacional, programação com blocos via Scratch, e a própria estratégia de Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia, tendo por base o referencial teórico do construcionismo.

Anterior e posteriormente à participação dos professores na formação, foi realizada um levantamento de dados, sendo aplicado um inquérito em formato de questionário, através do Google Formulários. O questionário procurou levantar algumas questões a respeito do conhecimento TPACK, bem como o grau de confiança dos professores no uso das tecnologias em sala de aula. Este inquérito por questionário foi desenvolvido a partir de Graham (2009) e Schmidt (2009).

Ao longo do desenvolvimento do curso, os professores interagem, realizavam as suas atividades e registavam posteriormente as suas vivências e percepções em forma de contribuições nos fóruns, redigindo, como atividade final, um texto reflexivo. Este texto pontua a trajetória do professor ao longo da formação, a partir da perspectiva TPACK, sendo também considerado um instrumento de recolha de dados significativo para esta investigação.

A respeito dos inquéritos, escolhidos como estratégia de recolha de dados, percebeu-se que não havia número expressivo de respondentes que permitissem uma análise quantitativa. Desta forma, os poucos dados obtidos foram acrescentados à investigação de forma descritiva, auxiliando a caracterizar o grupo participante da investigação, mas sem caráter de generalização.

Os textos reflexivos foram analisados via Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), a partir de uma matriz de análise SWOT (Hofrichter, 2017), procurando identificar, na intervenção desenvolvida, as suas Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*).

Tendo sido expostas as características gerais da investigação, bem como as opções metodológicas, cabe apresentar agora a estrutura básica da tese, dividida em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, é apresentado o Referencial Teórico em que se baseia esta investigação. Traz, a partir do contributo de investigadores que se debruçaram anteriormente nesta área, a perspetiva do construcionismo de forma geral, a utilização dos Micromundos como estratégia de ensino ativo, tal como Scratch, bem como a importância do TPACK para a formação dos professores de biologia.

O segundo capítulo trata do caminho metodológico escolhido e desenvolvido nesta investigação, bem como a descrição da intervenção realizada. Cada contexto de pesquisa é caracterizado, os passos para a organização da intervenção e o seu desenvolvimento. Também são apresentados os instrumentos de recolha de dados: um inquérito por questionário e os textos reflexivos.

O terceiro capítulo trata da apresentação e análise dos dados. São descritas as categorias e subcategorias utilizadas para a identificação das unidades de análise, refletindo a escolha metodológica para este fim. Apresentam-se exemplos significativos dos indícios levantados e a discussão dos mesmos a partir do referencial adotado. Ainda neste terceiro capítulo, pretendeu-se responder à questão de investigação e demonstrar indícios relacionados com os objetivos propostos.

Na sequência, as considerações finais e perspetivas futuras procuram, a partir do trabalho desenvolvido, reconhecer limitações e potencialidades do estudo e sugerir alternativas de investigação.

## **2. Referencial teórico**

Neste capítulo, procura-se trazer alguns referenciais que funcionaram como base desta investigação, sendo destacados os aspetos gerais do construcionismo e a adequação da ferramenta Scratch, pela sua génese, ao desenvolvimento do DJD. Pretende-se também indicar a base teórica que fundamentou a intervenção junto aos professores, o Conhecimento Pedagógico, Tecnológico de Conteúdo e de Contexto (TPACK). Analisa-se também o alguns trabalhos que utilizam estratégias de ensino de Design de Jogos Digitais.

### **2.1 O Design de Jogos Digitais e a aprendizagem**

Os jogos digitais são, geralmente, relacionados com entretenimento; porém, foram ganhando espaço na sociedade, influenciando-a nos mais diversos campos.

Previamente aos jogos digitais, é importante referir que o “jogo” é uma atividade que acompanha, desde cedo, a civilização. A cultura emerge sob a forma de jogo, desde os seus primórdios, como se pode verificar pela sua ocorrência em sociedades tradicionais, nestes casos trazendo o jogo para realizar atividades fundamentais para a sobrevivência, como a caça, bem como para rituais e torneios, de habilidades e conhecimentos (Huizinga, 2003).

O ato de jogar pode ser considerado instintivo, como recurso que leva à ação, mesmo quando, na infância, se utilizam objetos quotidianos, ou deliberadamente desenhados para este fim. Este ímpeto de interação é recompensado a aprendizagem do domínio do objeto, com o controlo da interação e com o desenvolvimento de competências (Martinho et al., 2014).

Uma estrutura ou sistema, portanto, para ser considerado um jogo, necessita de alguns atributos. Há diferentes perspetivas a respeito do “jogo”, sendo o tema estudado pela antropologia, filosofia, sociologia, entre outras áreas. A definição mais próxima do tema desta investigação é aquela oriunda do trabalho de Salen e Zimmerman, que compila diferentes estudos a partir da perspetiva do design de jogos digitais: *“Um jogo, é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável”* (Salen & Zimmerman, 2012, p. 95).

O jogo, presente em registos ancestrais de diversos povos, vem sendo tema de estudo em múltiplos campos do conhecimento. Efetivamente, a partir da década de 1970, foi se desenvolvendo uma indústria devotada ao desenvolvimento de jogos digitais, deixando de ser apenas um passatempo

alternativo para se tornar um fenómeno cultural, cada vez mais voltado para a socialização e interação (Martinho et al., 2014).

Para desenvolver os jogos digitais, é necessária uma equipa multidisciplinar, que procura assegurar o funcionamento do sistema mediante uma lógica de funcionamento, ambientada num tema aprazível aos jogadores. Por isso, pode-se definir que o design de jogos como *“o processo pelo qual um designer de jogos cria um jogo a ser encontrado por um jogador, a partir do qual surge uma interação significativa”* (Salen & Zimmerman, 2012, p. 96).

Através da aceitabilidade do público e dos investimentos na área, os jogos continuaram a fazer parte da cultura contemporânea, principalmente através das tecnologias digitais, sendo utilizados não só para lazer, mas também no contexto de aprendizagem formal (escolar) e não formal.

Em termos de utilização dos jogos digitais no espaço escolar, estes apresentam características marcantes em termos de envolvimento, motivação e atenção. Porém, nem sempre os jogos digitais elaborados para o ensino, denominados jogos educativos, cumprem o seu papel nesse sentido, por abordarem os temas sob um ponto de vista muito académico (Eck, 2006).

Um ponto positivo da utilização dos jogos digitais no ensino é a elaboração autoral dos jogos digitais pelos próprios alunos. Mesmo aqueles que frequentam o ensino básico e secundário podem elaborar não só jogos de entretenimento, como educacionais. Estes acabam sendo mais atrativos, por existir uma reciprocidade dos jogos desenvolvidos pelos alunos para os seus pares, bem como por não apresentarem uma replicação das relações de poder entre professores, livros e alunos, presentes na escola (Prensky, 2008).

Atualmente, existem ambientes digitais, ou plataformas, para o desenvolvimento de jogos digitais por utilizadores não profissionais, incluindo crianças, algumas destas muito populares, como o Scratch, o Roblox, o Minecraft, o RPG Maker, o Kodu Game Lab, entre outros (Tinterri et al., 2023). Estes ambientes possibilitam que os utilizadores desenvolvam os seus próprios jogos, com as suas mecânicas, objetivos, enredos e temas, de forma a tornarem-se autores de conteúdo e não somente consumidores dos *media* digitais.

Em termos de aprendizagem, o Design de Jogos Digitais desenvolvido pelos alunos, no contexto da sala de aula, possibilita um aumento de horas a meses a mais de envolvimento numa tarefa, comparado a

utilização de um software educativo. Isso inclui um aumento na eficácia da aprendizagem de um tópico trabalhado pelo professor (Papert & Harel, 1991, p. 8).

Os alunos, amparados por ferramentas e estratégias, assumem o papel de *designer* de jogos, tendo demonstrado efeitos positivos sobre a aprendizagem, a motivação e desenvolvimento de competências de ordem superior, como criatividade, motivação, resolução de problemas e pensamento crítico (Yang & Chang, 2013).

O DJD para a aprendizagem trata-se da elaboração de um artefacto público e partilhável. Desenvolvido com uma intenção clara pelo aluno, fornece um contexto para a sua aprendizagem e proporciona a integração entre conteúdos académicos ou práticos para apresentar a sua criação. Há diversos caminhos possíveis para o desenvolvimento de um jogo, sem a rigidez de uma resposta certa. As ferramentas para a criação fornecem *feedback* direto sobre as ideias que estão a ser desenvolvidas, papel esse desempenhado pelo computador. O aluno precisa dominar algumas ferramentas para expressar as suas ideias e para isso também conta com o *feedback* dos colegas ou da comunidade em que se insere, havendo aqui um aspeto social fundante (Kafai & Burke, 2016).

As tecnologias digitais, aliadas a estratégias dentro desta perspetiva, promovem o aluno de consumidor a produtor, mas este é um movimento que não ocorre sem suporte do professor e da escola, que não estão preparados para o fazer (Torres & Figueiredo, 2020). Por isso, nesta investigação, procura-se promover os aspetos teóricos e práticos do desenvolvimento do Design de Jogos Digitais (DJD) na formação de professores de biologia, dentro da perspetiva educativa construcionista. Assim sendo, o construcionismo é a base fundante do DJD, sendo a sua origem e características apresentadas a seguir.

A tentativa de explicar o conceito com uma definição isolada de construcionismo, por si só, pode ser tomada como algo contrário ao conceito em si mesmo. Conforme a afirmativa de Papert, definir o construcionismo sem proporcionar que as pessoas pudessem desenvolver a sua própria compreensão sobre o mesmo seria banalizá-lo (Papert & Harel, 1991).

A origem do construcionismo pode ser situada nas décadas de 1960, tendo sido originada a partir do questionamento de Papert a respeito da sua prática docente e desenvolvida nos seus estudos, sob influência de Piaget, nos quais partiu da teoria de desenvolvimento piagetiana, o Construtivismo, para desenvolver a teoria de aprendizagem com o mesmo nome. Assim, passou a fazer parte do MIT

(*Massachusetts Institute of Technology*), onde aplicou esta teoria em investigação na área de Inteligência Artificial. Já na década de 1970, desenvolveu a linguagem de programação LOGO, como instrumento para aprendizagem de matemática através da programação (Kafai, 2005).

Pode afirmar-se que o construcionismo é tanto uma teoria de aprendizagem como uma estratégia de ensino baseada na teoria Construtivista Piagetiana, na qual o conhecimento não é transferido para o aluno, mas construído ativamente na mente de quem aprende. Portanto, para esta perspetiva de aprendizagem, quem aprende não recebe, mas constrói as próprias ideias (Kafai & Resnick, 1996).

A aprendizagem então dá-se através do envolvimento ativo na construção de coisas no mundo. À medida que os alunos criam, também se gera a elaboração de novas ideias nas suas mentes, o que promove a sequência de novas criações, numa espiral de aprendizagem (Resnick, 2020).

Esta teoria de aprendizagem vale-se da formação de estruturas mentais desta última, assim como acontece no Construtivismo. Contudo, relaciona-se com o contexto do aluno, que se encontra consciente da sua aprendizagem, envolvido também emocionalmente no processo. O objetivo de aprendizagem deve resultar na elaboração de algo concreto ou teórico por meio de ferramentas digitais, atribuindo, assim, um papel importante à questão afetiva e ao significado pessoal (Kafai & Resnick, 1996; Papert & Harel, 1991).

Por conta disso, se o construtivismo se foca no desenvolvimento de estruturas do conhecimento individuais, o construcionismo focaliza-se na natureza do conhecimento nos seus aspetos pessoais e sociais (Kafai, 2005). Importa para isso o contexto da aprendizagem, os modelos disponíveis para aprender, como as estruturas intelectuais se modificam e acabam por adquirir as formas lógica e emocional. O construcionismo, portanto, está mais relacionado com a epistemologia do conhecimento do que com o método de “aprender”. Desta forma, a questão toca não só “no que aprender”, relacionado com os métodos instrucionistas, mas também na consciência individual de “como aprender” (Papert & Harel, 1991).

A aprendizagem a partir do construcionismo dá-se de forma a possibilitar ao aluno um ambiente novo, interessante e que proporcione a construção de algo real. Nesse sentido, o computador (e outras ferramentas) possibilitam aprendizagens mais elaboradas, dando-lhes “coisas boas” para que aprendam a fazer melhor do que antes, como parte de algo real (Papert, 1980).

As “coisas boas”, indicadas por Papert, são as ferramentas necessárias para desenvolver um conceito, resolver um problema, resumir as condições para elaborar uma ideia e construir um produto que expresse essa aprendizagem. No contexto do desenvolvimento da teoria construcionista, foi criada uma linguagem de programação para crianças, denominada Logo.

No caso desta investigação, foi proposta a utilização de um Micromundo, ou seja, neste caso específico, uma plataforma dedicada e amigável ao desenvolvimento de jogos digitais por crianças e adolescentes, denominada Scratch (Resnick et al., 2009; Scratch Foundation, 2023). A plataforma, bem como a estratégia de ensino orientada pelo professor, proporciona espaço para desenvolver o ciclo de aprendizagem. Neste ciclo, para resolver um problema ou formular uma estratégia de desenvolvimento de algo concreto, o aluno passa pelas fases de *planeamento, observação, reflexão e análise*, neste caso contando com o auxílio do computador, que potencializa cada uma destas etapas.

Para ilustrar a perspectiva construcionista de um espaço de aprendizagem denominado Micromundo, é feita uma analogia: a partir da vivência da investigadora, como docente de biologia, desde o ensino básico, é comumente desenvolvido em sala de aula, e aconselhado para os alunos compreenderem o conceito de ecossistema e os seus componentes, a construção coletiva de um terrário. Este, no contexto escolar, nada mais é do que um recipiente que abriga um conjunto de elementos vivos e não vivos, que, dependendo das condições que lhe são fornecidas, apresentará reações e relações observáveis pelos alunos. Estas relações provavelmente seriam difíceis de observar *in loco*, têm espaço a se desenvolver um ambiente observável e seguro, numa escala micro, que serve para chamar a atenção sobre alguns fenômenos específicos.

A partir do exposto, pode-se compreender que o Construcionismo prevê a utilização de ambientes nos quais os alunos possam elaborar, observar fenômenos e testar hipóteses. A diferença principal é a de que este ambiente é digital, sendo que a sua interação com o aluno se dá mediante comandos que indicados por ele, ao computador. Portanto, além do computador como ferramenta, é necessário que contenha *softwares* que proporcionem aos alunos um ambiente onde possam observar fenômenos, testar as suas hipóteses e construir os seus conceitos, a partir da atividade desenvolvida.

O computador, por si, pode ser comparado como um tabuleiro de jogo. Efetivamente, para Salen & Zimmerman, (2012), um tabuleiro de jogo é compreendido como um sistema de interação, onde as pessoas criam uma relação com o que é representado pelas peças e regras que as regem no domínio do jogo.

Desta forma, um jogo pode ser considerado como um ambiente, ou um Micromundo, onde os objetos isolados não nos dizem muito; porém, dado o sentido pelas regras, o jogo (estando numa proposta concreta ou digital) terá um objetivo e diferentes formas de atuação. Este ambiente, na perspectiva construcionista, é denominado Micromundo e é pré-concebido para propiciar aos alunos o exercício de atividades e elaboração de conceitos. Seguindo essa perspectiva, um Micromundo fornece um espaço seguro, sem limite de tentativas para resolver um problema, para, assim, partindo da própria compreensão inicial do aluno, construir um conceito (Papert, 1985).

Um Micromundo replicará a funcionalidade de determinado aspecto do mundo real, possibilitando que os alunos observem e manipulem ferramentas, de forma a explorar e testar este espaço. Nessa perspectiva, estimulam oportunidade para pensamentos de ordem superior, tais como o pensamento crítico e criativo, o reconhecimento de padrões, o teste de hipóteses e a representação visual destas competências em desenvolvimento (Jonassen, 2007).

As competências acima citadas são muito bem-vindas no desenvolvimento da aprendizagem de biologia. Porém, independente de quais sejam os conceitos estudados, sejam eles relacionados com as ciências, a matemática ou a física, o Micromundo será um espaço elaborado para experienciar diversas situações que auxiliem o aluno a desenvolver os seus próprios conceitos. Ainda que os ambientes baseados em Logo tenham sido os primeiros Micromundos, há, atualmente, diversos outros ambientes que propiciam a programação e a aprendizagem de outros conceitos (para além da matemática).

Muitas experiências de aprendizagem foram desenvolvidas desde a origem e popularização da linguagem LOGO e, posteriormente, com outras linguagens e ambientes de desenvolvimento de jogos. Nesse sentido, são apresentadas, a seguir, três destas atividades, como exemplo fundantes para caracterizar os projetos baseados no construcionismo.

No livro *A máquina das crianças*, Papert (1993) apresenta o exemplo de uma professora de ciências do quinto ano, que, habitualmente, solicitava aos alunos uma pesquisa e relatório à escolha, sobre um dos ossos do corpo humano. Cada aluno era responsável por um deles e entregavam a tarefa escrita à mão. A mudança ocorreu quando os alunos, que já conheciam o Logo Writer, utilizaram-no para desenvolver e comunicar o seu trabalho. O programa possibilitou que aprofundassem a pesquisa, interessando-se para melhorar a tarefa, pesquisando e construindo um esqueleto inteiro, pois o computador permitia mais possibilidades de transmitirem a sua mensagem. Dessa forma, importaram-se não só com a estética, mas também com a precisão científica. Além de os alunos aprofundarem o

estudo sobre o tema, acabaram por desenvolver outras competências subjacentes ao uso do computador, o que significa que “o computador mudou a situação, porque é um objeto interessante de se aprender e porque acrescenta dimensões de interesse às áreas de trabalho” (Papert, 1993, p. 67).

Numa outra pesquisa, alunos do quinto ano de escolaridade também produziram *softwares*, mas para a aprendizagem de frações. O trabalho desenvolvido por Harel & Papert (1990), denominado “*Instructional Software Design Project*” (Projeto de Design de Software Instrucional) concluiu que a aprendizagem do conteúdo formal, juntamente com a programação do Logo, demonstrou resultados melhores do que se fossem realizados em diferentes momentos. Os alunos elaboraram diferentes softwares instrucionais e ainda portefólios que mostravam os planos e o trabalho desenvolvido em cada dia do projeto, que durou quatro meses.

Kafai (1996) partilha também a sua experiência com o ensino de frações tendo por base alunos do quarto ano. A turma passou seis meses envolvida numa hora diária de planeamento e elaboração dos jogos, realizando registos e grupos focais para discutir as suas estratégias. Neste período, pôde acompanhar não só a aprendizagem do conteúdo matemático, mas também a capacidade de planeamento e resolução dos problemas enfrentados pelos alunos para colocarem o seu jogo a funcionar. O trabalho foi desenvolvido utilizando grupos focais, registo do planeamento e elaboração, bem como realização de pré e pós testes sobre as aprendizagens durante este período, tanto sobre frações como sobre o design de jogos.

Estas atividades e pesquisas foram desenvolvidas num período de popularização da linguagem LOGO. Atualmente, existem outros ambientes de aprendizagem que vão ao encontro dos objetivos de uma aprendizagem construcionista, trazendo, além da experiência individual da elaboração de conceitos, a partilha dos mesmos através das redes sociais digitais, ampliando a dimensão social e afetiva, importante no Construcionismo.

Além do foco no “Micromundo”, é importante salientar que os jogos digitais produzidos para lazer ou aprendizagem também ensinam, mas de forma mais diretiva. Nesse sentido, nestes jogos, os jogadores podem ser considerados *codesigners*, pois as ações que tomam modificam, mesmo sensivelmente, o enredo da história (Gee, 2009).

Um exemplo mais atual e muito popular, que também pode ser considerado um Micromundo factível, por proporcionar a aprendizagem através da construção de ambientes e cenários, é o *Minecraft*

(Microsoft). Mesmo sem ter sido desenvolvido inicialmente com objetivos educacionais, apresenta um ambiente em que é possível controlar diversos elementos que se baseiam em conceitos matemáticos, físicos e biológicos. Possibilita ainda a construção de ambientes e máquinas e tem uma comunidade gigantesca desenvolvendo conteúdo e interação. Para esta investigação, o Micromundo selecionado para ser trabalhado junto aos professores foi o Scratch. Inicialmente criado como um software, assim denominado por Resnick (Resnick, 2020), um de seus criadores, e claramente desenvolvido com objetivos educacionais pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), hoje tornou-se uma comunidade que possibilita, desde 2007, não só a criação de jogos, mas também de histórias e animações.

Para esta proposta, apoiam-se sempre na perspectiva da criação de projetos, priorizando a compreensão da programação como algo, assim como a escrita, que possibilita a fluência e expressão, não como formação para futuros programadores, apesar de desenvolver também o Pensamento Computacional, mas também para desenvolver pensamento e voz social, e a própria identidade (Resnick, 2020).

O Scratch proporciona uma dimensão cooperativa e social, pois os utilizadores podem partilhar os jogos na comunidade, para serem apreciados e melhorados, e ainda receber *feedback* dos restantes utilizadores, construindo narrativas a respeito de situações que lhes fazem sentido (Kafai & Burke, 2016).

Para além de feedback, os membros da comunidade podem utilizar-se de projetos publicados e melhorá-los, numa estrutura denominada “Remistura” ou “Remixagem”. O Scratch, portanto, possibilita a criação, interação e compartilhamento de histórias, animações e jogos. A aprendizagem da programação que dá possibilidade da criação de histórias ocorre por meio de projetos e não desafios, contrastando com outros *softwares* e sítios *web* com objetivo de ensino de programação.

O Scratch reúne algumas características indicadas como fundantes dos Micromundos (Jonassen, 2007), tais como:

- Apresenta um ambiente encorajador de participação e exploração ativa e uma aprendizagem experiencial;
- Apresenta exemplos de fenómenos naturais, fornecendo ferramentas para sua exploração e representação;

- Possibilita o desenvolvimento de conceitos adjacentes, no que tange à comunicação do aluno com os seus interlocutores (como balões de fala, diálogos);
- O contexto de trabalho é rico e potencialmente significativo, sendo mais motivante que as atividades tradicionais;
- Favorece a aprendizagem autorregulada, adaptando-se aos objetivos do próprio aluno (que utiliza este meio para alcançá-los);
- As atividades proporcionam o desenvolvimento de blocos estruturantes dos modelos mentais dos alunos, proporcionando uma aprendizagem ativa, superior à explicação ou descrição sobre o funcionamento de algo.

Por mais que as tecnologias, principalmente os computadores, sejam uma palavra frequente nos textos sobre construcionismo, esta perspectiva não está centrada no uso da tecnologia. Esta é, efetivamente, uma ferramenta importante que potencializa o aprendizado, mas o centro do processo é o próprio aluno. Esta prerrogativa é de tal importância que *“quase todas as experiências que pretendem implementar a educação progressista têm desaparecido, porque não chegam longe o suficiente para tornar o aluno o sujeito do processo, e não o objeto”* (Papert, 1993, p.14). A partir desta afirmação, pode-se compreender a perspectiva por trás dos inúmeros investimentos, nas escolas, em tecnologias de informação e comunicação que se tornam obsoletas, sem uma utilização atrativa por parte da comunidade escolar.

Nesse sentido, a ferramenta tem a sua importância. Contudo, o que é possível realizar, como é operacionalizada e as opções consideradas para o resultado é que mostram o processo de aprendizagem, ou seja, o processo individual de cada aluno.

Na aprendizagem construcionista, o aluno aprende conscientemente, ou seja, compromete-se a responder às suas próprias questões sobre o objeto de estudo. A respeito desta consciência, um ponto importante é que a aprendizagem não pode ser encorajada, escondendo do aluno que a atividade que está a ser desenvolvida tem em vista a aprendizagem. Esconder o objetivo de aprendizagem não possui nenhum propósito, pois os aprendizes cooperantes são aqueles que sabem o que estão a fazer e aprendem melhor do que os que realizam distraidamente uma tarefa (Papert, 1998).

Alguns pontos relevantes a esse conceito podem ser indicados, tais como: a aprendizagem construcionista não se opõe à instrução, mas propõe que o foco da mudança sejam as pessoas e não os computadores; o principal sentido é de que a aprendizagem ocorre nas relações entre o conhecimento pré-existente e o novo, através das interações com as pessoas, enquanto artefactos de

relevância social são criados. Assim sendo, aluno, professor ferramentas entram em sintonia, trocando feedbacks com um objetivo comum: a aprendizagem (Kafai, 2005).

Entendendo a partir do exposto anteriormente, que o aluno é o centro do processo e as tecnologias fornecem as ferramentas para elaborar o aprender, questiona-se: Qual o papel do professor durante o processo de aprendizagem construcionista? Percebe-se que a aprendizagem construcionista com o Logo, por exemplo, combina diferentes propostas: “aprender a programar, aprender matemática e aprender a aprender” (Kafai, 2005, p. 38). Através do design de jogos digitais, com ambientes de aprendizagem atuais, como o Scratch, também pode ser proporcionado um espaço para aprendizagem geral, o “aprender a aprender”, que é, de facto, mais importante do que aprender um conteúdo qualquer. Por isso, o papel do professor, independente da sua área, é potencializado.

Em geral, a utilização dos computadores tem sido ainda comumente realizada isoladamente na escola, com currículo próprio, sufocando as possibilidades de consulta e partilha de informações e construção do conhecimento. Nesse sentido, Papert chegou primeiramente a considerar que o professor era o obstáculo mais difícil a ser transposto na transformação da escola. Posteriormente, compreendeu que este eram “apenas um dos elementos de um intrincado sistema de controlo hierárquico denominado escola”. Este sistema determina os limites do exercício das atividades de professores, funcionários e alunos (Papert, 1993).

Desde o princípio, a escola reagia de forma “imunológica” às inovações tecnológicas, como se estas fossem um corpo estranho. Na verdade, as atividades de computação foram isoladas em laboratórios, e antes do computador modificar a escola, esta modificou o computador, numa resistência à inovação através da assimilação à sua própria organização. Efetivamente, a escola desenvolveu uma cegueira de assimilação, não oferecendo espaço para o uso construcionista do computador, centralizando a aprendizagem no dispositivo de ensino (Papert, 1997, p. 420).

Apesar das tecnologias digitais estarem cada vez mais inerentes ao quotidiano escolar, aumentando o acesso à recursos de ensino e aprendizagem, nem sempre a utilização destas tecnologias se dá em uma perspectiva inovadora, centrando-se na memorização e práticas em vez de competências superiores (UNESCO, 2023).

Fatores identificados como dificultadores do desenvolvimento da perspectiva de aprendizagem construcionista foram as fracas condições das escolas tais como falta de material e de espaço

adequado, assim como de computadores em condições de operar. Além disso, os professores referem-se muito à questão da falta de tempo, relacionada com as questões burocráticas e organizacionais das escolas. Acrescido a isso, os professores mostram-se inibidos por estarem a aprender. Por outro lado, declaram perceber a teoria da aprendizagem como algo radicalmente diferente do que é desenvolvido nas escolas mais hierárquicas e tradicionais, acabando por propiciar mais autonomia aos estudantes, mesmo que isto signifique mais trabalho para estes e para o professor (Papert, 1993).

A partir desta perspectiva é que se desenvolve esta investigação, sendo proposta uma formação de professores, para que conheçam ou incrementem os seus conhecimentos em estratégias construcionistas, num espaço que confira suporte e confiança para a aprendizagem tanto de alunos quanto de professores.

Outro conceito importante para o desenvolvimento de uma estratégia construcionista, que previu o DJD para o ensino de biologia, é o Pensamento Computacional. Este termo, que tem estado em evidência, pode geralmente ser interpretado como algo exclusivo das máquinas com inteligência artificial, sendo considerado uma forma estratégica de pensar e resolver problemas. Não é algo exclusivo dos computadores, mas um processo bastante humano, que se adapta à execução pelas máquinas.

Por definição, o Pensamento Computacional é um processo executado por pessoas e não por computadores, incluindo pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, pensar e elaborar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema (Liukas, 2015). Noutras palavras, é uma forma de identificar problemas, organizar informações e estabelecer uma estratégia para resolvê-los, incluindo-se aí, não só os problemas relacionados ao mundo digital, mas também quotidiano.

Mais recentemente, Brackmann define o Pensamento Computacional como:

*uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente* (Brackmann, 2017, p. 29).

O Pensamento Computacional pode ser considerado uma habilidade de pensamento, independente do computador, que auxilia a resolução de problemas. É um processo humano, com o qual pode-se programar as máquinas para realizarem ações de forma mais eficiente, mas não só. Na verdade, pode ajudar-nos a analisar e resolver situações do quotidiano. Os passos do Pensamento Computacional são: Decomposição; Reconhecimento de padrões; Abstração e Algoritmos. Noutras palavras, Wing (2006, p. 35) define o Pensamento Computacional como:

*Uma maneira que os humanos, não os computadores, pensam. O pensamento computacional é uma maneira pela qual os seres humanos resolvem problemas; não está tentando fazer os humanos pensarem como computadores. Os computadores são chatos e chatos; humanos são inteligentes e imaginativos. Nós humanos fazemos computadores emocionantes.*

Assim como o Pensamento Computacional não prescinde do computador, as atividades a serem desenvolvidas na escola podem ser realizadas sem um computador ou conexão de rede, bastando apenas papel e caneta. Em geral, são chamadas de “Computação desligada” ou “Computação desplugada”.

Compreende-se também que desenvolver o Pensamento Computacional no contexto escolar traz vantagens para a aprendizagem em diversas áreas de conhecimento, independente de se utilizar o computador ou não. Algumas atividades básicas de Pensamento Computacional podem ser desenvolvidas em sala de aula, tanto no ensino Básico e Secundário.

Para Sérgio Pinto (2016), apesar de, nas áreas exatas, o impacto do Pensamento Computacional ser mais evidente, nas ciências humanas e sociais também é perceptível a sua influência, quando, por exemplo, conseguimos explicar um fenómeno pela composição de outros conhecimentos de outras áreas. Paralelamente, falar em Pensamento Computacional é falar em trabalho colaborativo, interdisciplinaridade, potencial criativo e uma avaliação não tradicional do aprendizado. Wing (2006) afirma que “o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar o pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança” (p. 33).

Algumas vantagens da inclusão do Pensamento Computacional do currículo escolar foram destacadas por Brackmann (2017, p. 41–44), a saber:

- Saídas profissionais: profissões ligadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática são carentes de pessoal qualificado com este tipo de conhecimento;
- Compreensão do mundo: num mundo altamente digitalizado, compreender como se organiza e divulga informações e como se programam os *softwares* que utilizamos rotineiramente é como tirar partido destes para auxiliar nas tarefas;
- Transversalidade: a transversalidade deste conhecimento possibilita utilizar o poder computacional para a solução de problemas, inclusive maiores e mais complexos, noutras áreas;

- Alfabetização digital: no sentido de compreender que os dispositivos digitais possibilitam novas formas de criar e de se expressar os conhecimentos, como, por exemplo, modelagens e simulações.
- Produtividade: onde o Pensamento Computacional (e a sua utilização nos computadores) permite que os computadores sejam utilizados como uma extensão humana para auxílio em diferentes tarefas;
- Trabalho em equipa: a organização de trabalho amplamente estimulado em projetos de pensamento computacional, em grupo, constitui uma competência fundamental na sociedade atual;
- Aprendizagem: auxílio na aprendizagem de outras disciplinas, principalmente matemática e ciências, onde pesquisas apontam uma correlação entre os conceitos computacionais com os das disciplinas curriculares com melhores de rendimento.

O Pensamento Computacional, favorece a compreensão da codificação, necessária para o desenvolvimento dos jogos digitais, no contexto desta investigação, bem como a organização geral de um projeto de Design de Jogos Digitais. Cabe salientar que projetos que favoreçam a capacidade de resolver problemas, a compreensão dos códigos e do design dos produtos digitais utilizados na atualidade abarcam um nível funcional, político e pessoal de compreensão e interação da realidade. A um nível funcional, passa por compreender o funcionamento das 'interfaces' digitais do seu quotidiano, no aspeto logístico. No campo político, empodera o utilizador para questionar as decisões apresentadas pelos *softwares*, o que pode passar por questões éticas. Já a um nível pessoal, utiliza-se a codificação para expressão e interação social. A criação de jogos, atualmente, possibilita compreender, mudar e refazer o mundo digital em que participamos (Kafai & Burke, 2016).

A partir do exposto, é possível compreender que o Pensamento Computacional é uma parte importante da organização mental necessária para o desenvolvimento do Design de Jogos Digitais para aprendizagem. Este tipo de projeto não é restrito somente às áreas correlatas à Ciência da Computação, mas constitui algo potencialmente aplicado a diversas áreas, não só académicas, como também de cunho político e social. Nesta investigação, toma-se partido da independência entre o Pensamento Computacional e a necessidade de uma máquina para desenvolvê-lo e da sua importância como base da organização do aluno para desenvolver as atividades de DJD de forma geral. Por isso, é que este conceito, nesta perspetiva, é abordado nesta investigação e, mais adiante, para a intervenção realizada junto dos professores de biologia.

## 2.2 Conhecimentos para o ensino envolvendo a tecnologia

A partir do que foi apresentado na secção anterior, compreende-se que, utilizando ferramentas digitais, numa estratégia construcionista, pode-se potencializar a compreensão do aluno para a própria aprendizagem, além de outros tópicos de interesse, como os de biologia, abordados nesta investigação.

A elaboração de um indicio da aprendizagem, neste caso, um jogo digital, exige diversos conhecimentos, tanto do aluno, como do professor que o orienta. Na escola, os professores, utilizando estratégias e ferramentas (digitais ou não) e considerando os elementos sociais, emocionais, estruturais e cognitivos, preparam o espaço viável para a aprendizagem ocorrer.

Porém, o ensino numa abordagem construcionista precisa de ser pensado com os professores, no seu processo de “aprender a aprender” a docência. Considerando que o tempo escolar mal é suficiente para os conteúdos que o ensino tradicional instrucionista indica nos currículos, o espaço escolar pode, ainda, resistir ao desenvolvimento de estratégias inovadoras que subvertam esta perspectiva. Para vencer essa possível resistência e o professor desenvolver a confiança em promover estratégias de ensino deste género, a intersecção de diferentes conhecimentos faz-se necessária.

Apresentaremos nesta secção um quadro conceitual que reúne conhecimentos necessários ao professor, em três dimensões de conhecimento básicas para a docência que abarquem a tecnologia: o Conhecimento de Conteúdo (*Content Knowledge-CK*); o Conhecimento Pedagógico (*Pedagogical Knowledge-PK*) e o Conhecimento Tecnológico (*Technological Knowledge-TK*).

Este quadro concetual foi baseado na formulação previamente desenvolvida por Shulman (1986), a respeito do conhecimento pedagógico sobre o conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge*), sendo acrescentadas e interrelacionadas outras dimensões e aspetos particulares da tecnologia, por outros autores. Portanto, as definições atualizadas que resultam no quadro teórico TPACK e apresentadas e numeradas a seguir são oriundas dos trabalhos dos seguintes autores: Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006; Thompson & Punya Mishra, 2008.

### I. Conhecimento de Conteúdo (CK)

É definido pelo conhecimento do professor a respeito do conteúdo, do assunto, a ser aprendido ou ensinado. Os autores salientam a diferença entre os conteúdos nos níveis básico, secundário e superior, bem como a necessidade de os professores conhecerem a natureza do

conhecimento e investigação do seu campo de atuação. No caso do ensino de Ciências, exemplificam que o conhecimento do conteúdo “incluiria o conhecimento de factos e teorias científicas, o conhecimento científico, método e raciocínio baseado em evidências (Koehler & Mishra, 2009, p. 63)”.

II. Conhecimento Pedagógico (PK)

É aquele que se refere a um conhecimento aprofundado sobre processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem. É o conhecimento que vai desde a compreensão do processo de aprendizagem até à gestão da sala de aula.

III. Conhecimento de Tecnologia (TK)

É o conhecimento tanto sobre tecnologias já há muito conhecidas e utilizadas no meio escolar, tais como quadro negro, papel e lápis, giz e livros, como quanto às tecnologias digitais, incluindo computadores e internet.

Esta é uma dimensão que não é corretamente definida pela exemplificação de ferramentas, pois continuamente estão a ser criadas ou atualizadas as existentes. Os autores encaram-na como o conhecimento para que “uma pessoa realize várias tarefas diferentes usando a tecnologia da informação e desenvolva maneiras diferentes de realizar uma determinada tarefa” (Koehler & Mishra, 2009, p. 63).

Da interseção dos três conhecimentos, surgem mais três dimensões que, combinadas, convergem para o conhecimento ideal para o ensino na perspetiva atual: o conhecimento TPACK (Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo).

IV. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

Refere-se à representação de ideias e formulação de conceitos no trabalho com o conhecimento prévio dos alunos e na flexibilidade de estratégias para lidar com estes conceitos. É o conhecimento relacionado com a organização dos conteúdos para um melhor ensino, bem como as formas através das quais o professor consegue interpretar e adaptar o conteúdo específico para ser trabalhado com o aluno, ou seja, a transformação do tema específico para ser aprendido na escola.

V. Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK)

Refere-se ao conhecimento sobre como a tecnologia pode alterar, facilitando ou prejudicando a compreensão de um conteúdo, o que permite que o professor selecione tecnologias mais adequadas para um conteúdo específico.

#### VI. Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)

É constituído pela percepção de como o ensino e aprendizagem podem mudar conforme o tipo e a forma da tecnologia utilizadas. É o conhecimento que permite escolher ferramentas tecnológicas para desenvolver uma atividade específica, incluindo a realização de atividades com tecnologias não originalmente desenvolvidas para o uso educacional, como, por exemplo, as redes sociais.

#### VII. Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo (TPACK)

A integração entre os conhecimentos anteriores dá origem ao TPACK, que pode ser definido como:

a base de um ensino eficaz com tecnologia, exigindo uma compreensão das representações de conceitos usando tecnologias e técnicas pedagógicas que usam tecnologias de maneira construtiva para ensinar o conteúdo, tendo conhecimento do que faz os conceitos fáceis ou difíceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os estudantes enfrentam (Koehler & Mishra, 2009, p. 63).

Os autores também salientam não haver uma solução tecnológica unânime para cada situação de aprendizagem, conteúdo, professor ou escola, e que a integração da tecnologia no ensino e aprendizagem necessita de uma relação cuidadosa das dimensões de conhecimento, pois entendê-las isoladamente é um desserviço a um bom ensino (Mishra & Koehler, 2006).

Mais recentemente, os autores que incluíram a dimensão tecnológica na tríade “PCK”, já formulada por Shulman (1986), dando origem à perspectiva TPACK, atualizaram novamente o diagrama no qual os conhecimentos se encontram. Na tríade TPACK, foi incluído e evidenciado o Conhecimento Contextual (*Knowledge Context*, “XK”), que pode ser visualizado na figura um.

O Conhecimento Contextual (XK) pode ser compreendido como tudo aquilo de que o professor precisa de ter em consideração para desenvolver a sua docência: a disponibilidade de tecnologias na escola; o conhecimento da própria estrutura e cultura escolar; e a suas relações com as políticas locais, regionais e nacionais que a regem (Mishra, 2019). O grau de importância do Conhecimento do Contexto é tão elevado que o autor ainda afirma que o sucesso do professor no seu trabalho depende ainda mais do conhecimento do contexto do que dos conhecimentos TPACK.

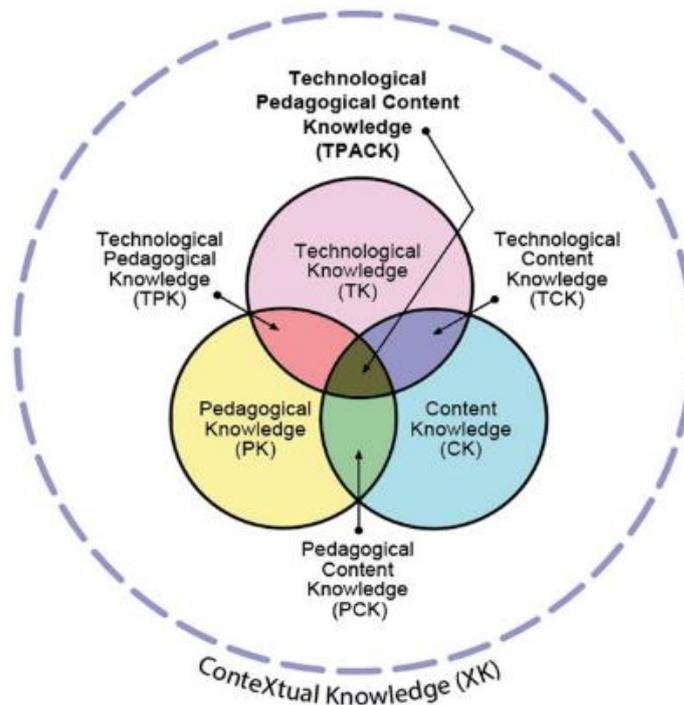


Figura 1 Diagrama TPACK atualizado conforme Mishra, (2019, p. 2).

### 2.3 Estratégias de Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia

Os conceitos apresentados até ao momento concentraram-se nas bases para o desenvolvimento da investigação. Estes conhecimentos conjugam-se para culminar no desenvolvimento da estratégia de ensino de Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia. Conforme já indicado, é uma estratégia que vem sendo utilizada há algumas décadas sob o contexto teórico do construcionismo, tendo tido maior popularização nas últimas décadas, devido aos avanços tecnológicos das plataformas de DJD e da popularização do acesso às mesmas. Em simultâneo, a utilização do DJD vem sendo realizada principalmente relacionada com as áreas da matemática e das artes. Por conta disso, tornou-se importante realizar um levantamento a respeito do DJD no ensino de biologia, que teve como base de organização Cardoso e Celorico (2010).

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo levantar estudos e publicações científicas com o propósito de identificar e analisar aqueles que desenvolvem o Design de Jogos Digitais (DJD) como estratégia de aprendizagem na formação de professores de biologia e Ciências Naturais.

A partir deste objetivo geral, procurou-se responder às seguintes questões.

- a) O DJD vem sendo utilizado ou divulgado na formação de professores de biologia e ciências

naturais?

b) Que metodologias vêm sendo utilizadas na formação professores, através do DJD?

c) Há estudos que abordem o desenvolvimento da estratégia de DJD para o ensino de biologia e Ciências Naturais?

d) Há escolas ou autores de referência?

e) Quais os aspetos relevantes para esta investigação, apontados pelas publicações?

f) Ainda há espaço para investigação?

Para realizar a revisão sistemática, foram selecionadas algumas bases de dados referenciais internacionais, tais como Web of Science, EBSCO, ERIC, LISTA, TRC, SCOPUS, Portal de Periódicos da CAPES, bem como repositórios nacionais como o RCAAP e o repositório da própria Universidade do Minho.

### **2.3.1 Expressão de busca**

A expressão de busca foi definida e ajustada de forma a promover uma procura mais ampla, mas com resultados mais refinados. O refinamento dos resultados ocorreu de acordo com as possibilidades fornecidas por cada base, definidas por ano de publicação, tipo de publicação e temática.

Os termos e respetivos sinónimos, apresentados no Quadro 1, foram utilizados na tentativa de superar a diferença de vocabulário entre o Português/PT e Português/BR, e ainda na língua Inglesa.

Termos em PT/BR	Termos em PT/PT	Sinónimos possíveis	Termos em Inglês
Design de Jogos Digitais	Design de Jogos Digitais		Digital Game Design
Formação de professores	Formação de professores		Teacher Education
Formação inicial de professores	Formação inicial de professores		Biology Teacher training
Formação continuada de professores	Formação contínua		Biology Teacher professional development; Biology Inservice training, In-service
biologia	biologia	Ciências Biológicas	Biology
Ciências Naturais	Ciências Naturais	Ciências da Natureza	Science Education

Quadro 1 Termos delineados pelo tema da investigação e respetivos sinónimos.

### 2.3.2 Critérios de seleção

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão para a execução do primeiro filtro de pesquisa:

- Dissertações e teses;
- Artigos científicos completos;
- Publicação dos últimos 18 anos;
- Idioma português ou inglês.

Consequentemente, foram excluídos todos aqueles documentos encontrados sem os critérios determinados para inclusão, ou seja:

- Pesquisas desenvolvidas fora do âmbito do ensino de biologia e Ciências Naturais;
- Pesquisas que considerem o DJD como uma ferramenta e não uma estratégia de

aprendizagem;

- Artigos incompletos;
- Artigos não disponíveis nas bases de dados da delimitação nem indicada por especialistas;
- Conferências, artigos de jornais e revistas não científicas.

Numa segunda etapa, após a leitura dos títulos e resumos, foi aplicado um segundo o filtro, procurando-se critérios de qualidade e validade pedagógica, tais como:

- Verificação dos critérios de inclusão e exclusão;
- Transparência metodológica;
- Análise dos títulos e resumos.

A partir dos documentos selecionados no segundo filtro, as publicações foram exportadas para o gerenciador de referências Mendeley e separadas em pastas, conforme a base de dados em que foram encontradas.

A partir desta etapa, aplicou-se o terceiro filtro, através da leitura completa das publicações. Com isso, identificaram-se os documentos que realmente estavam de acordo com os filtros determinados, podendo, dessa forma, gerar informações relevantes para esta investigação.

### **2.3.3 Pesquisa sobre publicações que contemplam o Design de Jogos no Ensino de biologia**

A pesquisa foi desenvolvida em dois momentos diferentes: primeiramente, em agosto de 2018 e, posteriormente, em outubro de 2022. Após a realização do primeiro levantamento das publicações, houve o desenvolvimento da investigação, bem como a sua intervenção prática. Devida a retomada da escrita da tese foi percebida a necessidade de atualização de dados, o que levou a uma pesquisa, em outubro de 2022. Por conta disso, a descrição desta pesquisa será realizada considerando este espaço de tempo. No ano de 2010, as bases de dados consultadas para a execução deste primeiro levantamento foram a Web of Science, EBSCO, RCAAP, CAPES, B-ON e repositório da Universidade do Minho.

Na primeira consulta, realizada em 2018, foram encontrados 118 documentos, após diversos ajustes na expressão e filtragem. Após a execução do primeiro filtro, foram obtidos vinte e oito resultados. Destes, seis eram artigos e *proceeding papers* da própria doutoranda, o que se optou por excluir da lista final, encerrada com vinte e dois artigos.

A partir destes vinte e dois artigos, aplicou-se o segundo filtro, o dos resumos. Dois deles estavam duplicados. Portanto, de vinte artigos, mantiveram-se, conforme os filtros de exclusão, apenas seis artigos.

O terceiro filtro, da leitura completa do artigo, trouxe como resultado a manutenção de somente quatro das seis publicações. Uma delas tratava-se da produção e aplicação de jogo digital e não do design deste pelos próprios alunos, enquanto o outro analisava a influência de uma aplicação de design de jogos para a promoção das Ciências da Computação e não para o ensino de biologia. Estes resultados da acabaram por enfatizar a necessidade de retomar este trabalho em 2022. O Quadro 2 apresenta os artigos selecionados em ambos os anos.

Num segundo levantamento, no ano de 2022, além das bases de dados e repositórios já pesquisadas anteriormente, acrescentou-se outras bases não exploradas até então, tais como as bases de dados referenciais: Teacher Reference Center, Library, Information Science & Technology Abstracts (LISTA), SCOPUS e SCIELO.

Este caminho metodológico foi escolhido para ampliar as possibilidades de encontrar trabalhos de forma mais significativa, já que a pesquisa anterior não resultou grandes resultados numéricos. Desta forma, pôde-se tentar superar alguma possível inadequação da consulta anteriormente desenvolvida e trabalhar no sentido de encontrar alguma atualização no número e abrangência das publicações neste período.

Depois do levantamento apresentado, ocorreu em outubro de 2022 a sua segunda aplicação. Na procura com os termos de pesquisa já destacados, foram encontrados cento e trinta e nove resultados, sendo todos transferidos e organizados para pastas dentro do gestor de referências Mendeley. Cada base referencial pesquisada possui uma pasta com os artigos encontrados em cada uma.

Na aplicação do primeiro filtro, com a leitura do título e resumo, diversos trabalhos foram excluídos, restando somente vinte e cinco publicações para serem lidas de forma mais aprofundada.

A partir desta lista foi elaborada uma folha de cálculo, representando algumas categorias considerados relevantes para a pesquisa, tais como:

- 1) Autor;
- 2) Público pesquisado;
- 3) Conceito de DJD;

- 4) Objetivos da pesquisa;
- 5) Metodologia de Intervenção;
- 6) Ferramenta de Design de Jogos;
- 7) Resultados gerais;
- 8) Referências de interesse.

A construção da folha de cálculo serviu para organização do trabalho, guiando o foco para a leitura dos artigos, além de base para a estruturação do presente texto.

A partir desta seleção, aplicou-se o segundo filtro, considerando os critérios já explicitados anteriormente. Vários artigos estavam fora de alguns dos filtros, principalmente na questão da formação de professores de biologia; porém, apresentavam potencial para colaborar significativamente para a compreensão do DJD e, por isso, foram mantidos. Contudo, numa leitura revisional, mantiveram-se somente os artigos relacionados com a formação de professores e o DJD, apresentados no Quadro 2.

Ano	Autor/ Publicação	Público	Ferramenta	Abordagem
<b>2018</b>	Kafai, Y. , & Burke, Q. (2015)*	Revisão de Literatura	Alice, Flash, GameMaker, Kodu, Logo, Scratch	Construcionista
	Li, M.-C., & Tsai, C.-C. (2013)	Revisão de Literatura	GameMaker, Scratch	Enativista
	Li, Q., Lemieux, C., Vandermeiden, E., & Nathoo, S. (2013)	Formação inicial de Professores de Matemática	Kodu, RPG maker, Scratch e outros.	Enativista
	Yang, Y.-T. C., & Chang, C.-H. (2013)*	Estudantes do ensino básico	RPG Maker e Flash	Digital Game Authorship Construcionista
<b>2022</b>	An, Y. J., & Cao, L. (2017)	Formação continuada de professores de diversas áreas (Pós-graduação)	Documento de Design de Jogo	Construcionista
	Artym, C., Carbonaro, M., & Boechler, P. (2016)	Formação inicial de professores em curso optativo de Tecnologia	Scratch	Construcionistas
	Karakoyun, F., & Yapıcı, İ. Ü. (2016)	Formação inicial de professores de biologia	Wevideo (Narrativa digital)	–
	Uluay, G., & Dogan, A. (2016)	Formação inicial de professores de biologia	Kodu	–

Quadro 2 Listagem das publicações recolhidas nos anos de 2018 e 2022.

\* Publicações que foram encontradas também no ano de 2022.

### **2.3.4 O DJD e a formação de professores a partir dos estudos encontrados**

Mesmo tendo retorno de poucos trabalhos, cabe apresentar indícios que permitem responder, sempre numa perspectiva de aprofundar e ampliar a pesquisa, as questões propostas para esta etapa da investigação.

A respeito da presença do DJD na formação dos professores de biologia, na execução do primeiro levantamento, não foram identificadas investigações que desenvolvessem este aspeto. Há ocorrências no campo da matemática, a ver, Li & Tsai, (2013) mas seguindo a proposta de que os professores elaborem os jogos para os alunos.

Já em 2022, outros trabalhos foram encontrados, tanto na utilização do DJD para a aprendizagem como alguns relacionados com a formação de professores. Neste caso, nem todos os trabalhos tratam diretamente do ensino de biologia, pois foram disponibilizados a professores de diferentes áreas, contemplando também docentes de biologia e ciências. Por esse motivo, foram considerados nesta revisão. Particularmente, Karakoyun & Yapıcı, (2016), desenvolveram um trabalho específico para os professores de biologia em formação inicial, em que trabalharam a construção de narrativas digitais, o que se aproxima de uma estratégia Construcionista, mas não foi definida como tal. O trabalho de Uluay & Dogan, (2016) também são exemplo de investigação no contexto de formação de professores de biologia, propondo do DJD através da ferramenta *Kodu*, porém com o viés de o professor elaborar os jogos “para” e não “com” os alunos.

Focando na questão de metodologia da formação de professores e tendo como ponto de partida o estudo mais antigo, de 2013, constatou-se que são comuns as intervenções junto dos grupos de professores, sendo que as sessões possibilitam a utilização e criação de jogos digitais.

Assim, as metodologias utilizadas priorizam a experimentação direta das ferramentas digitais. O processo em geral ocorre através de cursos optativos, projetos extraclasse, com algumas atividades curriculares. Priorizam a elaboração de jogos, narrativas ou Documentos de Jogos (*Game Design Document*), o que pode ser compreendido como o guião que irá nortear o desenvolvimento de um jogo digital. Os inquéritos por questionário e as entrevistas foram a tônica do levantamento de dados, mas análises de guiões, pré e pós-testes também foram utilizados.

A respeito das pesquisas que abordem o ensino através do DJD, há informações sobre áreas diversas, tais como matemática, linguagem e artes. De forma geral, obtêm-se, a partir do trabalho de Kafai &

Burke, (2015), uma ideia da estruturação das investigações sobre a utilização dos jogos para a aprendizagem, mas não sobre a formação de professores com este propósito. Nesse sentido, os trabalhos estão voltados, na sua maioria, para o ensino de programação, sendo que somente 16% dos 55 trabalhos analisados diziam respeito de outras áreas académicas. Outro aspeto interessante é o facto de que, até 2015, as atividades de DJD nos contextos abrangidos pela pesquisa ocorriam maioritariamente fora do espaço escolar. Numa revisão de Li & Tsai (2013), a respeito de jogos para o ensino de ciências baseado nos mesmos, foi verificado que, de entre trinta e um artigos, apenas dois propunham a elaboração dos jogos pelos próprios alunos, a saber: Khalili et al. (2011) e Li (2010).

Pode-se trazer como exemplo a investigação de Yang & Chang (2013), que aborda o ensino de biologia para alunos do sétimo ano, trazendo o desenvolvimento de jogos digitais pelos alunos. Foram identificados diferenciais como a melhoria do pensamento crítico e desempenho académico.

De entre os trabalhos analisados nesta investigação, as ferramentas utilizadas para a composição de um Jogo Digital foram variadas. O Scratch foi utilizado em dois trabalhos, assim como o “Adobe Flash”, o “Game Maker”, o “Kodu Game Lab.” e o próprio Documento de Desenvolvimento de Jogo, uma espécie de guião (*Game Design Document*).

Destaca-se aqui a utilização do Documento de Desenvolvimento de Jogo como foco estratégico para o desenvolvimento da compreensão a respeito do DJD, na investigação de An & Cao, (2017). A etapa de elaboração de um “Documento de Desenvolvimento de Jogo” é fundamental para o bom desenvolvimento do mesmo, para a organização das ideias, definição de estratégias e alinhamento das expectativas e possibilidades de concretização do trabalho pelo grupo de alunos envolvidos no processo. A referida investigação apresentou resultados positivos na compreensão dos professores a respeito do trabalho cognitivo e da aprendizagem académica em atividades dessa natureza, a partir da elaboração do guião para o desenvolvimento de jogos, nesse caso superando a ideia de que os professores prefeririam o jogo estilo ‘*puzzle*’, pois os mesmos desenvolveram jogos imersivos e relacionados ao “*Role Player Game*”, com propostas de resolução de problemas.

Em termos de estruturação da área de pesquisa em DJD, encontra-se uma concentração de investigações divulgadas maioritariamente na língua inglesa, mas representado o Canadá, a China, os Estados Unidos e a Turquia. Já no campo teórico, ou linhas que estudam o DJD, pode-se afirmar que o conceito de DJD utilizado nos artigos foi baseado nas teorias de construção do conhecimento, como Construcionismo, Social-construtivismo e Enativismo.

O Enativismo é apresentado por Li (2010) como um conceito mais abrangente que o Behaviorismo e Construtivismo, por considerar não só o conhecimento em termos cognitivos, mas também as emoções, aspetos culturais e contextuais. Nessa perspetiva, a aprendizagem ocorre por meio da interação com objetivos e eventos, influenciada por questões de género e na coautoria do conhecimento, para uma cultura mais participativa. O termo “*Digital Game Authorship*” (DGA) aparece na investigação de Yang & Chang, (2013), a partir de um referencial social construtivista oriundo de referências como Kauchak & Eggen, (2012) e Vos, Nienke et al., (2011).

Na perspetiva Construcionista e tendo em consideração que dois dos nove trabalhos selecionados tratam de revisões bibliográficas, é importante destacar alguns autores recorrentes e de renome na área, como Seymour Papert, Marck Prensky, James Paul Gee e Yasmim Kafai.

### **2.3.5 Aspetos da literatura a considerar na investigação**

Nas publicações analisadas, foram identificados aspetos relevantes que irão contribuir para a compreensão do contexto pesquisado. De forma geral, as pesquisas têm sido centradas em compreender a perceção dos professores a respeito do desenvolvimento dos jogos digitais através da sua elaboração, bem como a sua aprendizagem e integração tecnológica (An & Cao, 2017; Patton et al., 2020a; Uluay & Dogan, 2016). Como estratégia de formação, nota-se a importância de estimular os professores a experienciar o processo de DGD (Artym et al., 2016) e, desta forma, a identificar as perspetivas dos mesmos a respeito das narrativas digitais como uma estratégia de ensino de biologia (Karakoyun & Yapıcı, 2016).

Nesta experienciação, convém identificar as emoções e aprendizagens conceituais ao longo do processo de desenvolvimento dos próprios jogos (Q. Li, 2010), bem como estimular o processo de colaboração entre os alunos e professores, que traz benefícios para a aprendizagem (Y. J. An & Cao, 2017; Reynolds et al., 2013).

Em termos de resultados das pesquisas na área, também é importante destacar os indícios encontrados nestes trabalhos a respeito da formação dos professores.

Primeiramente, ainda há um caminho a percorrer para consciencializar as pessoas de que os jogos não significam somente entretenimento ou motivação. Portanto, possibilitar que os professores em formação inicial experienciem o DGD proporciona a desmistificação da dos jogos digitais apenas como lazer e estimula o pensamento crítico a respeito das mecânicas e outros componentes necessários

para o desenvolvimento dos jogos, favorecendo a suas opiniões positivas em relação ao DJD (Patton et al., 2020a; Uluay & Dogan, 2016).

Num primeiro contacto com o DJD, os professores podem desconhecer os princípios de aprendizagem a serem observados. Não obstante, compreendem a interface dos jogos. Por isso, a qualidade dos jogos elaborados nas formações não depende da duração do tempo que os mesmos dedicam aos jogos digitais como utilizadores (Artym et al., 2016). Nesse sentido, pode-se perceber que aqueles professores que não estão tão familiarizados com os jogos digitais têm a possibilidade de compreender as potencialidades do DJD e utilizá-los como uma ferramenta pedagógica, junto dos seus alunos.

As intervenções junto dos professores que proporcionam atividade em pares acabam por propiciar um maior repertório de ideias para o DJD e favorecem a compreensão do potencial educacional desta estratégia, favorecendo a elaboração de jogos com uma abordagem construcionista (An & Cao, 2017). No caso deste trabalho, foi superada a expectativa de que os professores prefeririam desenvolver jogos mais voltados para a instrução do que para a imersão, confirmando as vantagens do trabalho colaborativo, na perspetiva construcionista.

No questão do contexto de desenvolvimento de DJD no ambiente escolar apresenta-se como exemplo a investigação de Karakoyun & Yapıcı (2016). No seu trabalho, os professores em formação reconhecem as vantagens do uso das narrativas digitais para o ensino de biologia, ao mesmo tempo que destacam limitações para a utilização da estratégia, relacionadas com as diferenças cognitivas entre os estudantes, bem como os conhecimentos e competências associadas às tecnologias.

Patton et al. (2020a) contribuíram para o mesmo tema quando afirmam haver ainda uma insegurança a respeito de como justificar o DJD perante a equipa diretiva e a comunidade escolar, bem como as questões estruturais em termos de equipamentos e precariedade na formação específica. Estas afirmações são muito relevantes, ao sustentarem a necessidade de uma análise em termos mais amplos do que somente o aspeto do conhecimento tecnológico dos professores para o desenvolvimento de estratégias, como o DJD, no ensino da biologia. Na verdade, há todo um contexto social e institucional que deve ser conhecido para compreender se o DJD é uma estratégia viável a ser proposta no ambiente escolar.

A leitura destes trabalhos confirmou a escolha do modelo teórico do Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (Graham et al., 2009; Koehler & Mishra, 2009), para compreender os

conhecimentos necessários para o processo de aprendizagem no contexto escolar numa sociedade imersa nas tecnologias digitais.

Considerando os resultados encontrados a partir do desenvolvimento da revisão, percebe-se que há um grande espaço para investigação científica a respeito do DJD na formação inicial e contínua de professores em geral, e não só de biologia.

Baseando-se nesta etapa de revisão de literatura, há mais trabalhos relacionados com os estudantes, a sua aprendizagem com jogos digitais desenvolvidos comercialmente, pelos educadores ou até pelos próprios, mas muito pouco a respeito de os professores em formação aprenderem como estruturar isso nas suas aulas. Os próprios autores dos artigos listados assumem esta lacuna quando afirmam que existem muito mais pesquisas a respeito da percepção dos professores sobre jogos digitais, ou incorporação de jogos previamente preparados do que para a elaboração dos jogos em sala de aula (Q. Li et al., 2013) . Por outro lado, Patton et al. (2020b), numa investigação mais recente, afirmam que ainda há poucas pesquisas a respeito da formação de professores neste contexto, em contrapartida ao significativo volume de trabalhos sobre o DJD para a aprendizagem.

Por conta do que foi descrito, salienta-se a necessidade de trabalhos voltados para a formação de professores, por ser compreendido que o papel do professor é primordial para que os projetos colaborativos de desenvolvimento de jogos sustentem o processo de aprendizagem, evitando que toda a atividade se torne somente a execução vazia de mais uma tarefa (Reynolds et al., 2013). Desta forma, a própria literatura constata a necessidade de empoderar os professores para o desenvolvimento de atividades de design de jogos, num contexto construcionista.

### 3. Metodologia

Neste capítulo, é realizada a descrição dos caminhos escolhidos para trilhar nesta investigação. De forma geral, a investigação divide-se em duas etapas principais. A primeira delas foi a realização de um levantamento documental dos planos de estudos e programas das disciplinas dos cursos de formação de professores de biologia, no Rio Grande do Sul e em Portugal. Tendo como *corpus* os currículos e conteúdos das disciplinas dos cursos de formação de professores investigados, procurou-se verificar a existência de disciplinas oficialmente instituídas, voltadas para o design de jogos. Buscava-se averiguar se estas conferissem condições para o futuro professor compreender o processo de elaboração de jogos digitais e para mediar a construção dos recursos pelos próprios alunos.

A partir da teorização do panorama esboçado através deste levantamento, foi desenvolvida a etapa subsequente do trabalho: um curso de formação para professores e futuros professores de biologia. Assim, desenvolveu-se uma intervenção junto aos professores em formação inicial e em formação contínua, em forma de curso de formação, à distância e com atividades síncronas e assíncronas. O curso teve como objetivo desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem de biologia através da elaboração de jogos digitais, proporcionando:

- O contacto dos formandos com pesquisas na área de design de jogos;
- A ambientação com uma plataforma de elaboração de jogos digitais;
- Um seminário integrador das propostas desenvolvidas;
- A recolha dos registos dos formandos, em forma de texto reflexivo.

Como instrumento de recolha de dados durante a intervenção, foram aplicados inquéritos por questionário, procurando conhecer aspetos do contexto social dos participantes, bem como o respetivo grau de conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo e de Contexto.

Como forma de conhecer a perspetiva dos professores participantes a respeito das aprendizagens desenvolvidas e da viabilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na formação, os participantes elaboraram textos reflexivos, que foram objeto de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

Nas secções a seguir, cada etapa será explicada de forma mais pormenorizada.

### 3.1 Levantamento de informações do contexto de pesquisa

Para conhecer o contexto de formação dos professores de biologia, é preciso voltar o olhar para a sua base formativa. Apesar de as Tecnologias de Informação e Comunicação já existirem, de forma geral, nos contextos de formação de professores, qual a perspectiva teórica que fundamenta a sua utilização? Os jogos digitais têm-se tornando no recurso pedagógico mais comum e aceite nos contextos escolares, mas surgiu uma incógnita a respeito do desenvolvimento dos mesmos a partir de uma perspectiva construcionista (Papert, 1985), nos cursos de formação de professores de biologia.

Por esse motivo, a etapa inicial desta investigação previu identificar quantitativamente os cursos de formação de professores de biologia e caracterizá-los qualitativamente, de acordo com a questão de investigação, ou seja, o espaço destinado à construção do conhecimento a partir do DJD.

Para atingir esse objetivo, procedeu-se da seguinte forma:

- Levantamento dos cursos de formação de professores de biologia através de consulta de sítios ‘web’ governamentais e institucionais de cada região pesquisada (Rio Grande do Sul e Portugal);
- Verificação da aprovação e funcionamento dos cursos através das instituições responsáveis (Ministério da Educação e Cultura do Brasil e Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior de Portugal);
- Levantamento dos planos de estudos e programas das disciplinas de didáticas ou relacionadas à tecnologia educativa;
- Contacto via correio eletrónico com os diretores dos cursos cujos documentos não se encontraram publicitados via sítio web institucional;
- Leitura dos documentos e seleção daqueles que indicavam a estratégia de elaboração de jogos digitais para o ensino de biologia.

O levantamento dos conteúdos das disciplinas e projetos pedagógicos dos cursos são “Registos Institucionais Escritos”, por serem documentos oficiais de instituições e que constituíram o *corpus* de investigação a ser analisado (Gil, 2008).

### 3.1.1 *Corpus de pesquisa do Rio Grande do Sul*

O estado do Rio Grande do Sul (RS) subordina-se à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, (1996) que, no seu Artigo 62, estabelece como formação mínima para docência nos anos finais do ensino fundamental, o curso de Licenciatura Plena na área específica a que se destina o ensino. Cabe esclarecer que, no Brasil, o termo “Licenciatura” é utilizado para cursos específicos de formação de professores, enquanto em Portugal significa um curso de nível superior de forma geral.

Para identificar os cursos que habilitam para o ensino de biologia nos níveis fundamental e médio da educação básica e sua atividade, pesquisou-se no Censo da Educação Superior de 2016, o mais recente até então. Este Censo foi elaborado pelo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (Ministério da Educação e Cultura, 2015). Este Instituto, vinculado ao MEC, reúne informações e avalia as Instituições de Ensino Superior, publicitando os seus dados através das Sinopses Estatísticas, utilizadas para esta investigação.

Segundo o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018), o número de instituições que disponibilizam cursos de formação de professores de biologia, no Brasil, era de 367, com um total de 678 cursos, enquanto que para os professores de ciências, havia 47 instituições e 120 cursos, conforme explicitado na Tabela 1.

**Tabela 1**

Formação de professores de biologia e Ciências no Brasil segundo dados da Sinopse Estatística do Ensino Superior de 2015. (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018).

<b>Programa</b>	<b>Instituições</b>	<b>Cursos</b>	<b>Matrículas</b>	<b>Concluintes</b>
Formação de professor de biologia	367	678	83.314	13.633
Formação de professor de Ciências	47	120	11.446	1.712

Curiosamente, o mesmo Censo apresenta dados diferenciados quanto às informações de cada unidade federativa, classificando o curso como Ciências Biológicas, mas sem caracterizar o mesmo como Licenciatura ou Bacharelado, como se pode verificar na Tabela 2. Segundo estes dados, a maioria dos cursos de Ciências Biológicas são de instituições privadas (21), bem como o número de cursos disponibilizados (45).

## **Tabela 2**

Graduação em Ciências Biológicas, segundo dados da Sinopse Estatística do Ensino Superior de 2015. (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018).

<b>Programa</b>	<b>Instituições</b>	<b>Cursos</b>	<b>Matrículas</b>	<b>Concluintes</b>
Ciências Biológicas	30	68	7.251	1.388

No que concerne à natureza dos cursos, ainda procurando mais especificidade nos dados, foi possível obter com mais clareza a diferenciação entre os cursos de formação de professores de biologia, bem como identificar que cursos de Ciências Biológicas eram de Licenciatura e objeto deste estudo, a partir da plataforma E-ME. Esta plataforma constitui-se como a base de dados oficial, com informações relativas às Instituições de Ensino Superior – IES e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino.

A partir desta plataforma e em conjunto com a pesquisa nos sítios das instituições, foi percebida a existência de outros cursos que habilitam para a docência em biologia, mas que ultrapassam a denominação de Licenciatura em Ciências Biológicas:

- Licenciatura em Educação do Campo;
- Licenciatura em Educação do Campo: Ênfase em Ciências da Natureza e Ciências Agrárias;
- Licenciatura em Educação do Campo Ciências da Natureza;
- Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo Ciências da Natureza;
- Licenciatura em Ciências da Natureza;
- Licenciatura em Ciências;
- Licenciatura em Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental;
- Licenciatura em Ciências da Natureza-Biologia e Química.

Na verificação, a partir dos sítios institucionais das disciplinas constituintes dos cursos, houve facilidade de localização de grande parte dos Planos Pedagógicos dos Cursos ou dos conteúdos das disciplinas. Apesar de o artigo 47, parágrafo 1º da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996) determinar a informação eletrônica atualizada a respeito dos programas de curso, componentes curriculares, corpo e qualificação docente, entre outras informações, vinte e um dos cursos pesquisados não publicitam esta informação de forma total ou completa.

A partir das lacunas encontradas, partiu-se para o contacto com os diretores, via correio eletrónico (ou formulários eletrónicos), procurando estas informações, sendo que houve um ínfimo retorno dos mesmos.

### **3.1.2 *Corpus* de pesquisa de Portugal**

A habilitação para a docência, segundo a (Lei de bases do Sistema Educativo, 1986) tem como princípio a formação inicial de nível superior, sendo definidos pelo governo os perfis de competência e de formação para ingresso na carreira docente, conforme os artigos 33<sup>a</sup> e 34<sup>o</sup>. Desta forma, após o tratado de Bolonha, a legislação portuguesa determinou, através do Decreto-Lei 43/2007 (*Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro / DR, 2007*), posteriormente sucedido pelo Decreto-Lei 220/2009 (*Decreto-Lei n.º 220/2009, de 8 de setembro / DR, 2009*). Finalmente, através do Decreto-Lei 79/2014 (Decreto Lei nº 79/2014 de 14 de Maio do Ministério da Educação e Ciência, 2014), ainda em vigor, a formação mínima para o exercício da docência tornou-se o Segundo Ciclo (Mestrado).

A partir destas determinações legais para o ensino de biologia, é necessária uma formação de base, também denominada 1<sup>o</sup> Ciclo (Licenciatura), além do 2<sup>o</sup> Ciclo (Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3<sup>o</sup> Ciclo do Ensino Básico e Secundário), voltado para a formação específica da docência, incluindo a prática de ensino supervisionada.

Tomando como ponto de partida o site da Direção-Geral de Ensino Superior (DGES, 2017), foram encontradas nove instituições que disponibilizavam, no ano de 2018, o curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no Terceiro Ciclo do Ensino Básico e Secundário.

A partir do levantamento destas instituições, procurámos averiguar a atividade dos mesmos, cruzando os cursos encontrados com os registos da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES). Nesta verificação, foram encontrados somente cinco instituições com cursos ativos e “Acreditados”, dois “Não Acreditados”, e quatro que, apesar de “Acreditados”, foram descontinuados. Os cursos ativos e acreditados nesta data eram das Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra, Universidade de Lisboa, Universidade do Minho e Universidade do Porto.

Tendo sido definido que apenas seriam analisados os documentos respeitantes aos cursos acreditados e em funcionamento, o universo destes foi constituído, *a priori*, por documentos anteriores à investigação. São formados, portanto, pelos Planos de Estudos e Programas das disciplinas ou Unidades Curriculares e Projetos Pedagógicos do Cursos-PCC (quando disponíveis, das universidades

do Rio Grande do Sul) oriundos dos cursos de formação de professores de biologia. Os PPCs contêm os conteúdos das disciplinas (ou Unidades Curriculares) a serem frequentadas pelos alunos e que constituem, em última instância, os textos analisados.

### **3.1.3 *Corpus* de pesquisa**

Compreendendo os dois contextos de pesquisa, o *corpus* foi constituído por cinco documentos, das cinco instituições portuguesas que disponibilizam o curso. Os demais trinta e sete documentos foram oriundos de cursos de trinta e duas instituições do Rio Grande do Sul, num universo de cinquenta e nove cursos de formação de professores de biologia.

Após a seleção e identificação dos documentos, partiu-se para uma leitura exploratória (ou flutuante), definida como um processo em que o investigador se impregna pela natureza da leitura e impressões que retira das mesmas, para daí perceber hipóteses e categorias emergentes (Bardin, 2016; Esteves, 2006).

De entre documentos pesquisados nos cursos selecionados, na sua oferta curricular e plano de estudos, totalizaram-se 289 Unidades Curriculares totais, sendo, que, entre estas, somente vinte e seis tratam especificamente da TIC ou Tecnologia Educativa, mas em nenhuma UC foi encontrada menção ao DJD.

A partir dos resultados obtidos e sistematizados na primeira fase, percebe-se que o Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica está ausente na formação dos professores de biologia nos contextos pesquisados. Este resultado acaba por justificar o desenvolvimento de intervenções formativas junto de professores em formação, para verificar a possibilidade da inserção deste viés pedagógico nos currículos oficiais.

## **3.2 Desenho metodológico**

Para responder às questões enunciadas e alcançar os objetivos propostos, a investigação foi estruturada a partir da metodologia de *Design-Based Research* (DBR), que vem sendo desenvolvida originalmente, inclusive em investigações que analisam o ensino de ciências, de forma geral, e a adoção de tecnologias no âmbito escolar (Anderson & Shattuck, 2012). É considerada uma estrutura metodológica desenvolvida por e para professores, para conceder um retorno prático das investigações académicas ao meio educacional, sendo caracterizada por situar o seu objeto de investigação num

contexto educacional real, gerando uma intervenção significativa para um impacto prático no meio pesquisado (Anderson & Shattuck, 2012).

Assim, apresenta as seguintes características principais: estar situada num contexto real e ensino-aprendizagem; focar-se no design de uma intervenção significativa para este contexto; possibilitar a utilização de métodos mistos; desenvolver um processo iterativo, envolvendo uma parceria entre multiprofissionais envolvidos; proporcionar uma atuação do investigador em múltiplos papéis; prever uma evolução do processo, levando ao desenvolvimento de novos padrões, práticas educativas ou teorização fundamentada; e evoluir, levando ao desenvolvimento de princípios práticos, padrões e/ou teorização fundamentada de acordo com (Anderson & Shattuck, 2012; Christensen & West, 2018).

Desta forma, percebe-se que esta metodologia se adequa à investigação desenvolvida, pois as características da mesma encontram eco no processo desenvolvido, confirmando que a DBR constitui uma escolha válida para esta investigação, uma vez que

- A pesquisa partiu de uma necessidade oriunda da prática no contexto educativo formal;
- Foram utilizados métodos mistos de recolha de dados;
- Foram procurados resultados que possam impactar positivamente este meio através de uma intervenção desenhada para os professores em formação.
- Envolveu tanto os professores em formação inicial como aqueles em formação contínua, em dois países diferentes;
- Procurou, através deste trabalho, propor uma forma viável de desenvolver o DJD na formação de professores de biologia;
- Proporcionou que a investigadora também interviesse como professora / formadora.

### **3.2.1 Estratégia de recolha de dados empíricos**

Uma pesquisa documental foi efetuada no início desta investigação, verificando-se a ausência desta estratégia de ensino no currículo dos cursos de formação inicial de professores de biologia, no contexto desta investigação, em Portugal e no estado brasileiro do Rio Grande do Sul. Este resultado demonstrou a distância entre a formação académica e das novas tecnologias educativas.

A partir deste resultado, propusemo-nos desenvolver intervenções junto dos dois contextos de formação de professores, inicial e contínua, para que se verificasse a viabilidade de incluir esta

estratégia de ensino como conteúdo no elenco curricular. As intervenções referidas foram realizadas na modalidade de cursos de formação docente, com regime à distância (*'e-learning'*).

Portanto, o processo de recolha de dados empírico foi desenvolvido através de uma intervenção junto ao contexto formação de professores de biologia, inicial e contínua, no sul do Brasil e Portugal. A estratégia interventiva visou promover experiências de aprendizagem através do design e programação de jogos digitais, com o objetivo de estimular alternativas para superar a mera transição direta do currículo escolar tradicional para um formato digital, desenvolvendo estratégias que promovessem posturas ativas entre alunos, professores e o conhecimento.

A escolha do contexto de pesquisa foi feita em função da identificação das características específicas na formação de professores de cada país. Sendo impossível estabelecer uma comparação da realidade da formação de contextos numericamente tão discrepantes, optou-se por estudar a formação de professores de Portugal e do estado brasileiro do Rio Grande do Sul, pois este último possui características culturais próximas de Portugal, dada a colonização portuguesa predominante na formação deste território. Desta forma, em termos numéricos, conseguiu-se aproximar os dois contextos, ainda que sem a intenção de os comparar, mas sim de estudar caso a caso e identificar aspetos passíveis de inclusão curricular na formação de professores de biologia.

Nos tópicos a seguir, são apresentados, de forma mais detalhada, os contextos, os participantes, o planeamento e o desenvolvimento da intervenção.

### **3.2.1.2 Organização da intervenção**

Para atingir os objetivos desta investigação, a intervenção foi organizada de forma a estimular a interação e participação dos professores de biologia de ambos os contextos. Em termos numéricos, para cada contexto pesquisado, são apresentados os dados que se seguem.

Segundo dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC, 2018), existiam em Portugal 5.417 professores no ativo, no grupo de recrutamento 230 (Professores de Ciências da Natureza e Matemática do 2º Ciclo do Ensino Básico) e 5.837 professores do grupo de recrutamento 520 (biologia e Geologia do 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário). A população total de professores era de 11.254. Atualmente, estes números encontram-se alterados, com 5.059 professores no grupo 230, e 6.078 professores no grupo de recrutamento 520, segundo dados da DGEEC, (2023). Quanto aos professores em formação inicial, Portugal possuía, no mesmo ano, cinco cursos ativos e

acreditados de Mestrado em Ensino de biologia e Geologia, no ano de 2017. Já no ano de 2023, são oito cursos, distribuídos em oito instituições, todos eles registados e atualmente acreditados (*Pesquisa de Cursos e Instituições / DGES, 2023*).

Para o contexto Sul-Rio-Grandense, não foi possível de encontrar exatamente o número de professores de biologia em atividade. Contudo, o número de diplomados nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado do Rio Grande do Sul, segundo o Censo da Educação 2017, era de 999 professores, enquanto o número de alunos matriculados é de 6.934. Esta população estava distribuída em 69 cursos e 36 instituições, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018). Em pesquisa mais aprofundada destes cursos, foi verificado que somente 59 se encontravam ativos neste referido ano.

Para o objetivo de desenvolvimento da intervenção e recolha de dados relevantes para a investigação, foram estabelecidos alguns critérios de seleção: professores de biologia e ciências da natureza em formação inicial, ou em formação contínua (em atividade docente); falantes da língua portuguesa; residentes e atuantes em Portugal ou no estado brasileiro do Rio Grande do Sul; sem seleção a partir de género, sexo, idade ou etnia.

Cabe salientar que a formação inicial a qual o critério se refere é aquela realizada em cursos que habilitam para exercer a ação docente no seu país de origem, a saber:

-Brasil: professores a frequentar a Licenciatura em Ciências Biológicas, a Licenciatura em Educação no Campo ou a Licenciatura em Ciências Naturais;

-Portugal: professores a frequentar o Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário.

A formação contínua está associada a indivíduos que atuam na sua comunidade escolar, conforme as especificidades de cada país, ou seja:

-Brasil: professores das disciplinas do Ensino Fundamental (Ciências Físicas, Químicas e Biológicas; Ciências da Natureza, Ciências) ou biologia do Ensino Médio; Portugal: professores das disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza no 2º Ciclo do Ensino Básico, ou Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, ou seja, pertencentes aos grupos de recrutamento 520 e 230.

Compreende-se que estes critérios são suficientemente coerentes com os objetivos da investigação, formando um conjunto de futuros professores e professores selecionados também pela sua disponibilidade, conforme o contexto de cada país, o que se pode denominar técnica não probabilística de amostragem por conveniência.

A estruturação da intervenção foi pensada de forma a ser logisticamente acessível para a maioria dos professores interessados, estando disponível em horários pós-laborais para os professores em formação contínua, e em horários letivos para os futuros professores em formação inicial, nas universidades parceiras (UMinho e UFPEL).

Em termos de carga horária e extensão, a formação foi organizada de forma a incluir os conteúdos e atividades necessários para os professores poderem conhecer a estratégia do DJD e as suas bases teóricas, bem como o conhecimento das ferramentas que possibilitam o seu desenvolvimento. Para isso, as atividades foram distribuídas ao longo de sessenta horas, com um encontro síncrono semanal, uma reunião opcional para dúvidas e atividades assíncronas, ao longo de onze a doze semanas (que variaram em função do calendário).

A intervenção foi, portanto, organizada em quatro etapas:

- Elaboração de conteúdos, atividades e instrumento de recolha de dados;
- Elaboração do Ambiente de Aprendizagem e formulários de inscrição;
- Submissão aos comités de ética e de acreditação;
- Desenvolvimento da intervenção propriamente dita, nas suas sub-etapas: divulgação, inscrição, triagem, formação e seguimento.

Na secção a seguir, cada uma destas etapas será descrita de forma mais detalhada.

### **3.2.1.2.1 Elaboração de conteúdos e atividades e avaliações**

Tendo em conta que a formação é baseada na perspetiva teórica construcionista (Y. B. Kafai, 1996; Papert, 1985; Papert & Harel, 1991; Resnick, 2020; Resnick et al., 2009), pretendeu-se que o ambiente de aprendizagem e as metodologias utilizadas não fossem estanques, mas sim ativos. Desta forma, o desenvolvimento, a partilha e o debate dos constructos produzidos ao longo das atividades são de fundamental importância, tendo sido realizados através de recursos síncronos e assíncronos, disponibilizados na plataforma Moodle.

A introdução a respeito do Design Jogos Digitais ocorreu na plataforma Scratch, onde a elaboração dos constructos pode ser acompanhada em cada atividade. A referida plataforma foi escolhida para o

desenvolvimento dos jogos, por apresentar uma linguagem de programação em blocos que pode assemelhar-se ao português estruturado, facilitando a aprendizagem da elaboração de algoritmos que, ao serem escritos, dão suporte para o aluno a elaborar e comunicar a sua aprendizagem.

Neste ambiente, o utilizador pode produzir animações, apresentações e jogos digitais. Assim sendo, torna-se uma ferramenta acessível e versátil para que os temas a serem aprendidos sejam elaborados e partilhados pelos próprios alunos, junto da comunidade escolar. Isso proporciona-lhes a tomada de consciência, a possibilidade de verificar a sua aprendizagem ao apresentar o seu produto, neste caso, o jogo digital (Resnick et al., 2009).

Ao longo de toda a formação, os alunos foram encorajados a desenvolver hipóteses, a executá-las, a refletir sobre os resultados e depurar os erros, assim como a chegar à resolução dos problemas propostos com objetivo de alcançar a aprendizagem.

Tendo isso em conta, foi pretendido que, ao longo das atividades, o curso proporcionasse aos professores um suporte para compreender, elaborar e desenvolver estratégias de ensino de biologia, utilizando o Design de Jogos Digitais, a partir da perspetiva construcionista de aprendizagem.

Outro aspeto importante foi o de estimular o professor de biologia a elaborar atividades em colaboração com outras áreas do conhecimento, de modo a também atuar colaborativamente para superar as dificuldades do desenvolvimento de estratégias de ensino, recorrendo às Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente formal de ensino.

De forma mais específica, o trabalho foi desenvolvido para que o futuro professor e professor no ativo venha a:

- Ambientar-se relativamente a ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem utilizados no próprio curso e aos que dizem respeito ao desenvolvimento de jogos digitais;
- Conhecer e identificar as etapas do Pensamento Computacional e respetiva aplicabilidade no ensino de biologia;
- Identificar, compreender e elaborar algoritmos simples;
- Compreender as características gerais do construcionismo, a sua história e possibilidades de desenvolvimento;
- Diferenciar o processo de aprendizagem de biologia na utilização de um jogo digital **para** os alunos e a elaboração de um jogo digital **com** os alunos;
- Conhecer e elaborar diferentes mecânicas de jogos digitais;

- Compreender os aspetos gerais da elaboração e desenvolvimento de uma estratégia de lecionação de biologia através do DJD, bem como a avaliação da aprendizagem através desta estratégia.

Para alcançar estes objetivos, os temas, os conteúdos e as atividades foram divididos em quatro módulos, apresentados de forma geral. Os enunciados de cada atividade, vídeos e textos podem ser acedidos diretamente no Ambiente de Aprendizagem, através dos dados de acesso facultados aos arguentes. A apresentação detalhada das atividades é efetuada na secção a seguir, e a sua apresentação e enunciados, seguindo os moldes do Ambiente de aprendizagem, podem ser encontrados no Apêndice 1.

## **I. Módulo Inicial**

Neste módulo introdutório, foi considerado importante que os professores tivessem um período de ambientação ao Ambiente de Aprendizagem Moodle, para que conhecessem a plataforma, bem como a logística das atividades. Além disso, era relevante que se desse um primeiro passo em termos de integração justo aos demais participantes. Este módulo, portanto, foi planeado para ser desenvolvido em uma semana, contando com atividades síncronas e assíncronas, totalizando cinco horas de formação.

Para o começo das atividades, foram planeados os seguintes temas: ambientação na plataforma, acolhida entre professores e investigadora; introdução ao plano pedagógico do curso (Apêndice 2); e atividades a desenvolver. Assim, objetivou-se, através dos materiais e atividades disponibilizados, que os professores pudessem:

- Ambientar-se com a plataforma do curso de forma a realizar interações síncronas e assíncronas;
- Realizar os tutoriais indicados;
- Conhecer o programa do curso e identificar-se de acordo com as suas potencialidades;
- Organizar os seus horários de estudos e atividades;
- Integrar-se com os demais formandos e com o formador através do fórum e sessões síncronas.

As atividades desenvolvidas e materiais disponibilizados nesta primeira semana são descritas na sequência.

### Semana 1

- Atividade assíncrona: Fórum de Apresentação

- Atividades síncronas: Encontro síncrono
- Materiais disponibilizados:
  - Vídeo introdutório às etapas do curso;
  - Arquivo de texto com o Percorso Pedagógico;
  - Tutorial em texto da plataforma Moodle;
  - Vídeo tutorial da plataforma Moodle;
  - Tutorial em texto para inserção de fotos de perfil.

## **II. Módulo I: Bases pedagógicas e conceituais**

O segundo módulo foi planejado para ser desenvolvido em duas semanas, totalizando dez horas-aula, contando com atividades síncronas e assíncronas.

Os temas desenvolvidos na primeira semana deste módulo foram o pensamento computacional, a sua importância e os seus processos: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo; computação desligada (atividades sem computador).

Objetivou-se que, ao longo desta primeira semana, o professor pudesse:

- Refletir e elaborar as suas hipóteses a respeito do pensamento computacional;
- Realizar atividades de elaboração de algoritmos;
- Pesquisar e partilhar no fórum atividades sobre computação desligada;
- Elaborar um texto reflexivo a respeito das relações entre o tema estudado e o pensamento científico.

As atividades propostas foram: a visualização de um vídeo a respeito do pensamento computacional e a importância da clareza no desenvolvimento de um algoritmo; elaboração de algoritmos com ferramentas digitais; a pesquisa e a partilha de atividades de desenvolvimento do pensamento computacional desligadas; a redação de um texto reflexivo. A seguir, são referidas as atividades e materiais da semana:

### Semana 2

- Atividades assíncronas:
  - Fórum: Pesquisa sobre Pensamento Computacional e exemplo de utilização;
  - Exploração da plataforma “A hora do código”;

- Banco de dados: atividade de pesquisa sobre atividades de “Informática Desligada”<sup>1</sup>;
- Elaboração de Texto Reflexivo sobre a atividade de exploração da plataforma “A hora do código”<sup>2</sup>.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal;
- Materiais disponibilizados:
  - Texto Introdutório sobre Pensamento Computacional;
  - Material de Apoio: Websites relacionados ao Pensamento Computacional;
  - Vídeo: O Desafio das Instruções Exatas (ou o Desafio da Sandes);
  - Tutorial em vídeo: Apoio para a atividade no Site “A hora do Código”.

Na segunda semana deste módulo, foi trabalhada a temática do construcionismo e o papel do professor e do computador dentro desta perspectiva, bem como a introdução ao ambiente Scratch.

Objetivou-se, nesta semana, que os professores viessem a:

- Refletir e elaborar as suas percepções a respeito do construcionismo;
- Identificar e diferenciar o papel do professor, aluno e computadores na aprendizagem segundo a perspectiva construcionista;
- Realizar atividades em ambientes virtuais para perceber o ciclo de aprendizagem.
- Identificar a relação entre o construcionismo e o pensamento científico;
- Perceber a perspectiva do aluno quando elabora as suas hipóteses no ambiente virtual selecionado para esta atividade;
- Elaborar um texto reflexivo a descrever a experiência inicial de programação.

Para alcançar estes objetivos, foram desenvolvidas atividades de leitura de textos e atividades iniciais na plataforma Scratch, fórum onde os participantes refletiram sobre o construcionismo, o pensamento científico e o ensino de biologia. No final da primeira semana, foi proposta a elaboração de um texto reflexivo, registrando a primeira experiência na plataforma Scratch.

---

<sup>1</sup> Atividade realizada na Formação Contínua em Portugal, posteriormente alterada para Fórum na Formação Inicial em Portugal. Nas formações posteriores, no Brasil, a estratégia foi delimitada para a construção de um Mural Digital (Padlet) com as contribuições de cada participante. Mais detalhes da alteração no capítulo de apresentação dos dados.

<sup>2</sup> Atividade realizada na Formação Contínua em Portugal, posteriormente alterada para Fórum na Formação Inicial em Portugal. No Brasil, a estratégia manteve-se em formato de fórum, sendo complementada com um Mural Digital (Padlet), de caráter opcional .

### Semana 3

- Atividades assíncronas:
  - Fórum: Relação entre o construcionismo e pensamento científico;
  - Elaboração de texto reflexivo sobre o desenvolvimento das primeiras atividades na plataforma Scratch.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:
  - Texto: Aspectos gerais do construcionismo;
  - Material Complementar: Texto “Oito grandes ideias por trás do Laboratório de Aprendizagem Construcionista” (Papert, 1999). Disponível no original e traduzido;
  - Tutorial em Texto para Registro na Plataforma Scratch;
  - Vídeo Tutorial para adesão à Plataforma Scratch.

### **III. Módulo II: Ambientes de aprendizagem**

O segundo módulo corresponde à quarta e quintas semanas da formação. Neste espaço de tempo de doze horas, foram desenvolvidos os temas: micromundos; ambientes de aprendizagem (Logo e Scratch); Scratch; comunidade; exemplos de jogos básicos; possibilidades de adaptação.

Objetivou-se que, ao longo deste módulo, os professores pudessem:

- Refletir e elaborar as suas percepções a respeito do conceito de Micromundo;
- Compreender o papel da partilha do conhecimento, a partir da abordagem construcionista, na comunidade Scratch;
- Realizar tutoriais de programação em Scratch, conhecendo diferentes mecânicas de jogos;
- Analisar a viabilidade da utilização de jogos já existentes na comunidade Scratch, para o ensino de biologia;
- Modificar ou indicar o que modificaria em jogos pré-existentes, demonstrando conhecimento das ações possíveis no Scratch;
- Partilhar a reelaboração de jogo realizada no fórum;
- Conhecer as produções dos colegas e contribuir com sugestões, críticas construtivas ou elogios;
- Elaborar um texto reflexivo a partir de sua experiência de aprendizagem.

As atividades e materiais disponibilizados no ambiente são indicadas a seguir.

#### Semana 4

- Atividades assíncronas:
  - Exploração de sítio 'web' que simula o ambiente "LOGO";
  - Exploração de tutoriais iniciais do Scratch e interação com os colegas, via perfil na comunidade Scratch;
  - Fórum: Micromundos, relações estabelecidas entre LOGO e Scratch.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:

Não foram disponibilizados tutoriais, pois estes encontravam-se nos próprios ambientes utilizados para as atividades da semana.

#### Semana 5

- Atividades assíncronas:
  - Realização de atividades a escolha dos participantes, a partir da seção "Ideias", do Scratch, ou dos tutoriais disponibilizados nos materiais complementares;
  - Publicação da atividade realizada no Estúdio "Atividades da Turma";
  - Fórum: Diferenças na aprendizagem ao jogar um jogo e ao elaborar um jogo.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:
  - Tutoriais de elaboração de jogos no Scratch, com as seguintes mecânicas: Esconde-esconde, contar histórias, Jogo da coleta, Jogo Pong, Jogo "Vamos voar";
  - Cartões de Programação com mecânicas diversas, disponíveis no Scratch, traduzidos em português.

Cabe destacar uma das atividades desenvolvidas, em que foi proporcionado também aos professores a possibilidade de pesquisarem, dentro da comunidade Scratch, um jogo com a temática de biologia. O jogo é analisado pelos docentes, para verificar a viabilidade da sua utilização em sala de aula e as suas

observações são partilhadas num fórum. Na semana seguinte, introduziu-se a possibilidade de adaptação do jogo para sua melhoria ou adequação ao contexto e objetivos estabelecidos pelo professor.

No fórum que encerra o módulo, propôs-se uma reflexão que procurou abrir caminho para a abordagem de desenvolvimento autoral dos jogos pelos alunos, centrada na resposta às seguintes questões:

- Que conteúdos, conceitos e competências o aluno desenvolveria ao jogar este jogo?
- Que conteúdos, conceitos e habilidades foram desenvolvidas por si ao elaborar o jogo?
- Consegue encontrar alguma diferença significativa entre as experiências?

A partir desta reflexão e posterior debate em momento síncrono, abriu-se o novo módulo: Design de Jogos Digitais.

#### **IV. Módulo III: Design de Jogos Digitais**

O terceiro módulo foi desenvolvido ao longo da sexta e sétima semanas e composto por onze horas de formação. Os temas nele desenvolvidos foram: o planeamento de um jogo digital, mais especificamente um documento de desenvolvimento de jogo (DDG); o trabalho em equipa e na comunidade para a elaboração de um jogo; a importância da avaliação e *feedback* no processo do design de um jogo digital.

O *feedback* de um projeto é um momento pedagógico importante, tanto para os alunos como para os professores, tanto no contexto escolar, mas principalmente na formação. A primeira versão de um jogo ou apenas o *feedback* do projeto, fornecem informações valiosas sobre a viabilidade do mesmo, e também proporcionam aprendizagem para quem, de certa forma, avalia.

O *feedback* pode ser um momento informal, não muito extenso, de troca de ideias, onde os proponentes de um projeto recebem retorno e sugestões relativamente às suas ideias. Paralelamente, aqueles que realizam a avaliação acabam por desenvolver competências importantes de análise, expressão e desenvolvimento de críticas construtivas (Kafai & Burke, 2016).

Devemos destacar a importância da etapa de desenvolvimento do DDG, apontado por An & Cao (2017) como um facilitador da elaboração de jogos digitais pelos professores, por proporcionar uma estrutura para desenvolver um enredo envolvente para a elaboração de um jogo. Os autores ainda indicam a potencialidade desta estrutura para atividades de design de jogos junto a formação de professores.

Os objetivos estabelecidos para este módulo foram os seguintes:

- Compreender a importância de um Documento de Design de Jogo, através de exemplos variados;
- Organizar o planeamento de um jogo, utilizando ferramentas de reflexão e registos;
- Utilizar recursos da comunidade Scratch e da formação para a resolução de problemas;
- Conhecer formas de avaliar a elaboração de jogos em Scratch;
- Realizar a avaliação de um jogo da plataforma Scratch;
- Refletir a respeito da avaliação do aprendizado nesta estratégia, assim como da importância do *feedback* na elaboração de um jogo digital.

### Semana 6

- Atividades assíncronas:
  - Elaboração do planeamento de um projeto com Scratch;
  - Fórum: Submissão do planeamento e descrição da experiência de desenvolvimento como suporte do planeamento desenvolvido.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:
  - Esboço de planeamento de projeto de jogo, oriundo de ScratchEd (Harvard Graduate School of Education, 2013);
  - Planeamento de um projeto. Sugestão a partir do Projeto GEN10S. PT;
  - Estratégias para problemas de desenvolvimento dos algoritmos com os blocos, via *Getting Unstuck* (Harvard Graduate School of Education, sem data).

### Semana 7

- Atividades assíncronas:
  - Fórum: Como avaliar (aspetos e instrumentos) a aprendizagem de um tema de biologia, apresentado pelos alunos através de um projeto de DJD;
  - Elaboração de Feedback do jogo publicado por um dos colegas participantes. Partilha de *feedback* também no fórum aberto para este fim.

- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:
  - Grelha de feedback oriunda de Scratch Ed/Harvard;
  - Artigos a respeito da avaliação de jogos educativos.

## **V. Módulo IV: Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica para o ensino de biologia**

O módulo final foi composto por vinte e duas horas de formação, divididas em quatro semanas, onde foram trabalhados temas relacionados com: estratégia pedagógica do design de jogos digitais; estruturação do plano de lecionação; socialização do trabalho; e avaliação.

Objetivou-se que o professor, nesta etapa final da formação, pudesse:

- Selecionar uma temática do seu interesse para desenvolver um plano de lecionação;
- Organizar de forma gráfica à escolha, (mapa conceitual, esquema, imagens), uma representação prévia do plano de lecionação a ser desenvolvido;
- Identificar a importância da mediação e da tomada de consciência no processo de aprendizagem;
- Avançar no processo de elaboração do plano de lecionação;
- Demonstrar a evolução do planeamento, partilhando o desenvolvimento da temática escolhida na primeira semana do módulo;
- Disponibilizar o seu plano de lecionação para o grupo;
- Contribuir com críticas construtivas aos trabalhos apresentados pelos colegas;
- Reorganizar o plano após as contribuições dos colegas, partilhando o plano atualizado após as alterações;
- Partilhar as percepções a respeito da experiência vivenciada na formação, através de um inquérito e de um texto reflexivo.

Neste módulo, as atividades foram desenvolvidas de forma que os professores pudessem, nas semanas 8 e 9 escolher a temática a ser trabalhada, individualmente ou em grupo, desenvolver uma primeira versão para ser socializada e receber o feedback dos colegas. Nas duas últimas semanas, com as sugestões oriundas da socialização, os professores voltariam ao planeamento e apresentariam uma versão final da sua produção.

As atividades e materiais foram organizados ao longo das quatro semanas, da seguinte forma:

### Semana 8

- Atividades assíncronas:
  - Escolha do tema a ser desenvolvido no plano de lecionação;
  - Desenvolvimento de um esboço gráfico do plano de lecionação;
  - Partilha das atividades acima, no fórum.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.
- Materiais disponibilizados:
  - Documento de slides utilizado no encontro síncrono, com itens indispensáveis para o planeamento de um projeto de DJD para o ensino de biologia;
  - Documento com sugestão de estrutura para o planeamento.

### Semana 9

- Atividades assíncronas:
  - Elaboração do planeamento de lecionação.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal.

### Semana 10

- Atividades assíncronas:
  - Submissão dos ficheiros com o planeamento desenvolvido;
  - Submissão em fórum, dos slides de apresentação;
  - Participação no fórum, realizando feedback das apresentações dos colegas.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;

- Encontro síncrono semanal, nesta semana, para a apresentação dos planos de lecionação elaborados.

## Semana 11

- Atividades assíncronas:
  - Submissão dos ficheiros com o planeamento desenvolvido;
  - Submissão, no fórum, dos slides de apresentação.
  - Participação no fórum, fornecendo *feedback* das apresentações dos colegas;
  - Lançamento da atividade de elaboração de “Texto Reflexivo”;
  - Lançamento da atividade do Inquérito de Autoavaliação;
  - Lançamento da atividade de Inquérito da Avaliação da formação.
- Atividades síncronas:
  - Encontro síncrono opcional para esclarecimento de dúvidas;
  - Encontro síncrono semanal, nesta semana, para o seguimento da apresentação dos planos de lecionação elaborados.

## **VI. Avaliação**

Como parte do processo formativo, também foram desenvolvidas atividades de autoavaliação, avaliação do curso e um texto reflexivo final, a respeito da experiência vivenciada. Nesse sentido, em termos de avaliação, o processo foi desenvolvido conforme as exigências do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC) português e adaptado ao contexto do curso e formato ‘e-learning’, já que, na altura, era necessária uma avaliação presencial obrigatória.

Pretendeu-se que a avaliação ocorresse de forma processual, com a investigadora a acompanhar os indícios de aprendizagem apresentados pelos formandos através de vários tipos de avaliação, apresentados a seguir.

- Avaliação diagnóstica:

A avaliação diagnóstica ocorreu através do desenvolvimento de um Inquérito por questionário, que avaliou os conhecimentos e grau de confiança dos professores, nas dimensões de “Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo” para desenvolver o ensino de ciências e biologia com a utilização de tecnologias e, mais especificamente, a viabilidade da estratégia do Design de Jogos

Digitais (DJD) na sua prática pedagógica. Este inquérito também constituiu um dos instrumentos de recolha de dados, que serão apresentados com os outros instrumentos oriundos da intervenção.

- Avaliação formativa:

Foi constituída pelas atividades semanais, compostas por, pelo menos, uma contribuição semanal fundamentada no fórum assíncrono, ou um texto reflexivo elaborado a partir das aprendizagens desenvolvidas durante a semana; o *design* e desenvolvimento de tutoriais partilhados no perfil do professor e o planeamento e o desenvolvimento de um jogo digital, conforme a temática escolhida pelo professor, utilizando as ferramentas e estratégias desenvolvidas no curso.

- Avaliação sumativa:

Esta avaliação foi composta pela elaboração, individual ou em conjunto, de um planeamento de lecionação, utilizando a estratégia de design de jogos digitais para o ensino de biologia. Os planos de lecionação foram apresentados e discutidos de forma síncrona com todos os participantes. Os professores também tinham a opção de aprimorar as suas atividades, até que se encontrassem satisfeitos com o seu desenvolvimento.

O curso também foi avaliado através de inquérito, a partir de modelo do CCPFC. Os resultados das avaliações encontram-se no capítulo de apresentação dos dados.

### **3.2.1.2.2 Elaboração do ambiente de aprendizagem e formulários de inscrição**

Para o desenvolvimento da formação, era necessário um Sistema de Gestão de Aprendizagem (SGA)/ *Learning Management System* (LMS) adequado à implementação de uma formação no formato *e-learning* e que suportasse atividades síncronas e assíncronas. Também era necessária a possibilidade do desenvolvimento de atividades variadas, a possibilidade de inserção de ficheiros de texto, *hiperlinks* para vídeos e outros conteúdos, bem como fóruns e outras atividades.

Foram analisadas algumas opções gratuitas e, entre elas, houve destaque para a Plataforma Moodle, já que é bastante utilizada em formações e outras ações educativas. Desta forma, poder-se-ia inferir que alguns professores já estariam mais familiarizados com este SGA do que a Blackboard da Universidade do Minho, por exemplo, que foi uma das opções avaliadas.

Neste contexto, a investigadora realizou um Curso de Capacitação para utilização do Moodle e Recursos Interativos da Universidade Federal de Tocantins, o que foi de grande valia para a elaboração das atividades e gestão da formação, neste aspecto prático.

Foi criado, então, um e-mail e registado um domínio para a formação<sup>3</sup>, tendo nele sido hospedado o Ambiente de Aprendizagem desenvolvido no Moodle<sup>4</sup>. A partir do e-mail oficial do curso, foram criados os formulários de inscrição (Apêndice 3) e os Inquéritos de Avaliação do Curso (Apêndice 4) bem como o Instrumento de recolha de dados por inquérito TPACK (Apêndice 5), que será descrito mais adiante.

### **3.2.1.2.3 Submissão aos comités de ética e de acreditação**

Em termos éticos, em Portugal, a intervenção foi submetida à avaliação do Conselho de Ética da Universidade do Minho e aprovada, conforme o Anexo 1. O desenvolvimento da formação também foi acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, conforme o documento presente no Anexo 2.

O processo de aprovação no Brasil foi realizado junto da Plataforma Brasil e obteve aprovação, como pode ser visualizado no Anexo 3.

### **3.2.1.2.4 Desenvolvimento da intervenção**

Em linhas gerais, o desenvolvimento da intervenção foi planeado através das etapas sequenciais: divulgação, inscrição, triagem, formação e seguimento.

#### **I. Divulgação**

A divulgação foi desenvolvida exclusivamente por meios eletrónicos. Assim, foi desenvolvido um material de recrutamento, com informações sobre a temática, objetivos, logística, carga horária e certificação. O material de recrutamento foi disponibilizado em forma de convite, enviado via correspondência eletrónica para as Secretarias de Educação (Rio Grande do Sul) e Agrupamentos Escolares (Portugal). Já a divulgação para os professores em formação inicial ocorreu diretamente com a coordenação dos cursos das universidades envolvidas (UFPEL e UMinho).

---

<sup>3</sup> Domínio registado para a formação: <https://didbio.com/>

<sup>4</sup> Ambiente de aprendizagem, somente para utilizadores registados: <https://didbio.com/moodle/>

## II. Inscrição

O processo de inscrição ocorreu de forma voluntária, com os professores tendo o conhecimento da carga horária e das atividades a serem desenvolvidas. O formulário de inscrição foi desenvolvido via ferramenta *Google Forms*.

No formulário, foram solicitados não só dados relativos às características gerais dos professores, como idade, mas também a respeito da formação, experiência em docência e vínculo com rede de ensino. Estas informações são importantes, ao fazerem parte dos critérios de seleção dos participantes. Uma cópia deste documento, como já indicado, encontra-se no Apêndice 3.

## III. Triagem

O processo de triagem teve lugar após o encerramento das inscrições. Foram selecionados para a participação na formação os professores inscritos que se enquadravam nos critérios determinados para cada contexto:

### **A- Contexto português**

#### *Grupo 1- Formação inicial*

Foram incluídos neste estudo os inscritos que:

- Fossem falantes da língua portuguesa;
- Vivessem e estudassem em Portugal;
- Se encontrassem a frequentar o Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, em qualquer semestre.

Foram excluídos deste estudo os inscritos que não atenderam aos critérios de inclusão e ainda recém-diplomados e que não preenchessem o consentimento informado, livre e esclarecido.

#### *Grupo 2- Formação continuada*

Foram incluídos deste estudo os inscritos que:

- Fossem falantes da língua portuguesa;
- Residissem e trabalhassem em Portugal;
- Fossem professores nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza no 2º Ciclo do Ensino Básico, ou Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, ou seja, pertencentes aos grupos de recrutamento 520 e 230;
- Não participariam deste estudo os inscritos que não se enquadrassem nestes critérios, e ainda, aqueles que:

- Mesmo que pertencessem aos grupos de recrutamento 520 e 230, não possuísem formação inicial de Mestrado em Ensino em Biologia e Geologia;
- Desempenhassem funções docentes em Portugal, mas com formação inicial efetuada noutro país;
- Não preenchessem o consentimento informado, livre e esclarecido.

## **B- Contexto sul-rio-grandense**

### *Grupo 1-Formação inicial*

Foram incluídos deste estudo os inscritos que:

- Fossem falantes da língua portuguesa;
- Residissem no estado brasileiro do Rio Grande do Sul;
- Se encontrassem a frequentar licenciaturas presenciais ou à distância que habilitam para o ensino de Ciências e biologia no Ensino Fundamental e Médio, tais como Ciências Biológicas, Educação no Campo ou Ciências Naturais, em qualquer semestre.

Foram excluídos deste estudo os inscritos não se enquadravam nestes critérios, e ainda, aqueles que:

- Fossem recém-diplomados;
- Não preenchessem o consentimento informado, livre e esclarecido.

### *Grupo 2-Formação contínua*

Foram incluídos deste estudo os inscritos que:

- Fossem falantes da língua portuguesa;
- Residissem e trabalhem no estado brasileiro do Rio Grande do Sul;
- Desempenhassem funções docentes nas disciplinas do Ensino Fundamental (Ciências Físicas, Químicas e Biológicas; Ciências da Natureza, Ciências) ou biologia do Ensino Médio.

Foram excluídos deste estudo os inscritos não atenderem estes critérios, e ainda, aqueles que trabalhem noutro sistema de ensino que não o brasileiro;

- Desempenhassem funções docentes no ensino no estado do Rio Grande do Sul, mas com formação inicial efetuada noutro país;
- Fossem docentes de ciências e biologia do ensino fundamental e Médio, mas não possuíam curso de licenciatura adequado à sua área de docência;
- Não preenchessem o consentimento informado, livre e esclarecido.

#### IV. Formação

O desenvolvimento das atividades ocorreu através da plataforma Moodle. As atividades formativas foram distribuídas em 60h, em quatro módulos já apresentados anteriormente. Detalhes do desenvolvimento de cada contexto são apresentadas na secção de “Realização da formação” e, de forma mais pormenorizada, no capítulo quatro.

#### V. Seguimento

Pretendeu-se seguir em contacto com os participantes após o término do curso, para acompanhar se os formandos terão possibilidade e interesse de desenvolver a estratégia de ensino nas suas atividades docentes. Contudo, não houve possibilidade de incluir a análise desta etapa neste estudo, por superar o tempo para o processo do doutoramento.

### **3.2.2 Instrumentos de recolha de dados**

Para recolher os dados necessários para o desenvolvimento da investigação, foram organizados dois instrumentos: o inquérito por questionário, cujo preenchimento condicionava a participação na formação; e os textos reflexivos, redigidos pelos professores a partir da experiência da formação. Nos tópicos a seguir, descreve-se cada um deles separadamente.

#### **3.2.2.1 Inquérito**

Com a recolha de dados via inquérito por questionário, objetivou-se identificar o perfil do participante, os seus conhecimentos e grau de confiança para desenvolver o ensino de ciências e biologia com a utilização de tecnologias, mais especificamente, a viabilidade e relevância da estratégia do Design de Jogos Digitais (DJD) na sua prática pedagógica/profissional.

O inquérito por questionário foi uma escolha viável para este contexto de pesquisa, por: possibilitar a sua estruturação, de forma a viabilizar o anonimato dos participantes; revelar praticidade na proposição e recolha, visto que foi desenhado e aplicado de forma digital e assíncrona; demonstrar praticidade na conversão e representação dos dados coletados via “Google Formulários”.

Ainda cabe indicar que esta estratégia foi considerada adequada aos propósitos do estudo, pois o instrumento foi desenhado e utilizado justamente para compreender se as abordagens formativas contribuem para os novos conhecimentos dos professores (Schmidt et al., 2009).

O inquérito em forma de questionário foi disponibilizado aos professores que fizeram a sua inscrição no curso e que foram selecionados para participação. As respostas recebidas via formulário foram codificadas para se garantir o anonimato dos participantes. A chave de codificação foi utilizada e foi destruída posteriormente, no final do processo de recolha de dados, quando realizado o inquérito no final do curso, preservando o anonimato dos participantes.

As questões pertinentes ao objetivo da investigação foram organizadas em função das dimensões do referencial teórico “Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo”, proposto por Mishra & Koehler (2006), do original “*Technological Pedagogical Content Knowledge*” (TPACK): Tecnologia, Referencial Pedagógico, Conteúdo e Contexto do ensino. Para manter coerência com o referencial teórico adotado, bem como para desenvolver a recolha de dados através de um instrumento já validado pela comunidade científica, foram traduzidos e adaptados os questionários previamente desenvolvidos por Graham (2009) e Schmidt (2009).

Alguns pontos podem ser destacados a respeito da estruturação do inquérito. A introdução do questionário foi elaborada a partir das indicações de Hill & Hill, (2009), que afirmam a importância da primeira impressão que o respondente terá e que pode ser determinante para uma boa cooperação. Assim, o texto introdutório abrange: o esclarecimento de que a participação do inquérito é um exercício de cooperação, a razão do questionário; a identificação com a instituição de investigação e a pesquisa à qual está vinculado; além de formalizar a confidencialidade e anonimato das respostas. O texto completo e o questionário encontram-se no Apêndice 5.

Já as questões e perguntas foram organizadas de acordo com cada dimensão TPACK, priorizando sua apresentação em blocos parciais, objetivando obter melhor adesão do que as questões em blocos contínuos (Cohen et al., 2018; Hill & Hill, 2009).

Desta forma, as perguntas são organizadas nos blocos de conhecimentos:

- Geral: Informações dos contextos dos docentes, com questões elaboradas pela investigadora;
- Específico: Abrangem as dimensões TPACK, TPK, TCK, XK e, ainda, o Modelo de formação de TPACK.

As três primeiras dimensões (TPACK, TPK e TCK) são baseadas no já citado trabalho de Graham (2009), sendo adicionadas algumas questões específicas a respeito dos jogos digitais, a saber: TCK9 e TK12. O mesmo ocorreu com as questões sobre a dimensão de Conhecimento de Contexto

(XK), que foram elaboradas pela própria investigadora. A necessidade de acrescentar estas questões aconteceu por não haver ainda, no espectro pesquisado, trabalhos de levantamento de dados que investigassem o grau de confiança do professor no respeitante à possibilidade de os alunos produzirem um produto concreto através da programação por blocos.

As questões sobre o Modelo de formação de TPACK, por sua vez, foram baseadas no instrumento já validado de Schmidt (2009), adaptando as unidades curriculares das questões aos contextos respetivos da investigação no Brasil e em Portugal. As questões, no total de dezassete, eram maioritariamente, de natureza qualitativa, havendo, porém, algumas questões quantitativas.

De acordo com Hill & Hill, (2009), as respostas desejadas podem ser classificadas como:

. Respostas qualitativas escolhidas pelo respondente: podem ser apresentadas pelo autor do questionário, sendo fornecidas diferentes alternativas, sendo que o respondente assinala a que mais se relaciona com a sua situação.

De outra forma, estas respostas podem ser fornecidas através de escalas de valores, tal como a escala Likert, escolhida para este inquérito. Nesse tipo de resposta, o participante assinala o grau de concordância ou discordância com as alternativas apresentadas. Por exemplo, assinalando: Discordo totalmente/Discordo/Não discordo nem concordo/Concordo/Concordo Totalmente;

- Resposta quantitativa escrita em números pelo respondente: resposta que será obtida quando os participantes assinalarem o seu ano de nascimento ou ano final de formação inicial;

- Resposta quantitativa, selecionada a partir de um conjunto de respostas alternativas. São respostas assinaladas num intervalo de números fornecidos pelo autor do questionário. Neste inquérito, questiona-se, desta forma, o número de horas de trabalho semanal do participante.

Portanto, no questionário elaborado através da plataforma Formulários Google, as perguntas foram separadas em pequenos blocos. O quadro 4 apresenta as dimensões de cada bloco e respetivos objetivos.

<b>Bloco</b>	<b>Dimensões/ Nº de questões</b>	<b>Questão</b>	<b>Objetivos</b>
Geral	Social/contexto	10 a 17	Identificar características gerais tais como: a idade, gênero, ano e curso de formação inicial, tempo de docência e carga horária de trabalho semanal, com o objetivo de caracterizar o grupo de participantes.
Específico	TPACK (Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo)	1	Identificar o grau de confiança dos professores no que se refere à utilização das tecnologias no campo do conhecimento de pedagógico tecnológico de conteúdo.
	TPK (Conhecimento tecnológico pedagógico)	2	Perceber o grau de confiança dos professores na utilização de tecnologias como suporte às estratégias pedagógicas.
	TCK (Conhecimento tecnológico do Conteúdo)	4	Identificar a confiança no conhecimento de conteúdo tecnológico, que abrange a percepção do uso das tecnologias como ferramenta de trabalho científico.
	TK Conhecimento Tecnológico	3	Identificar a confiança dos professores no seu conhecimento para utilizar as tecnologias no cotidiano.
	XK (Conhecimento de Contexto)	6 até 9	Perceber o quão confiante o professor é na sua competência para lidar com o contexto escolar e a sua comunidade, e que condições estruturais possui o seu ambiente de trabalho.
	Modelo TPACK (Modelo de Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo)	5	Verificar a existência, no curso de formação inicial frequentado pelo participante, de professores que combinaram os conteúdos, tecnologia e abordagens de ensino nas suas aulas.

Quadro 3 Quadro geral de questões, dimensões e objetivos do inquérito.

### **3.2.2.2 Textos reflexivos**

Os “Textos reflexivos” configuraram-se como espaços estratégicos ao longo e ao final da formação, por possibilitarem que os professores expressassem, de forma dirigida, as suas impressões, opiniões e experiência sobre sua vivência. Entende-se que um “Texto Reflexivo” pode ser incluído no que Bogdan & Biklen, (1994) caracterizam como “documentos pessoais”, ou seja, os constructos elaborados pelos participantes de uma investigação, em primeira pessoa, que revelam a sua experiência e as suas percepções acerca do que foi vivenciado.

O recurso desses documentos elaborados pelos participantes de uma pesquisa é frequente em investigações qualitativas, sendo apontado como de grande utilidade para a investigação, por estabelecerem uma relação muito direta com o autor e respetivo contexto, influenciando a redação (Amado, 2017). Estes documentos, composições ou, no caso desta investigação, textos reflexivos, podem ser recolhidos de diversas formas pelo investigador. Neste caso, foram solicitados a partir das atividades desenvolvidas na formação.

Sobre esta estratégia, é vantajoso solicitar estas composições aos participantes, visto que o investigador pode vir a dirigir o foco dos autores para um tópico comum (Bogdan & Biklen, 1994). Nesse sentido, foi solicitada aos professores a redação de um registo centrado em alguns tópicos a respeito do percurso desenvolvido ao longo da formação.

O texto, diferentemente do plano de lecionação elaborado ao longo da formação, foi uma construção individual com acesso restrito por parte dos formandos e da investigadora. Pressupõe-se que, ao ser uma produção privada, os formandos tenham-se sentido mais confortáveis para partilhar as suas experiências e opiniões. Assim, o plano de lecionação, elaborado como atividade da formação, tem um carácter mais dialógico, com trocas e construções entre os participantes. Já a reflexão sobre o percurso ao longo da formação constituiu um exercício mais introspetivo.

A partir do exposto, cabe ainda localizar esta proposta de elaboração textual num viés freireano de formação com os professores. Segundo Freitas (*Dicionário Paulo Freire*, 2010), estes registos constituem-se como um exercício crítico de reflexão, de forma a organizar a aprendizagem sobre a prática. No entanto, como o instrumento foi constituído como um dos produtos altos da formação, e não da prática docente em si, aproxima-se mais da perspectiva freireana sobre o “ato de estudar” (Freire, 1982).

Neste exercício, o professor coloca-se como sujeito deste ato, em frente ao objeto de estudo e, conseqüentemente, ao contexto que o cerca, retomando a intencionalidade do que o trouxe à formação. É, portanto, um exercício de humildade, como afirma Freire, a partir do que está a ser estudado, mas em diálogo consigo próprio.

Tendo o exposto em consideração, a investigadora propôs-se a analisar os textos, procurando valorizar o exercício do professor que se coloca como aluno e reflete sobre a sua trajetória na intervenção, a sua aprendizagem e, ainda, a própria pertinência dos temas trabalhados na formação em si.

Como sugestão para orientar a produção do texto, indicando os aspectos a serem observados na análise, foram pontuados os seguintes tópicos, que podem ser vistos no seu enunciado original, no Apêndice 6:

- Expetativas, motivações e superações ao longo da formação. Este tópico relaciona-se com o grau de confiança dos professores e como isso foi sendo alterado ao longo da formação;

- Experiência com as ferramentas tecnológicas apresentadas na formação. Relaciona-se com o Conhecimento Tecnológico de Conteúdos (TCK);

- Base pedagógica: este tópico relaciona-se com o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), objetivando que o professor demonstre se compreendeu a relação entre o construcionismo, a ferramenta escolhida e a estratégia de desenvolvimento do plano de lecionação.

- Escolha dos temas e desenvolvimento do plano de lecionação. Está relacionada com o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, quando o professor analisa qual o tema mais propício ao desenvolvimento da estratégia apresentada.

- DJD como estratégia pedagógica e sua viabilidade no contexto escolar. Este é o tópico que culmina no Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo (TPACK), integrando os demais conhecimentos sem esquecer do Conhecimento Contextual (XK).

### **3.3 Estratégia de análise de dados**

Para dar conta dos produtos elaborados ao longo da formação, e deles extrair dados que possam sugerir um caminho para chegar aos objetivos da pesquisa, procurou-se caminhos diferenciados para cada instrumento. Paralelamente, para trazer à luz as evidências a partir dos dados recolhidos através dos textos reflexivos, estabeleceu-se a estratégia de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

A organização da análise, a partir deste referencial, e a serem descritas na sequência são: pré-análise; exploração dos dados; tratamento dos resultados e interpretação.

#### **3.3.1 Pré-análise**

Segundo a Laurence Bardin, esta primeira fase é aquela em que ocorre a organização e sistematização do processo de análise, possuindo três missões: a escolha dos documentos; a formulação das hipóteses e dos objetivos de análise; e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação dos dados (Bardin, 2016).

Em termos de escolha dos documentos, o *corpus* de análise foi constituído pelos documentos elaborados pelos professores, denominados “Textos Reflexivos”. Estes documentos foram produzidos ao final da formação, visando refletir o processo vivenciado e totalizam um universo de sessenta e um textos.

Compreende-se que os documentos recolhidos atenderam aos critérios indicados por Bardin, no que toca à exaustividade, representatividade, homogeneidade, pertinência e exclusividade. Os documentos que constituem o *corpus* foram separados do ambiente virtual de aprendizagem onde o curso ocorreu, recebendo códigos de identificação, de forma a proteger a identidade dos participantes, passo este que ocorreu desde a homologação de sua inscrição na formação.

Os 61 textos produzidos constituíram, de forma bruta, o *corpus* de pesquisa. Considerou-se que estes textos também passaram a ser as Unidades de Contexto, pois, segundo Esteves (2006), estas unidades acabam por representar um segmento da mensagem mais amplo, já que, assim como as entrevistas, a sua integralidade é que permitirá compreender as Unidades de Registo que dela foram retiradas. As frases retiradas das Unidades de contexto constituíram os trechos denominados Unidades de Registo, que foram organizados e categorizadas de acordo com os objetivos da investigação.

Compreende-se que a formulação de hipóteses faz parte desta etapa da pré-análise. Partindo do problema desta investigação, que questiona se é viável a inserção, no currículo dos cursos de formação de professores de biologia, do desenvolvimento de vivências que permitam aos educadores apropriarem-se do Design de Jogos Digitais como estratégia de aprendizagem, sugere-se a hipótese apresentada de seguida.

Realizou-se uma experiência coletiva, realizada com professores em formação, proporcionando vivências de: compreensão do referencial teórico de aprendizagem que valida o DJD; contacto com outras experiências e estratégias que desmistificam o uso e elaboração de jogos digitais como estratégia de ensino; utilização e elaboração de jogos digitais; elaboração de estratégia de ensino em forma de projeto, que pode vir a colaborar com a viabilidade do desenvolvimento do DJD para o ensino de biologia no contexto escolar, assim como da sua abordagem na formação de professores.

Por outro lado, o professor que desenvolva, ao longo da sua formação inicial e contínua, (considerando também o exercício da docência) o Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo e de Contexto tende a apresentar um potencial maior de viabilizar o DJD no seu contexto profissional.

### 3.3.2 Exploração dos dados

A etapa posterior, de exploração do material, foi desenvolvida com o objetivo de organização das categorias de análise. O TPACK, um dos referenciais teóricos em que baseiam esta investigação, forneceu subsídios para auxiliar na interpretação dos dados recolhidos.

Conforme explicitado anteriormente, os textos reflexivos foram solicitados aos professores, sendo indicados alguns tópicos de interesse a desenvolver. Estes tópicos foram indicados por se tratar de experiências provocadas durante a formação que se relacionam às intersecções de conhecimento que constituem o Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo e de Contexto, que serão condutores da interpretação dos resultados da análise.

No entanto, para análise e categorização das respostas, optou-se por uma organização referencial para o estabelecimento da matriz de análise. Visando estabelecer categorias consistentes para a exploração dos documentos, e classificar as unidades encontradas, de forma a corroborar ou não a hipótese desenhada anteriormente, foram seguidos os critérios da Análise SWOT.

A estratégia de análise é denominada pela sigla em inglês SWOT que significa: Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Em português tem sido representada com o acrónimo FOFA. Esta estratégia tem sido utilizada para a avaliação de diversas áreas, nomeadamente empresariais, tendo nascido nas décadas de 1960 e 1970, nos setores corporativos americanos (Hofrichter, 2017). O setor de ensino também tem beneficiado deste tipo de análise, como no ensino superior, incluindo o português (Comissão Setorial para a Educação e Formação, 2014).

A partir destas quatro perspetivas que direcionam o olhar da investigação, é possível indicar as questões internas do objeto de análise, identificando os seus pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*). Por outro lado, pontua as influências externas ao objeto, identificando oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) para o alcance dos objetivos propostos.

Para o seu desenvolvimento, de acordo com Hofrichter (2017), são necessários alguns passos, que serão referidos no contexto desta investigação:

- Recolha de informações: levantamento das informações sensíveis para a compreensão do panorama da investigação na perspetiva dos Pontos Fortes e Pontos Fracos. Neste caso, foi feita através do desenvolvimento de textos reflexivos pelos professores;

- Elaboração de lista de oportunidades e ameaças: As oportunidades são, conforme a literatura citada, “*pontos fortes potenciais no futuro*”, assim como as ameaças serão os “*pontos fracos potenciais no futuro*”. Estas informações serão obtidas também tendo como base os textos elaborados pelos professores, já que estes refletem não só suas concepções individuais, como também os componentes externos, sociais, políticos e estruturais no desempenho docente;
- Plano de Ação: a partir das informações levantadas, há evidências que servem de base a um plano estratégico, neste caso relacionadas com a inserção da estratégia de DJD para o ensino e biologia, no currículo das formações iniciais e contínuas dos professores.

Estando esta estratégia alinhada com objetivos desta investigação, esta modalidade de análise possibilita:

- Auxiliar a visualizar “se” o DJD é válido e viável para o desenvolvimento no contexto escolar a partir da vivência dos professores;
- Validar a proposta de formação contínua e inicial nos currículos e espaços formativos dos professores;
- Orientar para o desenvolvimento de estratégias formativas futuras, considerando as evidências encontradas.

Desta forma, partiu-se de categorias *a priori*:

- Forças (*Strengths*);
- Fraquezas (*Weaknesses*);
- Oportunidades (*Opportunities*);
- Ameaças (*Threats*).

As Forças e Fraquezas foram localizadas como categorias internas, ou seja, relacionadas com características, formação e concepções do professor que atua no contexto. Já as Oportunidades e Ameaças foram compreendidas como categorias externas, que caracterizam o contexto escolar, as relações que este estabelece com a sociedade, a sua estrutura física, política, disponibilidade de recursos tecnológicos e organização curricular. Estas quatro categorias gerais dividem-se em subcategorias apresentadas a seguir.

### **3.3.2.1. Categorias Internas**

As categorias Internas são aquelas determinadas para abrigar as Unidades de Análise relacionadas com as perspetivas pessoais do professor a respeito de questões que influenciem o desenvolvimento

de estratégia de ensino baseada no DJD, tais como: conhecimento do professor; a sua confiança no uso da tecnologia; motivação para a docência e participação na formação.

### **3.3.2.1.A Forças**

Esta categoria abrange aspetos vinculados ao professor, as suas atitudes, percepções do contexto e concepções que podem vir a influenciar a sua prática pedagógica. Nesse sentido, a identificação das forças concorre para alcançarmos os objetivos da investigação, relacionados com o grau de confiança dos professores na utilização desta estratégia, que abarca a tecnologia da elaboração dos jogos digitais, assim como a percepção da viabilidade do desenvolvimento da estratégia nos seus contextos escolares. Estes fatores que influenciaram as forças foram previamente identificados e indicados como subcategorias, apresentadas na sequência.

#### **A.1- Conhecimento do professor a respeito das práticas de ensino e aprendizagem**

O conhecimento pedagógico, na perspetiva TPACK, seria a compreensão do conhecimento sobre os processos de ensino e aprendizagem, como ocorre a aprendizagem e competências gerais de gestão do ensino (Koehler & Mishra, 2009). Com base nesta concepção, foi estruturada esta subcategoria que indica os conhecimentos pedagógicos manifestados pelos professores no seu texto reflexivo. Os conhecimentos pedagógicos prévios do professor, assim como as suas concepções de aprendizagem, ensino e docência, encontram-se incluídos nesta subcategoria. Compreende-se que os itens que forem categorizados neste espaço auxiliem a compreender as concepções dos professores e como isso pode influenciar a viabilidade do DJD nas práticas pedagógicas.

#### **A.2 Relação do professor com a tecnologia**

Nesta subcategoria, foram codificados os trechos que apresentam a relação de confiança do professor no uso da tecnologia no contexto educacional. Relaciona-se com as suas aptidões, experiência e segurança a respeito das ferramentas e estratégias com as quais são utilizadas. A utilização efetiva das tecnologias pelos professores ocorre por fases, desde o primeiro contacto, e somente após o professor se sentir mais confortável com as ferramentas, passa a pensar na hipótese de desenvolver estratégias de ensino que as adotem (Sandholtz et al., 2011). Identificar como o professor se sente com a tecnologia é fundamental para compreender, mais adiante, o seu posicionamento perante a viabilidade do DJD no ensino.

#### A.3 Motivação do professor para a docência

Nesta subcategoria, encontram-se unidades de análise que procuram evidenciar afirmações que demonstrem o que mantém o professor na atividade docente. Esta motivação para o trabalho pode vir a influenciar a percepção de viabilidade do DJD para o ensino de biologia.

#### A.4 Predisposição do professor para a formação

Nesta categoria, procurou-se evidências da predisposição do professor para continuar a sua formação, no caso da formação contínua, ou participar de uma formação extracurricular, no caso da formação inicial, a despeito de dificuldades que se interponham à sua realização.

#### A.5 Satisfação do professor na formação

Esta subcategoria está relacionada com unidades de análise que indicam os momentos em que o professor toma consciência da sua aprendizagem e demonstra satisfação ao alcançar os seus objetivos e a superar os seus desafios, inclusive através da colaboração dos colegas que participam na formação, num sentido de comunidade. Está alicerçada na ideia de “diversão dura” de Papert (1999), em que aprendemos melhor se apreciamos o que fazemos, mesmo que seja através de uma atividade trabalhosa, observando os erros cometidos no processo e aprendendo com os mesmos.

#### A.6 Viabilidade do DJD na perspectiva do professor

Esta subcategoria tem em vista agrupar os indícios apresentados pelo professor, sobre a viabilidade do DJD no seu contexto escolar. Nestas unidades de análise, são abordados elementos que indicam de que forma os professores percebem o espaço e o contexto que existem ou que podem ser desenvolvidos para a utilização do DJD no ensino de biologia.

### **3.3.2.1.B Fraquezas**

A categoria das fraquezas é constituída também a partir de perspectivas internas ao processo da docência, que podem influenciá-la negativamente e, conseqüentemente, a adoção do DJD no ensino. A presente categoria também se relaciona com os objetivos 5 e 6 da investigação, apresentados na categoria das forças. Para alcançar evidências que nos permitam trabalhar para alcançar os objetivos indicados, foram desenvolvidas as seguintes subcategorias de fraquezas:

#### B.1 Dificuldades do professor a respeito das práticas de ensino e aprendizagem

Subcategoria oposta à indicada nas forças, traz algumas incongruências e incompreensões dos

professores sobre o ensino, a aprendizagem e a docência, que podem dificultar a viabilidade do desenvolvimento do DJD.

#### B.2 Dificuldades do professor com a Tecnologia Educativa

Nesta subcategoria, foram incluídas as unidades de análise que trazem as dificuldades enfrentadas pelos professores na adoção de estratégias que prescindam de ferramentas de Tecnologia Educativa. Complementa-se com a categoria de “Relação dos professores com a tecnologia”, delimitando a verbalização das dificuldades, que indicam fraqueza ou sentimento de incapacidade dos professores a respeito deste tópico.

#### B.3 Desmotivação do professor para a docência

Ao ser introduzida na análise, esta categoria procurou localizar e concentrar as unidades de análise que caracterizassem situações que levam o professor à perda de motivação para a docência: situações sociais, contextuais, que possam prejudicar o desempenho das suas atribuições.

#### B.4 Resistência do professor à Formação

Nesta subcategoria, localizaram-se os trechos que incluem as justificações dos professores que, apesar de participarem da formação de forma voluntária, podem demonstrar resistência à atualização docente. Objetivou-se identificar se esta resistência poderia influenciar o processo da formação.

#### B.5 Inviabilidade do DJD na perspectiva do professor

Esta subcategoria procura agrupar aos indícios trazidos pelo professor a respeito da inviabilidade do DJD no seu contexto escolar, apresentando indícios da percepção do professor sobre o que é necessário, porém indisponível, para o desenvolvimento da estratégia, sendo uma categoria oposta à das Forças.

### **3.3.2.2. Categorias Externas**

Para este processo de análise, foi muito importante atentar nas influências externas ao professor, que trazem influência na sua prática e conseqüentemente na viabilidade das estratégias de ensino. As categorias de Ameaças e Oportunidades procuram apresentar estas influências, que impactam a oferta do DJD nos currículos, a sua oportunidade de oferta em cursos de formação e a sua aplicação na rotina escolar.

### **3.3.2.2.A Oportunidades**

Esta categoria contempla contextos, condições e oportunidades para o desenvolvimento, não só de formação de professores relacionada ao DJD, mas também para a sua inserção no cotidiano escolar, visando reunir indícios que se relacionam aos objetivos de pesquisa, favorecendo a proposição de espaços formativos a respeito da elaboração de jogos digitais na formação inicial e contínua, bem como elencando as possibilidades para o desenvolvimento de estratégias de DJD no contexto escolar dos professores.

Para alcançar estes objetivos, de forma a identificar as oportunidades, foram desenvolvidas as seguintes subcategorias:

#### **A.1 Boas Condições estruturais e tecnológicas na escola**

Nesta subcategoria, reúnem-se as menções dos professores a respeito das condições estruturais que consideram determinantes para o desenvolvimento da estratégia de DJD, tais como: estrutura física de um laboratório de informática e acesso a computadores ou outros dispositivos com acesso à internet.

#### **A.2 Contexto escolar favorável**

Com esta subcategoria, pretendeu-se identificar o conhecimento do professor a respeito de situações, estruturas e dinâmicas que possam vir a colaborar para a viabilidade do DJD no contexto dos professores. A literatura demonstra a importância do conhecimento do contexto escolar, por parte do professor, indicando que o desconhecimento do contexto é crítico e limita o sucesso e o desenvolvimento de integração tecnológica em práticas pedagógicas (Mishra, 2019).

#### **A.3 Organização curricular favorável na escola**

Complementarmente oposta à subcategoria “Currículo rígido e fechado nas escolas” (Ameaças), esta categoria possibilita sinalizar iniciativas e flexibilizações curriculares que fomentem práticas pedagógicas que exigem mais tempo e ações conjuntas entre áreas, favorecendo o desenvolvimento de projetos que envolvam a utilização do DJD.

#### **A.4 Organização curricular favorável na formação inicial**

Menções positivas a respeito de atividades de formação ou de currículo relevante na formação inicial, que possam auxiliar o professor no desenvolvimento de estratégias como a do DJD.

#### A.5 Oportunidade de dar seguimento à formação

Para esta subcategoria, partiu-se aqui da ideia de elencar condições conferidas aos professores para que continuem o processo de formação contínua, tendo para isso o apoio do contexto escolar e incentivo governamental ou patronal. A existência destas condições e incentivos é fundamental para os professores respondam aos desafios das novas realidades com as quais, naturalmente, se deparam ao longo das suas carreiras (Leite et al., 2018).

### **3.3.2.2.B Ameaças**

Esta categoria relaciona-se com os objetivos da investigação, quando visa identificar a inexistência, no currículo de formação inicial, de estratégias de ensino relacionadas com o DJD, bem como indícios possíveis de ameaças para a sua implementação em espaços formativos iniciais e contínuos.

Os demais objetivos também se relacionam com a categoria de ameaças, pois estas podem impedir o desenvolvimento das formações nos contextos pesquisados, tanto na formação inicial e contínua. Por outro lado, também podem ser impeditivos ou constranger o desenvolvimento das atividades de DJD também nas escolas. O levantamento destes indícios auxilia a compreender, conforme o objetivo 6 da investigação, como orientar os professores participantes da pesquisa, para poderem, a partir do seu contexto, desenvolver as estratégias.

Na intenção de encontrar evidências que levem à resolução deste objetivo, constituíram-se subcategorias que procuram, a partir do referencial teórico adotado, explicitar o e identificar ameaças ao desenvolvimento da estratégia construcionista de ensino. São elas:

#### B.1 Problemas estruturais ou carência de tecnologia na escola

Encontram-se nesta categoria as indicações dos professores que caracterizam carências em termos de estruturas na escola, tais como: ausência de sala de informática; salas de aula inadequadas; falta de computadores, 'tablets', internet ou outro equipamento que inviabilize ou prejudique o desenvolvimento das atividades.

#### B.2 Contexto escolar desfavorável

Nesta subcategoria, localizam-se as unidades de análise que caracterizam o contexto escolar no sentido de comunidade e espaço público e político. Políticas públicas governamentais, de gestão e relações internas entre os professores e funcionários podem vir a influenciar o currículo, estratégias e atividades a serem desenvolvidas na escola. Esta subcategoria é oposta à de Contexto escolar

desfavorável, da categoria Oportunidades.

#### B.3 Currículo rígido na formação inicial

Aqui cabem as menções às carências à formação inicial que podem indicar alguma dificuldade do professor ao atendimento das necessidades atuais de ensino, no que tange à utilização de ferramentas e estratégias aliadas à tecnologia e ao desenvolvimento do DJD.

#### B.4 Currículo rígido e fechado nas escolas

Mesmo compreendendo que as questões curriculares são atravessadas por contextos políticos e culturais, que deveriam ser indicados na categoria “Contexto escolar desfavorável”, separou-se a questão curricular do contexto, destacando a sua pertinência para o desenvolvimento de estratégias de ensino como a do DJD. Cabe a esta subcategoria apresentar indícios que possibilitem a discussão deste aspeto.

#### B.5 Constrangimentos para a formação contínua

A formação de professores, principalmente a contínua, por mais que seja aconselhada e indicada para a atualização e relevância do profissional, pode apresentar diversos obstáculos para a sua concretização. Além das questões motivacionais internas, alguns constrangimentos podem ocorrer, tais como: liberação de carga horária; não incentivo; ou suporte financeiro.

### **3.3.3 Tratamento dos dados e interpretação**

A partir das categorias explicitadas e descritas, que guiaram o olhar para análise dos dados recolhidos, partiu-se para o processo de análise e interpretação, descrito no capítulo 5 deste trabalho. A matriz de análise e unidades e os indicadores que a representam são encontrados no Apêndice 7.

## **4. Descrição e desenvolvimento da intervenção**

Neste capítulo, são apresentados todos os aspetos da intervenção realizada e os resultados levantados a partir das diferentes estratégias desenvolvidas a respeito da recolha de dados. Por intervenção, compreende-se todo o processo desenvolvido junto dos professores, não só a formação, mas também a recolha de dados via inquérito, elaboração do plano de lecionação e também os textos reflexivos para cada contexto de formação e locais diferentes. Quando se trata de exemplos de palavras que ilustram a situação relatada, os participantes encontram-se identificados por meio de códigos para proteger a privacidade dos mesmos.

### **4.1 Formação Contínua em Portugal**

#### **4.1.1 Contexto da formação e características dos participantes**

A formação foi realizada de janeiro a maio de 2020, tendo a sua divulgação ocorrido através de correio eletrónico, com os agrupamentos escolares portugueses e grupo de professores em rede social, conforme descrito anteriormente.

Inscreveram-se quarenta e cinco professores, dos quais vinte e oito finalizaram a formação. Pode-se considerar que a formação teve um alcance nacional, visto que os seguintes distritos foram representados: Aveiro, Beja, Braga, Bragança, Castelo Branco, Coimbra, Évora, Leiria, Lisboa, Porto, Santarém, Setúbal, Santa Maria da Feira, Vila Verde, Vila Nova de Gaia e Viseu.

A partir do inquérito por questionário pode-se caracterizar este grupo de professores participantes como sendo maioritariamente do sexo feminino, com 78,6% dos participantes identificados como mulheres. Em termos etários, encontravam-se numa faixa de 39 a 60 anos. Todos tinham formação para docência de biologia e geologia, sendo que, destes, 67,85% obtiveram o seu grau académico pré-Tratado de Bolonha. Destes professores, nove pertenciam ao grupo de recrutamento 230, dezoito do grupo 520, e somente um era do grupo 550, mas a desempenharem funções no ensino de ciências.

A sua grande maioria trabalhava no nível básico e, posteriormente, no nível secundário, com uma carga horária de 22h (53,6%), sendo que os demais tinham uma carga horária variável, entre 23-40h. A respeito da rede de ensino, 96,4% dos professores atuavam na rede pública e o restante dividia-se entre rede pública e privada.

Para identificar a confiança dos professores a respeito do seu conhecimento Tecnológico, Pedagógico, de Conteúdo e de Contexto, foi realizado um inquérito por questionário, antes e após a intervenção, com resultados a serem apresentados após a secção de “Desenvolvimento das atividades” da formação, no item 4.1.3. De forma geral, pode ser indicado que, a partir do inquérito prévio, os professores indicaram encontrar-se “Razoavelmente confiantes” ou “Bastante confiantes”, na realização de atividades de consulta e suporte da tecnologia digital ao ensino, mais do que na criação e manipulação de modelos para estudos de fenómenos.

#### **4.1.2 Desenvolvimento das atividades**

Toda a estrutura e desenvolvimento da formação foi organizada dentro de um Ambiente de Aprendizagem na Plataforma Moodle. Neste espaço, houve a disponibilização de materiais, tutoriais, fóruns, vídeos e sala de reuniões para os encontros síncronos. A formação estava organizada de forma que os encontros síncronos ocorressem no início da semana (segunda-feira para o grupo 1 e terça-feira para o grupo 2), havendo um dia de encontro para esclarecimento de dúvidas, opcional para os participantes, às quintas-feiras. As atividades tinham, portanto, um fluxo semanal, com data-limite para publicação das tarefas no domingo.

Os participantes compareciam ao encontro síncrono, onde eram apresentados conteúdos, questões para discussão, atividades e desafios, conforme o documento de Percurso Pedagógico apresentado no Apêndice 2. Para as atividades de aprendizagem do Scratch, foi criada uma turma e estúdios, separadamente, na plataforma. O grupo de professores mostrou-se envolvido nas atividades e com uma participação muito frequente nos encontros.

As duas primeiras semanas da formação foram voltadas para as bases conceituais, com atividades na plataforma “Hora do Código” e os vídeos “*Exact Instructions Challenge*” (Desafio das Instruções Exatas), ou, em português, “Desafio da Sandes”. Este vídeo, de forma divertida, exemplificava a importância do pensamento computacional e a descrição de um algoritmo.

Foi registada a participação dos alunos e familiares nas atividades ao longo da formação. Por exemplo, CPT27, na segunda aula, salientou o quanto foi interessante realizar as atividades com a ajuda dos filhos e que se divertiram muito a ver o vídeo do “Desafio da Sandes”.

As questões mais frequentemente propostas pelos professores ocorriam em função do tempo para o desenvolvimento das atividades e por questões mais técnicas relacionadas com a programação. Uma

anotação do diário de campo revelou também que “*Os professores, em geral, estão muito preocupados com citações e formatações, bem como a extensão do texto reflexivo. Tentei trazer novamente a ideia de que o texto reflexivo é como um testemunho sobre como se sentiram e que relações desenvolveram com esta área do conhecimento, durante a semana*” (Nota da investigadora, Diário de campo, 03/02/2020).

No início, também foram relatadas dificuldades na compreensão da organização do curso, conforme relatado no diário de campo:

*Hoje pela manhã, recebi uma mensagem de um professor, que dizia não estar a entender os objetivos das atividades, que os textos eram muito extensos e que não sabia onde submeter os arquivos das atividades feitas. Respondi às dúvidas e coloquei-me à disposição, inclusive para falarmos sobre na sessão de hoje. Durante a sessão, não consegui realizar o exercício que fora feito na turma de segunda-feira, pois dei a palavra aos professores para as primeiras questões. Assim, o professor que enviara a mensagem apresentou as suas dúvidas (...) Acho que esta é a questão que resume boa parte do meu trabalho: sair da zona de conforto e superar o ensino teórico, massivo, instrucional, o que é difícil tanto para professores como para alunos”* (Diário de campo, 04/02/2020).

Este trecho foi inserido e destacado, pois corrobora a importância dos momentos síncronos, não só para a apresentação dos conteúdos e atividades, mas também para um momento de interação e verdadeira troca de conhecimentos e esclarecimento de dúvidas. Os momentos síncronos foram caracterizados assim, até ao final da formação, o que pode ser corroborado pelo inquérito de avaliação do curso.

Através das conversas nos encontros, também foi percebido que os professores estavam habituados a desenvolver diversos projetos em conjunto com os demais colegas, tendo vários referido projetos como: Clube de computadores (CPT12); Clube Ciência Viva (CPT09, CPT08) e Hortas na Escola; Clubes de Ciências (CPT01); Integração de utentes geriátricos em atividades pedagógicas (CPT33).

Os primeiros contactos dos professores com os passos do pensamento computacional foram realizados através do site “A hora do Código”. No final das atividades, elaboraram um texto reflexivo na tentativa de identificarem os momentos em que estavam a utilizar e a desenvolver aspetos do Pensamento Computacional.

Nas semanas de adaptação de mecânicas de jogos ou remistura de jogos, foi muito interessante perceber a necessidade de encontrar jogos já prontos com a temática dos conteúdos de biologia. Como CPT16 refere no seu texto reflexivo da primeira atividade,

*Para jogar, as crianças têm outras opções com as quais o Scratch dificilmente poderia competir. O verdadeiro desafio será serem eles próprios criarem jogos, estabelecerem regras e programarem o computador de acordo com essas regras. Ora, aqui reside um dos meus dilemas durante a exploração do Scratch, uma vez que, honestamente, utilizar esta plataforma para criar jogos, de escolha múltipla, por exemplo, é trabalhoso e pouco proveitoso, uma vez que existem outras aplicações concebidas para o mesmo efeito, como o Quizizz, o Kahoot ou o Socrative, que permitem esse tipo de jogos, mas construindo-os de uma forma mais célere e eficaz. Realmente penso que a utilidade do scratch se preverá com o envolvimento dos alunos enquanto construtores dos micromundos, onde poderão explorar questões, manipular variáveis, etc”.*

As atividades do tipo “quiz” foram as mais referidas pelos professores, e quando questionados acerca da logística de realizar um “quiz” via Scratch, apresentaram alternativas mais rápidas e práticas, o que fez a investigadora relembrar a causa da utilização da plataforma e o “aprender a aprender” não somente relacionado com o tópico de biologia em estudo. Neste período, foram mais visíveis as diferenças individuais, nas diferenças de interação dos professores com os tutoriais e na produção individual de um jogo (remistura).

Após as primeiras semanas de atividades, foi identificada pela investigadora a necessidade de alterar o formato de recolha de informações a respeito das atividades semanais. No lugar de textos reflexivos, foram proporcionados fóruns, dado que foi identificada uma excessiva preocupação dos professores em termos de extensão, formatação e referenciação dos textos, em detrimento do conteúdo. Desta forma, possibilitou-se que as observações e as experiências pessoais fossem partilhadas de forma menos formal e mais espontânea.

Ao longo das semanas, foram sendo desenvolvidos tutoriais e atividades de programação alternadas com desenvolvimento teórico, para os professores tivessem a vivência da produção do seu próprio jogo, mas também desenvolvessem ferramentas para fomentarem nos alunos a autonomia para elaborarem os seus próprios jogos. Os professores foram realizando os tutoriais, começando a elaborar o seu jogo, os quais iam sendo guardados no estúdio “Atividades da turma”.

É interessante observar que as produções revelam alguns jogos completos e outros não finalizados. Outros professores fizeram-nos, mas preferiram não os incluir no estúdio por não estarem terminados. A visualização dos jogos elaborados indica a variedade de experiências e compreensões, assim como diferentes níveis de desenvolvimento dentro de uma mesma turma. Estas diferentes fases de desenvolvimento de nível de jogos e aprendizagens numa mesma turma foram valorizadas e comentadas com os professores, ao proporem o DJD às suas turmas.

Além disso, a questão do tempo de desenvolvimento das atividades sempre foi muito presente nas afirmações e contribuições dos professores, como afirma CPT04:

*Na exploração dos tutoriais, iniciei pelo “Começar”, o que me permitiu realizar o 1º projeto, que publiquei na Turma DJD, o qual me entusiasmou a prosseguir para outros tutoriais, nomeadamente “Adicionar um cenário”, “Adicionar um ator” e “Animar um nome”, embora o tempo não me permitisse elaborar mais projetos – o ideal numa ação deste tipo seria que decorresse durante uma interrupção letiva, pois permitiria dispor de mais tempo para dedicar à exploração e construção de diferentes projetos.*

Também é importante observar que os temas escolhidos para o desenvolvimento dos jogos repetiram-se na atividade de desenvolvimento do plano de lecionação, denotando a manutenção das preferências de cada conteúdo para os professores. Paralelamente, foi possível observar alguns momentos interessantes, quando os professores, cada um a seu tempo, percebem que o foco da formação era a elaboração dos jogos por parte dos alunos e não por parte dos próprios professores. Nesse sentido, foi proposto um fórum, na semana 5, para realização de uma reflexão acerca do jogo produzido, a respeito das seguintes questões:

- Que conteúdos, conceitos e competências o aluno desenvolveria com este jogo?
- Que conteúdos, conceitos e competências foram desenvolvidas por si ao elaborar o jogo?
- Consegue encontrar alguma diferença significativa entre as experiências?
- Comente no fórum suas perspectivas sobre estas questões.

Este exercício de pensar a diferença entre fornecer o jogo ao aluno e a elaboração pelo próprio promoveu importantes reflexões. Assim, por exemplo, CPT 39, sobre a sua experiência ao desenvolver um jogo sobre rochas, refere o seguinte:

*Ao jogar o jogo, o aluno pode distinguir o basalto das restantes rochas pela cor ou textura, evitando clicar naquelas que não correspondem à rocha pedida. Caso o aluno desenvolva o jogo, em termos de conteúdos a desenvolver, estes seriam os mesmos. No entanto, em termos de competências, desenvolveria a criatividade, raciocínio lógico e pensamento computacional, o que seria muito mais rico. Aliás, todas estas competências são aquelas que desenvolvi ao elaborar este jogo.*

Por outro lado, identificou-se um misto de frustração e alívio, uma vez que as dificuldades encontradas na estruturação de um jogo limitavam o que o professor podia disponibilizar, já pronto, ao seu aluno, sempre tendo como termo de comparação o que seria produzido com um jogo comercial, como se pode constatar na afirmação de CPT35:

Do ponto de vista do aluno, parece-me que este apenas ia jogar com o intuito de ganhar. Considero que seria basicamente um momento lúdico, em que poria à prova a sua capacidade de ação e não iria corresponder, como desejável, a um momento de construção do conhecimento, de aprofundamento de conteúdos. Respondendo à questão final, as diferenças entre o professor e o aluno estão na pergunta “quem faz o quê?”. Nesta situação, o professor desenvolve o jogo/projeto e o aluno joga/executa uma tarefa. O professor desenvolve aprendizagens relacionadas com a programação, o aluno desenvolve a sua capacidade de ação. Creio que os professores, no processo de criação e os alunos, no processo de “experimentação”, têm uma oportunidade de desenvolver outras competências, além de usufruírem de um momento de diversão.

A identificação do desenvolvimento de competências mais globais além do prazer relacionado com a atividade também foi destacada: *“Assim sendo, a criatividade e o desenvolvimento de competências estariam em patamares diferentes consoante o sujeito: construção vs execução. Em comum... a diversão”* (CPT31).

Assim sendo, qualquer jogo produzido pelos professores era comparado e estava aquém (palavras deles) *“daqueles jogos modernos que os miúdos jogam”*, revelando-se algo mais complexo ao depararem-se com a execução, como afirma CPT16:

Foi uma atividade desafiadora, porque envolve etapas de formulação da questão, tomada de decisões, experimentação, mudanças/alterações. No entanto, considero que ficou aquém do que esperava. Pensei a criação de um ambiente de uma experiência, por exemplo, sobre a influência dos fatores abióticos, que fosse mais simples, mais intuitivo, de forma, por exemplo, a construir um modelo que depois os alunos pudessem manipular e onde conseguissem testar diferentes variáveis...

Por isso, a perspetiva de proporcionar um espaço para que os alunos desenvolvam o seu jogo, com auxílio do professor de TIC, por exemplo, também parece que levou alguns dos professores a um lugar mais administrável e viável para o desenvolvimento dos projetos. Mesmo assim, a estratégia de o aluno produzir um jogo traz a incerteza da manutenção do controlo, no sentido de questionar *“Quem faz o quê?”*; *“Mas e se eu não souber fazer o que o professor quer?”*, *“Se calhar, já determino antes o tipo do jogo”*, *“É possível fazer um quiz no Scratch?”*.

A questão da avaliação da aprendizagem a partir do desenvolvimento de projetos com Design de Jogos Digitais foi trabalhada na sétima semana do curso. Nesta semana, via encontro síncrono e participação no fórum, foi percebida a preocupação dos professores não só pela aprendizagem, mas, mais explicitamente, a respeito do formato da avaliação e registo. No fórum, constou o seguinte enunciado:

Considerando a sua experiência profissional e as aprendizagens aqui desenvolvidas, sugira formas de avaliar a aprendizagem do tema de um projeto desenvolvido através do DJD.

- Que aspetos iria avaliar? Com que instrumentos?
- Publique a sua resposta no fórum e interaja com, pelo menos, dois colegas a respeito do tema.

A participação dos professores, no sentido de indicar de que forma avaliaram o processo, dentro das sua realidade e necessidades laborais, levou-os a elaborar critérios, grelhas, descritores e rubricas, além de estratégias como SWOT, diagrama de aranha e instrumentos de auto e heteroavaliação.

A quantificação da aprendizagem foi bem pontuada em diversas contribuições no fórum, o que pode ser ilustrado por CPT33, quando afirma:

Perante esta reflexão, penso que na avaliação de jogos em contexto de ensino, a observação será importante, apoiada em grelha de registo, mas que registe o resultado e também o processo. A cotação maior deverá ser para o processo... apontaria 60% para essa fase e 30% para o resultado/jogo. Os restantes 10% seriam associados a uma componente fulcral, para não cairmos na individualização do aluno e no seu isolamento no jogo: a avaliação da componente de promoção da interação social...

A partir deste trecho, percebe-se a preocupação em oficializar a valorização do processo desencadeado pelo desenvolvimento do projeto via DJD, o registo e sistematização da estratégia de ensino, mesmo que a avaliação do conteúdo não esteja explícita.

A forma do registo foi uma preocupação geral, com questionamentos a respeito de grelhas e relatórios, o que se percebe natural dentro do contexto, conforme afirma CPT14:

*Se me visse a braços com a necessidade de avaliar um projecto desenvolvido através de DJD, no Agrupamento de Escolas onde presentemente estou colocada e com os critérios de avaliação vigentes, ver-me-ia obrigada a incluí-lo no item do Trabalho teórico-prático, com um peso de 10 % dos 70 % do Domínio dos Conhecimentos/Competências na nota quantitativa de final do período (3.º CEB).*

Isto preocupou a investigadora, no sentido de parecer, dentro das possibilidades da observação, que a sistematização do aluno era algo mais cobrado aos professores do que a própria avaliação da aprendizagem em si. Porém, salienta-se que a preocupação é considerada legítima, visto os professores estarem inseridos num sistema complexo que valoriza as classificações.

O período de elaboração do plano de lecionação ocorreu a partir da semana 8 de formação. A possibilidade de flexibilizar as reuniões sem uma carga tão grande de atividades conferiu uma certa leveza ao processo. Nesse sentido, numa das semanas, a proposta era apenas escolher o tema e representar um esboço do projeto, de forma gráfica. As imagens 1 a 4 apresentam alguns esboços dos planos do tema de escolha do plano de lecionação. É interessante apresentar os esboços, devido

ao facto de os professores utilizarem tanto ferramentas digitais como tradicionais, como papel e caneta.

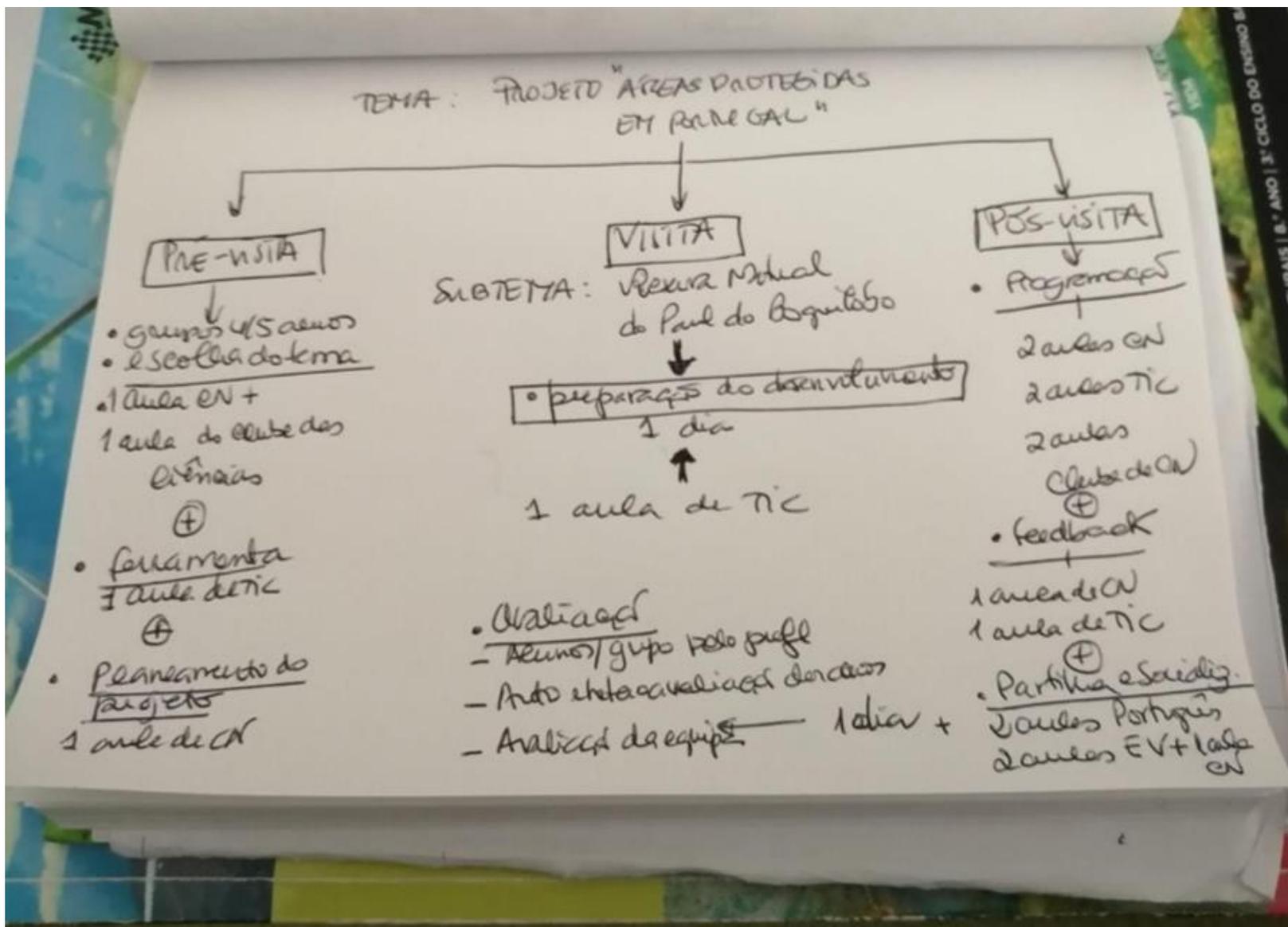


Figura 2 Esboço do plano de lecionação "Áreas protegidas de Portugal", elaborado por CPT19.

## Plano do Projeto

Nome:

Data: 21 de março de 2020

Design de Jogos Digitais em  
Biologia

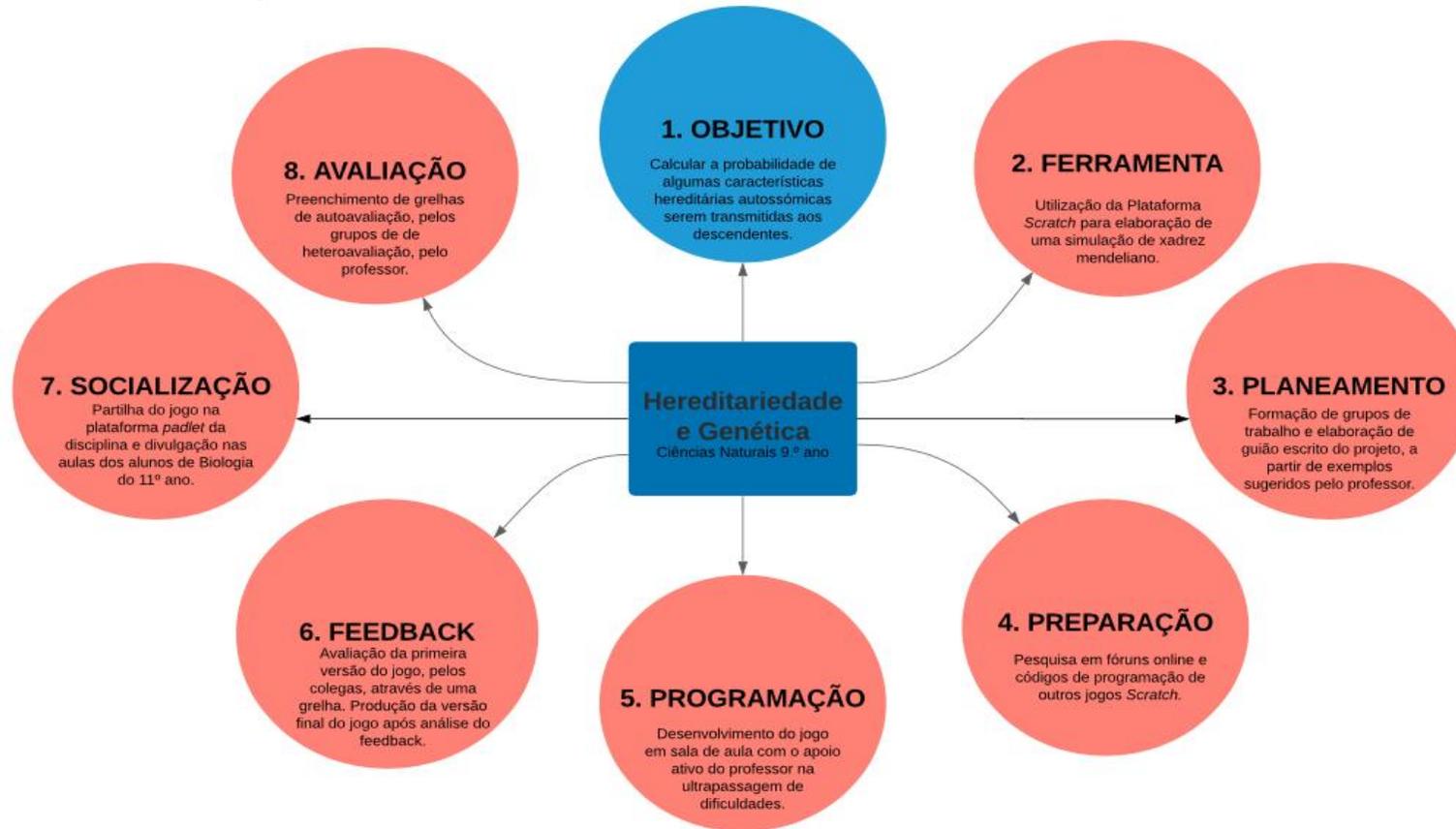


Figura 3 Esquematização do plano de lecionação “Hereditariedade e Genética”, elaborado por CPT43.

Um facto a considerar, devido ao período em que foi realizada a formação - início do confinamento pela epidemia SARSCOV 2019 - foi a necessidade de os professores já estarem a utilizar as ferramentas e estratégias desenvolvidas nas primeiras semanas do curso.

No início, houve planificações de atividades e passeios que tiveram de ser alteradas em função do confinamento. O esboço do plano de CPT17 demonstrou essa situação, por se tratar de uma estratégia que abarcou uma saída de campo que não se concretizou. A situação pode ser identificada na submissão do seu esboço, justificando a escolha do tema no fórum:

*O Tema foi discutido e escolhido com os alunos (para os envolver e motivar!) e, sendo os mesmos do Ensino Secundário, optaram por um tema curricular – As trilobites de Arouca. A razão é simples: estava prevista uma visita de estudo a Arouca – Na Rota do Paleozoico- que está suspensa devido à Pandemia do CoVIDE 19. Assim, os alunos decidiram manter o tema do trabalho de investigação previsto – um relatório sobre a visita de estudo. Depois de fazer a planificação em papel e de a refazer, ainda tive tempo de discutir com os meus alunos como poderia ser feito e fizemos um esboço do pequeno cartaz, usando uma ferramenta on line. Como não o acabei, quando o fui buscar para alterar...já era! Mesmo com imprecisões, envio a imagem que tinha guardada! Assim, o referido cartaz foi refeito e partilhado no e mail da turma. Resolvi aprender novas ferramentas para vos apresentar o meu trabalho; pode sempre ser útil no futuro. Tenho tempo... Assim, espero que apreciem.*

Percebe-se a flexibilidade exigida dos professores durante este período, bem como a possibilidade do Scratch ter sido elencado, mesmo a professora estando ainda em formação, como ferramenta para desenvolver a estratégia de ensino. Os esboços das atividades estão evidenciados na figura 4.

Outros professores optaram por utilizar o jogo produzido nas semanas anteriores do curso, como parte do planeamento. Nesse sentido, destaca-se, no fórum semanal, o esboço da planificação (Figura 5) e a participação por escrito de CPT42:

*Espero que estejam todos bem, apesar das restrições sociais. Na semana 6, elaborei um jogo no Scratch que poderia ser utilizado como demonstração para os alunos, já tendo em ideia a Campanha de Sensibilização sobre Desenvolvimento Sustentável – para o 8º ano de escolaridade. Na minha escola, é difícil aceder às salas de informática e/ou à Biblioteca, pelo que a Flexibilidade Curricular veio reforçar o trabalho interdisciplinar, permitindo e facilitando a divisão de tarefas na consecução de um projeto comum. Tendo esta divisão de tarefas em mente, anexo a planificação: do projeto interdisciplinar da DAC proposta, específica de Ciências Naturais. Fiquem bem.*



Figura 4 Esboço da planificação de CPT17.

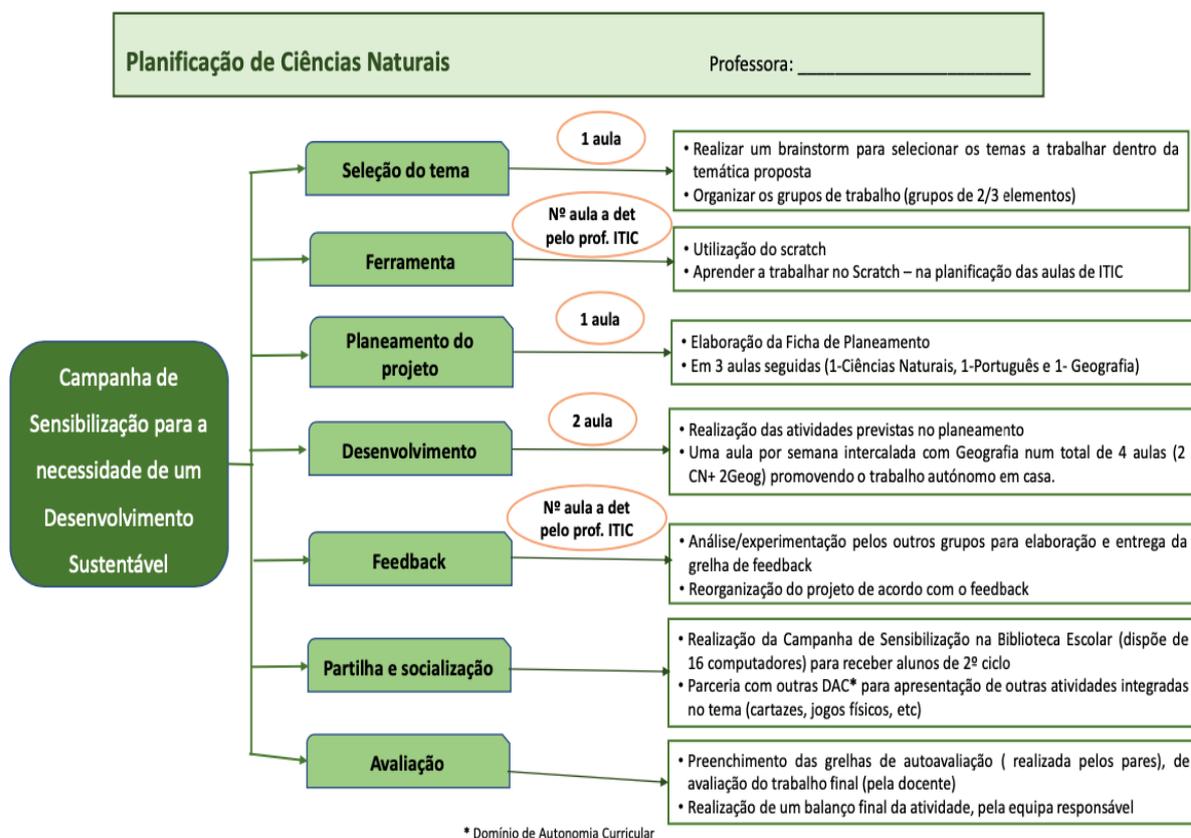


Figura 5 Esboço da planificação de CPT42.

A afirmação de CPT42 e o seu esboço corroboram o quão complexo foi o exercício de propor algo viável nos contextos escolares, o aproveitamento do jogo elaborado na semana anterior do curso, bem como a respeito o carácter interdisciplinar da sua planificação.

Neste sentido, é importante destacar o nível de elaboração dos projetos de desenvolvimento do DJD para o ensino de biologia. Os trabalhos não se resumiam a uma apresentação de conteúdos, mas a um processo de levantamento de questões relevantes, trabalho e retorno à comunidade. A intenção de vários professores, registada nos seus projetos, era a de envolver o maior número de colegas possível, para viabilizar o desenvolvimento das planificações. Quanto a isso, salienta-se a parceria estabelecida entre as colegas de agrupamentos e escolas que se encontravam na mesma turma, bem como o exemplo de colegas que estavam em turmas diferente, mas que fizeram o seu plano de lecionação e apresentação em conjunto.

O quadro número 4 apresenta as temáticas escolhidas pelos professores para o desenvolvimento e os seus planos de lecionação:

Identificação	Tema escolhido
CPT01	Diversidade dos Animais marinhos na costa alentejana
CPT02 e CPT12	Vespa Asiática
CPT03 e CPT31	Biosfera e seus sistemas em interação
CPT04 e CPT16	Ecossistemas: À Descoberta do Bestança
CPT05 e CPT13	Diversidade dos animais "Visita ao Zoo"
CPT07	Influência dos fatores abióticos nas plantas
CPT08 e CPT09	Influência dos fatores abióticos nas plantas
CPT10 e CPT20	Sistema Cardiovascular
CPT13	Diversidade dos animais "Visita ao Zoo"
CPT14	Relações Bióticas interespecíficas
CPT15	Sistema Cardiovascular
CPT18	Diversidade animal
CPT19	Áreas protegidas de Portugal
CPT27	Micróbios: Vacinas e Antibióticos
CPT33	Jogos Geriatria
CPT35	Reciclagem
CPT38	Recursos Geológicos
CPT39	Ciclo das Rochas
CPT40	Desenvolvimento Sustentável
CPT42	Desenvolvimento Sustentável
CPT43	Hereditariedade
CPT44	Rochas Sedimentares
CPT45	Biomoléculas

Quadro 4 Identificação dos participantes da formação contínua em Portugal e os temas dos planos de lecionação.

Desta forma, os planos de lecionação apresentados revelaram-se verdadeiros projetos, considerando a participação de outros professores e a comunidade escolar como um todo, e cumprindo o requisito de socialização do que será aprendido através do plano.

Após a socialização e debate sobre os planos de lecionação, foi solicitado aos participantes o desenvolvimento de um texto reflexivo, que espelhasse, de forma descritiva, a sua experiência e percepções sobre a formação, o que será apresentado mais adiante.

#### **4.1.3 Resultados dos Inquéritos**

Em termos de instrumento para levantamento sobre o conhecimento TPACK, foi elaborado e desenvolvido, o inquérito por questionário, já apresentado no capítulo 3, correspondente à Metodologia,

estando a sua versão completa no Apêndice 5. O inquérito foi organizado em sete dimensões. Cada dimensão apresentou exemplos de atividades que pudessem abarcar um tipo de conhecimento mais específico ou as suas inter-relações dentro de cada dimensão.

Devido a limitações na investigação, será apresentado somente o bloco de resultados relacionados com o grau de confiança que os professores atribuem a si mesmos, quando questionados a respeito do desenvolvimento de algumas atividades utilizando ferramentas digitais, o conhecimento TPACK. Esta dimensão analisada procurou, portanto, identificar o grau de confiança dos professores no que se refere à utilização das Tecnologias no campo do Conhecimento de Pedagógico, Tecnológico, de Conteúdo e de Contexto.

Para este objetivo, na questão número 1, relacionada com o bloco TPACK, foram apresentadas as 9 afirmações, ou atividades, sobre as quais os professores precisavam de indicar o seu grau de confiança em desenvolvê-las. A classificação foi feita através de uma escala, variando de “Nada confiante” até “Completamente Confiante”. As questões, portanto, versavam sobre a utilização das tecnologias digitais para: auxiliar a investigação científica e recolha de dados em sala de aula; organizar padrões de dados; ampliar a capacidade de observar fenómenos; criar ou manipular modelos de fenómenos e auxiliar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos.

De forma geral, pode ser indicado, a partir da descrição das respostas encontradas no inquérito realizado previamente à formação, que os professores se encontravam num espectro “Razoavelmente confiante” ou “Bastante confiante”. As respostas indicam que estes graus de confiança mais altos estão relacionados com as atividades de consulta e suporte da tecnologia digital ao ensino, mais do que com a criação e manipulação de modelos para estudos de fenómenos. A tabela 3 apresenta as alterações encontradas.

**Tabela 3**

Percentagem de escolha de cada afirmativa pelos professores participantes da formação contínua em Portugal no inquérito

Afirmativas/ Escala para a confiança	Pré-Formação						Pós Formação					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Encontrar e usar animações online que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico.	0	3,6	17,9	32,1	32,1	14,3	0	0	10,7	3,6	53,6	32,1
2. Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico.	0	7,1	10,7	42,9	21,4	17,9	0	3,6	0	7,1	35,7	53,6
3. Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula.	0	3,6	14,3	46,4	28,6	7,1	0	0	0	10,7	50	39,3
4. Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula.	0	0	17,9	35,7	35,7	10,7	0	0	0	7,1	50	42,9
5. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos.	0	0	28,6	32,1	28,6	10,7	0	0	0	3,6	53,6	42,9
6. Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos.	0	0	39,9	21,4	28,6	10,7	0	0	0	14,3	25	60,7
7. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos.	0	3,6	25	28,6	32,1	10,7	0	0	0	7,1	50	42,9
8. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos.	0	3,6	42,9	21,4	21,4	10,7	0	0	0	17,9	67,9	14,3
9. Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos.	10,7	28,6	14,3	21,4	14,3	10,7	0	0	3,6	10,7	32,1	53,6

Nota. Correspondência para escala: 1-Nada confiante; 2 Levemente confiante; 3-Um pouco confiante; 4-Razoavelmente confiante; 5-Bastante confiante, 6-Completamente confiante.

Isso é perceptível quando, os professores respondem “Razoavelmente confiante” e 32,1% “Bastante confiante” em, por exemplo, “Encontrar e usar animações ‘online’ que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”.

Na segunda afirmação da questão 1, “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, os professores, na sua maioria, indicaram estar “Razoavelmente confiantes” (42,9%), sendo que 21,4% deles demonstram estar “Bastante confiantes” ou “Completamente confiantes” (17,9%) com esta atividade.

Para “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula”, os professores afirmaram estar “Razoavelmente confiantes” (46,4%) ou “Bastante confiantes” (28,6%).

Na afirmação 4, “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”, 35,7% dos professores indicaram estar “Razoavelmente Confiantes”, repetindo-se o mesmo valor para “Bastante confiantes”, sendo que 17,9% indicaram que se sentiam “Um pouco confiantes”.

Em termos de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, questão 5, os professores, na sua maioria, colocaram-se no espectro de “Um pouco confiante” (28,6%), “Razoavelmente confiante” (32,1%) e “Bastante confiante” (28,6%).

Para “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos”, os professores consideraram-se “Um pouco confiantes” (39,9%), “Razoavelmente confiantes” (21,4%), “Bastante confiantes” (28,6%) e “Completamente confiantes” (10,7%).

Na afirmação 7, “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos” os professores indicaram estar “Levemente confiantes” (3,6%), “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (28,6%), “Bastante confiantes” (32,1%) e “Completamente confiantes” (10,7%). Já para “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos”, indicaram os seguintes valores: “Levemente confiante” (3,6%), “Um pouco confiantes” (42,9%), “Razoavelmente confiantes” (21,4%) ou “Bastante confiantes” (14,3%) e “Completamente confiantes” (10,7%).

A última afirmação trata da confiança do professor para “Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos” e obteve as seguintes

respostas: “Um pouco confiantes” (14,3%), “Razoavelmente confiantes” (21,4%) ou “Bastante confiantes” (14,3%) e “Completamente confiantes” (10,7%).

A partir destas informações, foi possível visualizar que os professores, inicialmente, já tinham certa familiaridade com a utilização da tecnologia. Isso reflete-se nas suas respostas, pois percebem-se como “Razoavelmente confiantes” ou “Bastante confiantes” da utilização de algumas ferramentas ou recursos nestes casos que exigem maior interação e orientação junto dos alunos, tais como a atividade de programação por blocos.

Após a realização da formação e elaboração dos textos reflexivos, foi momento de os professores voltarem ao inquérito por questionário e indicar, novamente, o seu grau de confiança no seu conhecimento TPACK, relacionado com as atividades e ferramentas já apresentadas. Foram encontradas alterações bastante positivas, indicadas a seguir.

Na afirmação inicial, a respeito de “Encontrar e usar animações ‘online’ que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”, foram obtidas as seguintes respostas: 53,6,1% dos professores indica estar “Bastante confiante” e 32,1%, “Completamente confiante”, modificando a perspectiva inicial, que era de 32,1% para “Razoavelmente confiante” e também “Bastante confiante”.

Para “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, os professores modificaram a sua perspectiva para “Completamente Confiantes” (53,6%), “Bastante Confiantes” (35,7%), “Razoavelmente Confiantes” (7,1%) e apenas uma ocorrência para “Levemente confiantes”. Cabe destacar que a opção “Razoavelmente confiantes” era maioritária na primeira aplicação do questionário, com 42,9% das respostas e somente 21,4% considerava-se “Bastante confiante”.

Na possibilidade de “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula”, a perspectiva também foi positivamente alterada, com os professores a afirmar sentirem-se “Bastante confiantes” (50%), valor que anteriormente era de 28,6%. Para a alternativa “Completamente confiantes”, obteve-se, na segunda aplicação o valor de 39,3%, que nem sequer foi assinalado na aplicação anterior do questionário. Já a opção “Razoavelmente confiantes” diminuiu de 46,4% para 7,1% da escolha dos professores.

Para “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”, os professores promovem o seu grau de confiança para “Bastante Confiantes” de 17,9% para

50%. A alternativa “Razoavelmente Confiantes”, que na primeira aplicação do questionário era maioritária, com 35,7%, agora aparece somente com 7,1%, valor deslocado pelos professores, ao representarem com 42,9% a opção “Completamente Confiantes”, que nem sequer foi assinalada na primeira rodada de respostas ao inquérito.

Já sobre “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, os professores já não se indicam como “Pouco confiantes”, com um valor que era de 28,6%. Localizam-se no espectro mais confiante das opções, tendo como respostas, na sua maioria, “Bastante Confiantes” (53,6%), que anteriormente era de 28,6%, e “Completamente Confiantes” (42,9%), que nem sequer fora assinalada anteriormente. A alternativa “Razoavelmente confiantes” teve o seu valor alterado de 32,1 para apenas 7,1%.

A afirmação 6, “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos”, teve uma boa mudança de perspetiva, onde os professores indicam estar “Completamente Confiantes” (60,7%), um aumento de 50% relativamente ao primeiro resultado. A opção “Bastante Confiantes” diminuiu de 28,6% para 25%, bem como a alternativa “Razoavelmente Confiantes”, que foi alterada de 21,4% para 14,3%.

Em termos de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos”, o grau de confiança alterou-se, de forma que não há ocorrências para “Levemente Confiante” ou “Um pouco Confiante”. Os professores indicam estarem “Bastante Confiantes”, com 50% das respostas, valor que, anteriormente, era de 32,1%. A alternativa “Completamente Confiantes” aumentou de 10,7% para 42,9%, diminuindo-se a escolha por “Razoavelmente Confiantes”, que iniciou com 28,6% no primeiro inquérito e finalizou com 7,1%.

A penúltima afirmativa versou em “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos” e apresentou também mudanças positivas, não havendo mais ocorrência para as opções para “Nada confiante”, “Levemente confiante” ou “Um pouco confiante”. Os professores, portanto, indicaram, maioritariamente, como representativas da sua confiança, as alternativas “Bastante confiantes”, que variou de 14,3% para 67,9% na segunda rodada do questionário; “Razoavelmente confiantes”, de 21,4% para 17,9%, e “Completamente confiantes”, de 10,7% para 14,3% das respostas.

A afirmação final, diretamente relacionada com a ferramenta utilizada para o Design de Jogos Digitais da formação realizada, apresentou, de igual forma, resultados muito positivos. As opções “Nada confiante” e “Levemente confiante” não ocorreram novamente. O grau de confiança foi aumentado, sendo que os professores indicaram isso mesmo, tendo os respondentes escolhido as seguintes opções: “Completamente confiantes” subiu de 10,7%, na primeira rodada do questionário, para 53,6%; “Bastante confiantes”, de 14,3% para 32,1%; “Razoavelmente confiantes”, desceu de 21,4% para 10,7%; e, ainda, “Um pouco confiante,” desceu de 14,3% para 3,6% das respostas.

A partir do inquérito respondido pelos professores após a formação, é perceptível o aumento no grau de confiança dos mesmos em diferentes quesitos. No entanto, destaca-se positivamente o posicionamento destes professores a respeito da elaboração de jogos e narrativas digitais, que foi o tema da formação.

#### **4.1.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes**

Como encerramento das atividades, também foi solicitado que avaliassem o curso, mediante um inquérito por questionário, elaborado e disponibilizado via Google Formulários, cujo resultados, de forma descritiva, se apresenta a seguir.

Vinte e nove participantes completaram o inquérito. A primeira questão versava sobre as razões que levaram os mesmos à inscrição na formação. As opções disponibilizadas e respectivas percentagens de escolha foram: necessidade de formação na temática (34,5%); necessidade de obtenção de créditos (24,1%); reconhecimento da instituição formadora (10,3%); conhecimento prévio dos formadores (0,0%); outros. Esta última opção era de carácter descritivo, a ser indicada por escrito pelos participantes, tendo revelado respostas que se caracterizam como um combinado das opções anteriores, ainda que por outras palavras.

A expectativa quanto à formação, no momento da inscrição, pergunta descritiva, versou, na sua maioria, sobre as razões já indicadas na primeira questão. Sobre o atendimento às razões de inscrição, 82,8% dos participantes tiveram as suas expectativas atendidas, 13,8% em parte atendidas e 3,4% não foram atendidas.

Nos comentários, vários participantes indicaram que esperavam trabalhar com mais ferramentas digitais e não apenas com o Scratch, destacando-se as seguintes afirmações:

*Atendendo a que não tinha conhecimentos prévios sobre o ambiente digital estudado, considero que as atividades propostas os materiais de estudo apresentados desafiaram-me, semana após semana, a querer aprender mais. A partir do Carnaval, foi difícil conciliar as tarefas da escola (aulas, reuniões e formações internas) com as atividades da formação e quase desisti. A sessão síncrona semanal foi fundamental para continuar a aprender e a valorizar os pequenos progressos alcançados” (CPT35).*

A construção da percepção de que o Scratch pode ser mais do que uma ferramenta, também foi considerada:

*Conheci a plataforma Scratch que é, mais que uma ferramenta, um ambiente de aprendizagem onde os alunos utilizam a programação de jogos, para realizarem a sua própria aprendizagem. No Scratch, os conteúdos das Ciências são abordados, ao mesmo tempo que os alunos desenvolvem importantes competências para o conhecimento científico (CPT07).*

Também há evidências do arcabouço teórico utilizado para sustentar as atividades desenvolvidas, a partir do comentário de CPT38, cujas expectativas foram amplamente ultrapassadas:

*De facto, a base teórica que preside à construção de jogos é bastante interessante e casa harmoniosamente com as premissas do pensamento científico. Além disso, a vertente prática da formação, embora muito trabalhosa, ajudou-me a meter as mãos na massa pela primeira vez neste assunto, a compreender a complexidade que é a construção de jogos e a sua aplicabilidade em contexto educativo” (CPT38).*

A respeito da metodologia adotada na formação, 69% dos participantes consideraram-na “Muito adequada” e 31% “Adequada”. Fundamentando as suas opções, os professores indicaram: disponibilidade da formadora ao longo do percurso; sequência de atividades dirigidas e bem estruturadas; variedade e quantidade de material; construção do conhecimento por etapas graduais, com troca de experiências nas sessões síncronas; consideração do *feedback* dos participantes para o reajuste da formação; aprendizagem ativa; colaboração entre os participantes e a formadora; trabalho semanal intenso, excedendo, por vezes, o número de horas do curso; disponibilidade da formadora.

De entre os comentários que ilustram algumas destas indicações, destacam-se os seguintes, começando por CPT07: *“Durante o desenrolar da ação, experimentei os diversos momentos do Pensamento Computacional. Mais importante ainda, fui conduzido, à medida que ia aprendendo, a construir o conhecimento de forma ativa, na minha mente, ou seja, vivenciei o Construcionismo.* Esta afirmação destaca o carácter sequencial, progressivo de desenvolvimento e relacional das teorias que basearam a formação, entremeadas por atividades práticas.

Da mesma forma, CPT43 destaca o mesmo ponto, bem como a importância das sessões síncronas:

Na minha opinião, toda a ação está bem desenhada, partindo da base teórica, passando pela experimentação dos alunos e, no final, pela elaboração do projeto. As sessões síncronas semanais foram insubstituíveis para o acertar de todos os procedimentos do curso. O único senão do curso foi ter consumido muito tempo, ou seja, as 60 horas previstas foram largamente ultrapassadas. No entanto, foi muito importante o reajuste feito nas tarefas e timings pedidos pela formadora após as primeiras semanas e o feedback dos formandos.

A disponibilidade do atendimento aos participantes também foi um diferencial, principalmente em momentos de isolamento social:

*(A formadora) “Foi sempre clara e incisiva no que pretendia e mostrou-se totalmente disponível para esclarecer dúvidas e dar apoio. Muito importante, foi sempre o feedback positivo e motivador que sempre foi dando ao longo das semanas” (CPT05).*

Muito positivo também foi considerado o nível de abordagem dos conteúdos científicos, sendo que 75,9% consideraram-no “Muito adequado”, 20,7% “Adequado” e 3,4% “Moderadamente adequado”. Os participantes destacaram: o material de estudo teórico quanto prático (tutoriais); a segurança na exposição dos conteúdos; o fórum para construir um sentimento de equipa, união e trocas.

No lado não tão positivo, encontram-se o pedido de um número frequente de reflexões escritas e a necessidade de aprofundar os conteúdos (exemplos de jogos) para o nível secundário.

Em termos de metodologia de avaliação, 51,7% dos participantes consideraram-na “Muito adequada”, 44,8% “Adequada” e 3,4% “Inadequada”. A fundamentação das respostas abrangeu: as atividades formativas e sumativas adequadas; a presença de avaliação por pares; a clareza da metodologia de avaliação já na primeira sessão; a diversidade de instrumentos aproveitando as diferentes produções dos participantes; a avaliação contínua. Indicam, ainda, a necessidade de avaliar mais incisivamente a parte prática, com uma avaliação dos jogos produzidos.

O período oferecido de formação foi considerado “Adequado” por 55,2% dos participantes, “Muito Adequado” por 34,5% dos participantes, “Moderadamente Adequado” por 6,9% dos participantes e “Pouco adequado” por 3,4% dos participantes. Nas justificações, percebe-se bem a variedade das motivações das respostas, que se concentram na quantidade de trabalho exigida (o que configuraria uma formação mais extensa), desde muito adequada, pois o envolvimento era tão grande que o participante dedicaria até mais horas para a formação, conforme afirma CPT 10: *“Adequada, pois até estaria mais horas, aprendi muito e as horas passavam a correr. Era uma reunião plena de aprendizagens.”*

O carácter prático da formação deu a leveza necessária para o cumprimento das horas programadas, conforme regista CPT38: *“Muito adequada, sim. 60 horas parece muito tempo, mas, numa formação tão prática, esgotam-se rapidamente”*.

A parte relacional, entre os próprios formandos, foi considerada “Muito adequada” por 62,1% dos participantes, “Adequada” por 34,5% e “Moderadamente Adequada” por 3,4%. Já entre os formandos e formadora, o relacionamento foi considerado “Muito adequado” por 93,1% dos participantes e “Adequado” pelos restantes 6,9%.

A respeito das condições materiais disponibilizadas, a opção “Muito adequadas” foi considerada por 72,4% dos participantes e “Adequadas” pelos 27,6% restantes. Justificando as escolhas, aparecem os requisitos: seleção dos materiais; plataforma Moodle estruturada; suporte e sessões síncronas, inclusive fora dos horários da formação.

Quando questionados se recomendariam a ação de formação, 93,1% dos participantes indicaram a resposta “Sim”, enquanto os restantes 6,9% optaram por “Talvez”. Os motivos para a não indicação plena são: a necessidade de melhor distribuição das sessões e o período em que a formação foi disponibilizada (muitas exigências escolares, reuniões intercalares e avaliações); opção por formações presenciais; alguns indicaram maior número de horas, indicação de mais conteúdos para o ensino secundário e uma maior valorização da parte prática de formação, em detrimento do projeto final. Mesmo assim, 79,3% dos participantes gostariam de dar continuidade à formação, ainda que com oferta em formato variado: ‘e-learning’ e ‘B-learning’, com programação mais avançada e em períodos que não sejam próximos de avaliações ou final letivo.

## **4.2 Formação Inicial em Portugal**

### **4.2.1 Contexto da formação e características dos participantes**

A formação em DJD para professores de biologia e geologia em formação inicial foi organizada, conforme já descrito anteriormente, junto do Curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade do Minho. Nesse sentido, não se almejava que o alcance da formação fosse amplo, conforme a oferta para o curso de Formação Contínua, mas sim que fosse desenvolvida uma experiência mais relacionada com a possibilidade de inclusão do DJD, com viabilidade, na formação destes profissionais.

A partir do inquérito por questionário pode-se caracterizar este grupo de professores como sendo, na totalidade, do sexo feminino, com intervalo de idades de 22 a 29 anos. O grupo frequentava o Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia, numa turma que havia iniciado as atividades académicas no ano anterior da oferta desta formação. Deste pequeno grupo, somente duas participantes tinham experiência profissional docente, mas três delas realizavam atividades laborais entre 25 e 50 horas semanais.

Em termos de confiança no conhecimento TPACK, foi utilizado um instrumento de recolha de dados em formato de inquérito por questionário antes do desenvolvimento da formação e após a sua finalização. Devido ao reduzido número de participantes, o mesmo não apresenta representatividade estatística. Mesmo assim, considera-se importante trazer o registo geral das respostas dadas pelos professores em formação inicial. A partir do primeiro inquérito aplicado, é possível indicar que a maioria dos professores participantes afirma estar entre “Um pouco confiante” e “Completamente confiante” para o desenvolvimento de atividades de ensino por meio de estratégias e ferramentas digitais. Os dados são apresentados mais detalhadamente, de forma descritiva, na secção posterior à do desenvolvimento das atividades.

Diferentemente do curso de Formação Contínua, o primeiro contacto com este grupo ocorreu via presencial, na Universidade do Minho, pois estava prevista a dinamização de formação nesta modalidade. Assim, foi endereçado o convite em aula, para o início das atividades nas semanas subsequentes. Infelizmente, ocorreu a epidemia de COVID 19, o que exigiu uma adaptação na estratégia de desenvolvimento da intervenção, a ser realizada em modalidade totalmente à distância.

Os participantes, inicialmente, acolheram bem a ideia da formação à distância, mas foram encontradas dificuldades em relação aos horários, já que duas delas tiveram o seu horário laboral alterado em função da pandemia.

#### **4.2.2 Desenvolvimento das atividades**

O desenvolvimento das atividades ocorreu no mesmo formato do contexto da Formação Contínua. Foi organizado um encontro síncrono semanal, com a apresentação de conteúdos e desenvolvimento de atividades, assim como um encontro síncrono opcional, para resolução de dúvidas. As demais atividades, fóruns e materiais complementares foram partilhados na plataforma Moodle. Nesta edição, as contribuições semanais começavam a ser publicações nos fóruns, em substituição dos textos

reflexivos anteriormente planeados, visto que a escrita no formato de fórum foi mais bem recebida pelos professores.

Na área desta formação, aprendizagem mediada pelas tecnologias, é sempre interessante acompanhar o processo de conhecimento e reconhecimento das ferramentas e estratégias trabalhadas. Nesse sentido, o primeiro contacto das participantes com as atividades da “Hora do Código”, a computação desligada e a compreensão de algoritmos, pareceu igualmente desafiadora, como ocorrera com os professores da Formação Contínua.

A investigadora tinha, como suposição, que os professores mais jovens e em formação inicial teriam mais propensão e facilidade para as atividades, o que não se confirmou, como podemos perceber através da IPT03, que testemunhou, no fórum da Semana 2, a respeito das primeiras atividades de programação:

*A semana passada, quando me propuseram realizar esta atividade, fiquei um pouco assustada. Nunca me interessei por esta temática e achava que era preciso ter um cérebro fora do normal para saber programar. Hoje, a minha opinião é completamente diferente. Achei esta atividade extremamente interessante. Até agora, para mim, o pensamento computacional era só para os "tolinhos dos computadores" (aspas da participante). Esta atividade fez-me perceber que também posso pensar ou aprender através do pensamento computacional.*

Particularmente, para a investigadora, identificar este momento em que o professor consegue superar o seu receio através de alguma ferramenta e passa a apropriar-se dela com confiança é a chave para o prosseguimento e aprofundamento das atividades. Este momento vê-se na citação anterior e na de IPT08, apresentada a seguir:

*Inicialmente, não foi fácil fazer com que o computador me entendesse ou eu entender o computador. Até para fazer a Elsa ter x graus, enganava-me na esquerda e na direita, pois era para a minha direita que eu a queria direcionar; no entanto, tinha que me transpor para o papel dela, e entender que afinal era para o lado esquerdo dela que eu a queria direcionar. Mas, com o avançar da atividade, foi-se tornando cada vez mais instintivo, e já me fui conseguindo aliar ao computador, utilizando os os comandos que ele precisava. Este desafio foi tão interessante que até sou capaz de fazer disto um bom passatempo para esta quarentena e resolver mais alguns desafios. Penso que o meu cérebro e o meu computador, formam uma boa equipa! Achei esta tarefa muito desafiadora e interessante. Desafiadora, e até, então, uma realidade longínqua, quando fui desafiada para programar e não tinha absolutamente noção e conhecimento nenhuns sobre o assunto. Interessante, ao descobrir que afinal sou capaz de programar e que não é nada tão longínquo assim. Afinal, eu sou capaz!*

A partir do que foi dito, percebe-se que as dúvidas e apoio aos professores em formação inicial foram tão frequentes como na formação contínua, neste primeiro momento, com a diferença de este grupo ter mais autonomia e estar mais familiarizado com a procura de tutoriais e orientações fora do ambiente do Moodle, como no Youtube, por exemplo.

Esta postura de procura de forma mais autónoma possibilitou o desenvolvimento de algumas experiências no ambiente Scratch que eram um pouco mais elaboradas (relativamente à experiência anterior, com a Formação Contínua), já na terceira semana do curso e primeira de contacto com o Scratch. Por “mais elaboradas”, entenda-se uma produção autoral sem auxílio direto de um tutorial, envolvendo cenários, personagens, diferentes animações e diálogos, conforme realizado e publicado por IPT05.<sup>5</sup>

Corroborando o auxílio dos tutoriais, no fórum da Semana 3, IPT07 afirma que:

*A grande liberdade criativa que a plataforma nos oferece é uma janela enorme para explorar, mas é também uma forma quase imediata de me confundir e intrigar. Vi-me obrigada a rever vezes sem conta e ao pormenor os comandos que escolhi, porque não funcionavam da forma que eu desejava. Nessas alturas, vinha-me sempre à mente aquele vídeo do pai com os filhos para fazer uma sandes, e eu pensava para mim mesma «está a escapar-me qualquer coisa muito simples». E, realmente, depois de algumas horas a ver tutoriais, fui capaz de realizar pequenos avanços e melhorar a precisão dos meus comandos.*

No mesmo sentido, IPT03 afirmou:

*Relativamente à atividade desta semana, senti mais dificuldades do que na anterior. Enquanto na anterior havia diferentes níveis e estávamos sempre acompanhados em cada um deles, no Scratch estamos mais à vontade na construção e podemos colocar a nossa imaginação em prática. Apesar disto, nesta segunda semana, senti-me mais “sozinha”, se calhar por não haver aquele encadeamento de ideias como na anterior. Contudo, a plataforma é bastante interessante e desafiante, sendo bastante intuitiva a sua utilização.*

A partir desta afirmação, identifica-se que as dificuldades na plataforma foram sinalizadas a partir de um estranhamento, por ser uma ferramenta mais aberta, sem um passo a passo tão diretivo como na Hora do Código, ainda que igualmente utilizável, com um empenho diferenciado no sentido de estimular a autonomia.

---

<sup>5</sup> A título ilustrativo, partilha-se a página do projeto desenvolvido pelo professor participante: <https://scratch.mit.edu/projects/379839291>

As reflexões a respeito do construcionismo e do pensamento científico foram ricas, indicando que trabalhar este aspecto teórico confere uma base à compreensão da estratégia de DJD para o ensino de biologia, como IPT07 destaca:

*Nesta linha de raciocínio, encontramos um aluno cientista, que investiga e passa pelas referidas fases de planeamento, observação, reflexão e análise para resolver problemas ao longo da sua aprendizagem. É aqui que encontro a relação entre o pensamento científico e o construcionismo, especificamente quando auxiliado por um computador, onde existe um todo um novo mundo a ser explorado.*

O papel do professor e a sua relação com as tecnologias sob a ótica do construcionismo também foi referido por IPT01:

*As crianças e alunos aprendem com o seu próprio dialeto, e adquirir a informação (matéria) é muito mais atrativo e encorajador para eles através de um jogo do que de um manual massudo. Não digo que o professor não deve deixar de utilizar o manual, pelo contrário, mas deve saber intercalá-lo com atividades mais interativas (tecnologias).*

Mesmo com as perspetivas positivas acima elencadas, o caráter prático da formação, não se pode esquecer o contexto no qual as participantes e a investigadora estavam inseridas neste período, isolamento social, com alteração do formato e cronograma do curso e frequentes indicações das participantes de que gostariam que a formação fosse presencial. Ao longo das semanas, foi sendo notado um cansaço nos participantes, atrasos na entrada da aula, bem como uma participação centralizada no *chat*, sendo mínima via microfone e com câmara praticamente inexistente. Da parte da investigadora, foi difícil atuar para instigar a participação, tendo ocorrido muitas mudanças na rotina de todos, desencadeadas pelo confinamento e incertezas causadas pela pandemia. De destacar, também, que houve a desistência de mais uma participante.

A respeito das atividades no Scratch, realizadas nas semanas subsequentes, uma parte das experiências realizadas foram armazenadas no estúdio da turma<sup>6</sup>, dado que as participantes não se sentiram à vontade em partilhar os projetos inacabados, preferindo não os publicar. Deste conjunto, destaca-se a apresentação “Habitat”<sup>7</sup>, de PT01, demonstrando preocupação na utilização da ferramenta para fins pedagógicos. Igualmente com este propósito, IPT06 elaborou um jogo de recolha, denominado “Faz uma sopa deliciosa”<sup>8</sup> para trabalhar um tema relacionado com a nutrição.

---

<sup>6</sup> O estúdio encontra-se disponível no endereço eletrónico <https://scratch.mit.edu/studios/26212971>.

<sup>7</sup> Disponível, diretamente, neste endereço <https://scratch.mit.edu/projects/384037956>.

<sup>8</sup> Disponível, diretamente, neste endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/385729748>,

Na sequência da semana em que os participantes elaboraram os seus jogos e atividades, foi proposta uma reflexão sobre “o que se aprende a jogar” e “o que se aprende a elaborar os jogos”. Destacam-se as seguintes reflexões, a começar pela participante IPT01, que elaborou um projeto denominado “Habitat” e, após desenvolvê-lo, afirmou:

*O projeto que realizei é o Habitats e pretende chamar a atenção para as atitudes que o ser humano tem para com o ambiente. Com este projeto, o aluno aprende que existem milhares de espécies no mundo e que cada uma delas é diferente. O jogo pretende estimular o seu raciocínio, o seu pensamento cognitivo e a sua preocupação para com os outros e para com o meio ambiente, servindo para explicar uma problemática de formas mais divertida e interativa, para que seja mais entusiasmante aprender. Relativamente às competências desenvolvidas por mim, este projeto obriga à utilização do raciocínio para que todos os comandos ocorram da forma correta. Estimula a criatividade, o pensamento cognitivo e a imaginação do próprio criador, uma vez que não é propriamente fácil pensar numa ideia e executá-la de imediato sem qualquer tipo de erro. No que concerne às diferenças entre estas duas experiências, do meu ponto de vista, como criadora do jogo, é muito mais desafiante criar o jogo do que simplesmente jogá-lo. Este projeto apela muito mais às competências do criador, porque o raciocínio exigido é muito maior para este do que para aquele que apenas observa. Temos de ter em mente que o código é difícil de criar, porque, muitas vezes, ocorre erro e é necessário rever os comandos todos para conseguir perceber onde este erro está a ocorrer.*

Percebe-se que o participante consegue identificar que existem diferenças entre o jogar e fazer o jogo. Mesmo assim, considera que o jogo pronto, que se trata de uma apresentação expositiva, possa ser tão entusiasmante como a construção do mesmo.

PT06 discorre sobre o seu jogo sobre alimentação, em que se utiliza mecânica de recolha, ou coleta, afirmando:

*Esta semana decidi criar um jogo! Depois de ter criado uma história e ter jogado uns jogos no Scratch, decidi que seria a minha vez de o fazer. Optei pelo Jogo da Coleta e, para me orientar, utilizei os cartões fornecidos, que, confesso, ajudam bastante! Embora não tenha sido tudo na perfeição, ou como idealizava, consegui criar um jogo cujo objetivo é chegar aos 20 pontos. Para isso, o jogador tem de apanhar os legumes que vão caindo. Contudo, se apanhar um donut, é-lhe tirado um ponto à pontuação. Este jogo pode ser introduzido quando queremos falar sobre a alimentação saudável e da importância de escolhermos alimentos ricos em nutrientes, permitindo ao aluno perceber os benefícios de tais escolhas. Com este jogo, consegui desenvolver algumas habilidades como o raciocínio, a criatividade e o pensamento cognitivo. Entre as experiências jogar e elaborar, existem muitas diferenças, mas a principal é o facto de o criador desenvolver muito mais o pensamento cognitivo do que um simples jogador. Contudo, acho que é uma ótima atividade tanto para quem joga, como para quem cria porque permite a ambos reter conceitos, explorar os códigos, nomeadamente perceber que comandos foram utilizados, e até retirar dali ideias para futuras atividades.*

Salienta-se aqui, novamente, a praticidade com que este grupo recorre aos tutoriais em cartões ou em vídeos. A preocupação pedagógica na elaboração do jogo deve ser destacada. O “jogo da recolha” não apresenta conteúdo de forma descritiva, mas promove que o jogador escolha os alimentos, ganhando ou perdendo pontuação a partir das suas escolhas. É percebida a diferença entre o jogar e o fazer o jogo, mas para os professores, ainda se igualava a experiência entre criar o jogo e jogar.

A participante IPT03 não estruturou completamente um jogo ou apresentação, mas investiu o seu tempo em desenvolver outras competências, nomeadamente fazendo os pequenos tutoriais. Desta forma, acertadamente, instrumentalizou-se, sentindo-se mais apropriada da ferramenta, o que se percebe quando afirma o que se segue:

*Elaborei ainda um jogo, mas não tive grande sucesso, tanto que abandonei antes de chegar ao fim do projeto. A atividade ajudou-me a raciocinar e a pensar antes de fazer. Quando dava errado, obriga-me a descobrir o erro. Com o passar das semanas, sinto que trabalhar no Scratch torna-se cada vez mais fácil e a plataforma parece cada vez mais interessante. De facto, entender aquilo que estamos a fazer é meio caminho andado para que as atividades corram melhor. Para conseguir comparar as experiências jogar e elaborar, tive de elaborar uma de cada. Inicialmente, só tinha pensado em fazer a primeira. A maior diferença que senti foi o jogo ser bastante mais trabalhoso. Tirando este ponto, não senti grandes diferenças na execução de jogar ou elaborar.*

Este relato, retirado do fórum, auxilia a indicar a flexibilidade necessária para o desenvolvimento de projetos deste género. Cada participante terá o seu tempo e as suas estratégias internas para o desenvolvimento das atividades. Neste caso, com esta estrutura, foi possível flexibilizar a ponto de que o participante fosse ao encontro suas necessidades de aprendizagem. Pode ser considerado um resultado muito positivo, pois, apesar de a pergunta realizada ser sobre as diferenças de aprendizagem entre um conteúdo exposto por um jogo ou aprendido através da elaboração de um jogo, a participante refere-se ao facto de que jogar algo ou elaborar um jogo são é, em última instância, o mesmo. Isto remete ao âmago do

construcionismo, quando Papert indica o papel da “diversão dura”, que confere o sentido de realização de uma atividade, conduzindo, de uma forma muito positiva, à aprendizagem.

No requisito da avaliação da aprendizagem num projeto com DJD, as atividades foram realizadas conforme o que foi desenvolvido na formação contínua, mas com o enunciado do fórum mais estruturado, para contextualizar os professores em formação:

Imagine que tem de realizar a aprendizagem sobre um tema de biologia numa turma de nono ano. Os trabalhos produzidos pelos alunos não foram relatórios, pesquisas ou fichas, mas jogos digitais. Como professora, tem acesso ao jogo e à forma como foi elaborado, via plataforma Scratch.

Considerando a sua experiência como estudante, como profissional e as aprendizagens aqui desenvolvidas, sugira formas de avaliar a aprendizagem do tema de um projeto desenvolvido através do Design de Jogos Digitais.

Sugira soluções para estas questões:

- Que aspetos iria avaliar? Com que critérios e instrumentos?
- Publica a sua resposta no fórum e interaja com, pelo menos, um colega a respeito do tema.

A contribuição de IPT01 representa um dos pontos principais que também se discutiu no encontro síncrono:

*Sem dúvida que a avaliação não é uma tarefa fácil, principalmente quando se resume a um jogo. E, de facto, devo confessar que me sinto dividida porque, por um lado, acho que não devemos de olhar para a programação do jogo por nem todos terem a mesma facilidade em fazê-lo, mas, por outro lado, acho que também devemos beneficiar quem de facto se empenhou e realizou um bom jogo. De qualquer forma, para ser justo, acho que uma percentagem ou um critério deveria de corresponder à programação/concessão do jogo. Relativamente ao resto da avaliação, uma parte deve dizer respeito aos conteúdos, para ver se, de facto, estes estão certos. Contudo, avaliar os conteúdos presentes no jogo não nos transparece o que o aluno reteve e o que realmente sabe. Por isso mesmo, acho que o jogo deve ser acompanhado por um relatório ou por uma apresentação oral, para que o aluno possa justificar as escolhas feitas e comprovar que sabe os conteúdos.*

É preciso salientar que, neste período, quase no final do curso, as participações foram ficando cada vez mais raras, com consistência de duas ou três participantes. daquelas que participaram, percebe-se uma estruturação mais geral, no sentido de indicar que tópicos são importantes considerar, mas sem uma preocupação com a estrutura”.

É interessante e salutar a preocupação em equilibrar o foco da avaliação. Percebe-se, positivamente, a indicação da participante em complementar o conhecimento apresentado em forma de jogos, também com uma apresentação oral ou relatório. Nesse sentido é que se propõe, dentro da estratégia de DJD, a socialização do conhecimento. É o momento, também, em que o aluno recebe o olhar externo sobre o seu constructo e pode partilhar as suas opções de construção, de escolha de tema, da importância do mesmo. Assim, de forma mais informal, o aluno toma a consciência da sua aprendizagem e confirma a importância da mesma e o seu produto, oriundo do processo de aprendizagem, recebido pela sua comunidade.

A atividade de avaliação de um jogo aleatório teve maior envolvimento do que a atividade de avaliação da aprendizagem por parte dos alunos. Nesse sentido, as participantes conseguiram, inclusive, estruturar a avaliação nos instrumentos de registo a partir dos exemplos fornecidos, ou criando os seus próprios, como pode ser visualizado nas figuras 6 a 8.

# Avaliação Scratch

Professora: \_\_\_\_\_

Aluno: \_\_\_\_\_

7.25  
/10

Critérios	Exemplar 4 	Cumprido 3 	Em desenvolvimento 2 	Iniciante 1 	Observações	Pontos
Interface ( <i>user friendly</i> , criativa, estética).					Nas questões podia ter tido mais cuidado na estética.	1.5/ 2
Jogo (informações de como jogar, pontuação, praticabilidade).					Explicação de como funciona o sistema de pontuação.	2.25 /3
Cumprimento do planeamento inicial.					Seguiu o planeamento inicial.	2/2
Tema (cumprimento do tema, enquadramento do jogo no tema).					As questões podiam se encontrar melhor formuladas. e enquadradas no tema.	1.5/ 3

Figura 6 Grelha de avaliação elaborada por IPT04.

## Avaliação do projeto “ILIA PROYECTO CELULA 2”

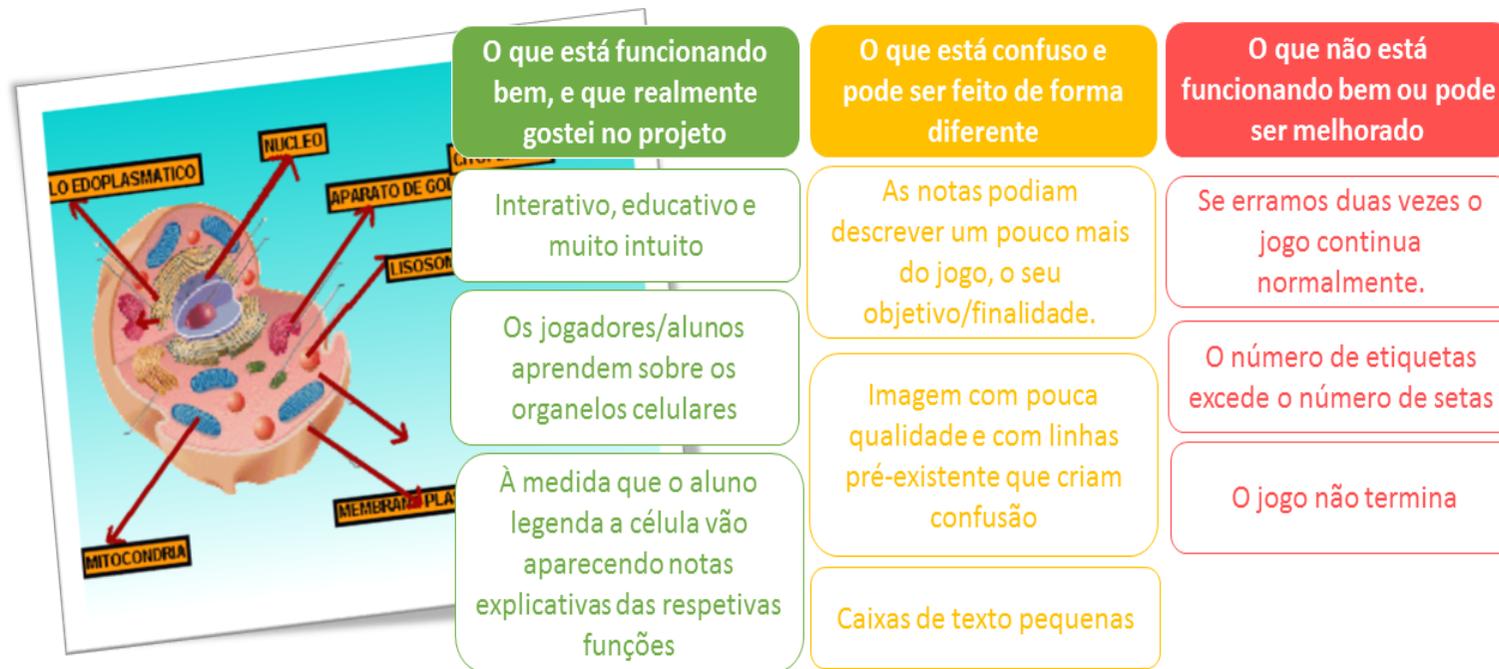


Figura 7 Grelha aplicada por IPT06, a partir do material complementar fornecido.

Detalhes	Mau	Razoável	Bom	M. Bom	Excelente
Criatividade			x		
Estética		x			
Regras				x	
Pontuação		x			
Domínio dos comandos			x		
Música		x			

Figura 8 Grelha elaborada por IPT03.

A partir dos exemplos ilustrados, constata-se a necessidade de estruturação dos critérios de avaliação para este público de professores em formação inicial, assim como a diferença de abordagem de avaliação apresentada pelas participantes, sendo mais descritiva para os exemplos indicados pelas figuras 5 e 6.

Este exercício foi bastante interessante, visto que as participantes referiram que estavam a avaliar o jogo, mas se estivessem num contexto de avaliação escolar, iriam incluir os fatores respeito pela aprendizagem do conteúdo e outras competências, como oralidade, comportamento e autonomia, conforme IPT01 afirma no fórum da semana 9:

*Relativamente à avaliação, os parâmetros que seleccionei no fórum anterior foram oralidade ou trabalho escrito, domínio dos conteúdos, empenho, comportamento (cumprimento de regras), autonomia e originalidade. Infelizmente, como dá para perceber, há parâmetros impossíveis de avaliar como oralidade ou trabalho escrito e comportamento, uma vez que não acompanhei a criação do jogo. Alguns dos parâmetros também não podem ser 100% avaliados porque, neste respetivo caso, não passaram de uma suposição. Assim, o empenho e autonomia parecem estar presentes mas, de facto, não tenho a certeza.*

Nas últimas três semanas de curso, com a turma reduzida, encaminhamo-nos para a escolha dos temas e o desenvolvimento dos planos de lecionação. Neste período, foram discutidos a estruturação do planeamento, os passos do DJD e a escolha do tema.

Como um período intermediário, deu-se uma semana para que os participantes escolhessem o tema e montassem uma espécie de esboço do mesmo, de forma gráfica: esquema, fluxograma, mapa mental, mapa de conceitos ou um desenho geral da formação.

Destaca-se o quanto a representação gráfica de uma ideia também pode ser um desafio para alguns participantes. Assim, houve algumas que trouxeram, por exemplo, o texto do projeto pronto, conforme

a figura 8, e outras que, apesar de estruturarem a ideia de forma mais gráfica, apoiaram-se do mesmo para expressar a sua ideia. No sentido de representação geral dos planos, destacam-se alguns esboços, nas figuras 9 a 11.

De forma geral, constata-se que esta etapa de representação de ideias é muito positiva, gerando questionamentos entre os participantes e auxiliando na auto-organização de cada pessoa com o seu projeto.

<b>Escolha do Tema</b>		<b>Planeamento</b>	
<p>O ano de escolaridade será o 7<sup>o</sup>ano, por isso a área será da Geologia. Escolhi de propósito este ano por ser só Geologia e por esta provocar um maior descontentamento nos alunos. O subtema seria então as rochas: Magmáticas, sedimentares e metamórficas.</p> <p><b>Objetivos de aprendizagem:</b>                  Pesquisar e sintetizar informações, de forma a promover novos saberes;                  Identificar os tipos de rochas existentes;                  Distinguir os diferentes tipos de rochas;                  Distinguir e caracterizar diferentes rochas;                  Relacionar as características das rochas com a sua formação;                  Identificar aspetos característicos das diferentes rochas.</p>		<p>O projeto será realizado em aula e em casa, simultaneamente.</p> <p>A primeira aula será realizada no laboratório de informática para conhecerem a plataforma e para formarem os grupos de trabalho (O professor deve verificar se os grupos se conseguem reunir fora da aula). Nessa mesma aula será distribuída uma ficha sobre o planeamento que deverá ser estudada.</p> <p>Na aula seguinte, essa mesma ficha deverá ser preenchida e nela deve constar o planeamento do projeto:                  Será jogo ou animação; Tema;                  Personagens; Objetivo; Visão previamente pensada.</p>	
<b>Preparação</b>		<b>Ferramenta</b>	
<p>Laboratório de informática: Pesquisa de jogos/animações semelhantes para se familiarizarem com o código;                  Cada grupo deverá desenvolver a sua visão do projeto, utilizando tutoriais e jogos/animações com códigos semelhantes (Aqui devem decidir também se o jogo será original ou uma remistura);                  Relembrar os alunos que podem utilizar qualquer recurso que queiram, tanto do <del>scratch</del> como da internet, desde que esteja livre de direitos de autor.</p>		<p>O programa utilizado será o <del>scratch</del>.                  Será disponibilizada uma aula para os alunos se familiarizarem com a ferramenta.</p>	
<b>Programação</b>			
<p>Realização do projeto (em grupo) com a constante supervisão do professor;                  Relembrar os alunos de salvar frequentemente o projeto e que serão somente disponibilizadas 2 aulas para esta etapa.</p>			
<b>Feedback</b>			
<p>O professor distribuirá uma folha a cada grupo, na qual constará uma tabela com os diferentes grupos e, em frente a estes, um espaço para colocar observações;                  Cada grupo deverá apresentar a primeira versão do projeto para os restantes elementos da turma;                  Os outros grupos deverão preencher o espaço observações, da tabela, com comentários e sugestões;                  As folhas circularam pela turma para que todos possam reter os comentários e sugestões.</p>			

Figura 9 Perspetiva sistematização do tema “Geologia,” por IPT01.

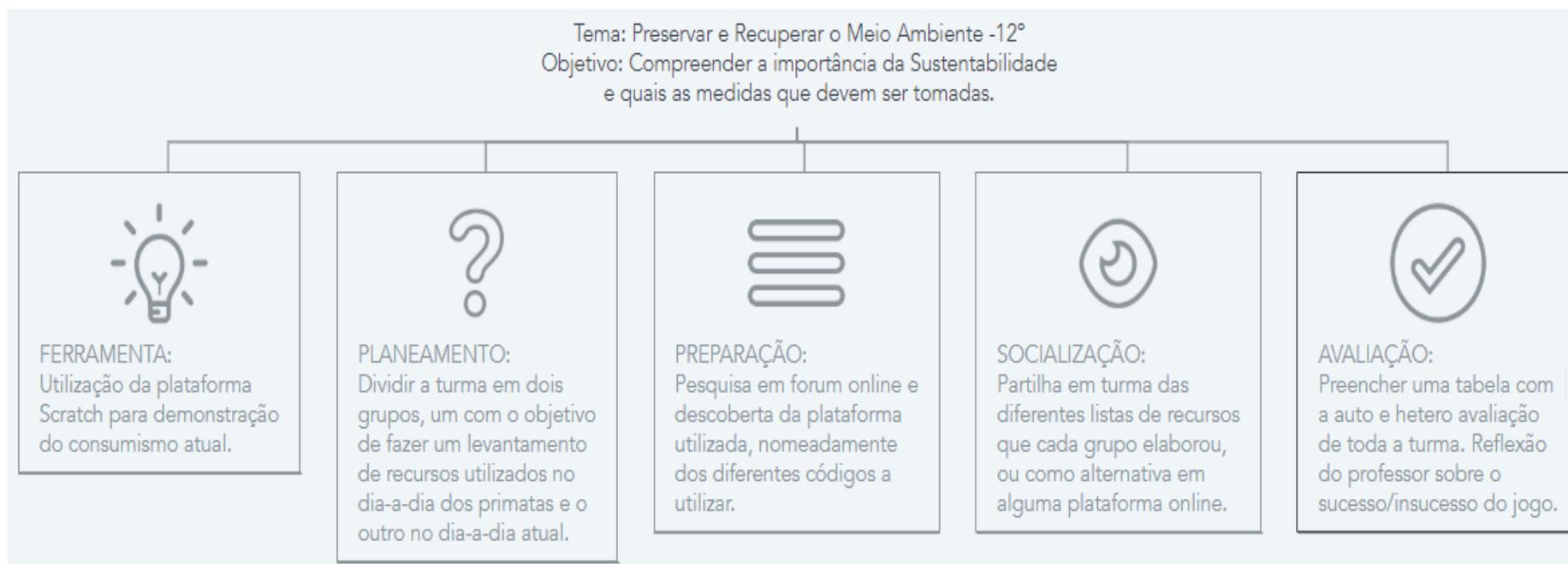


Figura 10 Apresentação do tema “Preservar e Reutilizar”, por IPT08.

  
 Ciências Naturais 7ºano  
**Os Dinossauros**  
 "Braquiossauros e os seus amigos"

**1 Tema**

- O tema Será proposta pelo professor - Dinossauros;
- Tem como objetivo dar a conhecer os diferentes tipos de dinossauros que habitaram no nosso planeta à mais de 65 M.a.

**2 Ferramenta**

- Utilização da plataforma Scratch para criar uma historia interativa Sobre o braquiossauros e os seus amigos dinossauros.

**3 Planeamento**

- Elaboração de um guião, a partir de exemplos Sugeridos pelo professor.
- Formação de grupos com 3 a 4 elementos, onde cada escolherá 2 tipos de dinossauros para dar a conhecer à turma.

**4 Preparação**

- Antes de iniciar o trabalho os alunos deverão explorar a plataforma;
- Pesquisar e selecionar as características dos dinossauros escolhidos.

**5 Feedback**

- Avaliação da primeira versão do jogo pelos colegas e pelo professor;
- Produção de uma versão final após os comentários.

**6 Socialização**

- Partilha do jogo em sala de aula ou através do classroom entre os alunos.

**7 Avaliação**

- Preenchimento de uma grelha de auto e heteroavaliação por parte dos alunos e professor.

Formação Inicial em Design de Jogos Digitais:  
 Estratégia Construcionista para o Ensino de Biologia

Figura 11 Esboço de PT06 para o plano sobre o tema "Dinossauros".

Na semana seguinte, começou o trabalho de estruturação do plano de lecionação. Diferentemente da Formação Contínua, os participantes preferiram trabalhar individualmente, no desenvolvimento dos seus planos.

ID	ID Scratch	Tema
IPT01	PTFI01	Tipos de Rochas
IPT03	PTFI04	Tipos de Rochas
IPT04	PTFI05	Geologia
IPT06	PTFI08	Dinossauros
IPT08	PTFI10	Preservar e recuperar o ambiente

Quadro 5 Identificação dos participantes da formação inicial em Portugal e os temas dos planos de lecionação.

As temáticas encontram-se distribuídas no quadro cinco. As duas últimas semanas do curso foram dedicadas à elaboração do plano, com definição de estratégias e resolução de dúvidas, de forma síncrona ou assíncrona. Na última sessão, foram realizadas a apresentação e a discussão dos planos elaborados.

Em geral, os planos elaborados sugerem de quatro a oito aulas para o desenvolvimento da temática escolhida. Outra característica é que apenas um dos planos prevê atividades partilhadas com professores de TIC. Portanto, há uma perceção da centralização das atividades no próprio professor de biologia.

#### **4.2.3 Resultados dos Inquéritos**

A formação realizada junto aos participantes que se encontravam a frequentar o Mestrado em Ensino de Biologia também teve a aplicação do inquérito por questionário, assim como nos demais contextos. Em específico, este grupo foi representado por apenas 8 participantes inscritos na formação, número esse que se reduziu para 4 ao final das atividades. Deve-se salvaguardar que se optou por manter a estratégia de recolha de dados, de forma idêntica para todos os contextos, mesmo sem representação estatística. Por conta disso, os resultados do inquérito serão descritos conforme foram levantados pelo instrumento já explicitado para os contextos anteriores, de modo a manter a coerência do relato da intervenção realizada. Pode-se visualizar diretamente os resultados na tabela 4.

**Tabela 4**

Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação inicial em Portugal

Afirmativas/ Escala para a confiança	Pré-Formação						Pós Formação					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Encontrar e usar animações online que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico.	0	25	25	25	0	25	0	0	25	50	0	25
2. Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico.	0	0	75	0	0	25	0	0	0	25	25	50
3. Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula.	0	0	75	0	0	25	0	0	0	25	50	25
4. Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula.	0	0	25	50	0	25	0	0	0	25	50	25
5. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos.	0	0	25	50	0	25	0	0	25	25	25	25
6. Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos.	0	0	25	50	0	25	0	0	25	25	50	0
7. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos.	0	0	75	0	0	25	0	0	0	50	50	0
8. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos.	25	0	50	0	0	25	0	0	0	25	75	0
9. Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos.	25	25	0	0	0	25	0	0	0	0	75	25

Nota. Correspondência para escala: 1-Nada confiante; 2 Levemente confiante; 3-Um pouco confiante; 4-Razoavelmente confiante; 5-Bastante confiante, 6-Completamente confiante.

A primeira afirmação do bloco visa questionar a confiança do professor no seu conhecimento TPACK, sobre a atividade de “Encontrar e usar animações ‘online’ que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”. Como resultado, as respostas tiveram uma distribuição heterogênea, com cada um dos participantes escolhendo uma opção, a saber: “Nada confiante” (25%), “Levemente confiante” (25%), “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (25%) e “Completamente confiantes” (25%).

Já na segunda recolha de dados, foi assinalada por apenas dois participantes, equivalente a 50%, apenas um para “Um pouco confiantes” (25%) e o restante assinalando a alternativa “Completamente confiantes” (25%).

Na segunda questão, para atividades que preveem “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, os participantes indicam sentir-se “Um pouco confiantes”, em percentagem de 75%, e os restantes como “Completamente confiantes”. Para a segunda etapa de recolha de dados, as percentagens alteraram-se positivamente para: “Razoavelmente confiantes” (25%), “Bastante confiantes” (25%) e “Completamente confiantes” (50%).

A questão 3 indica “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula. Neste ponto, 75% dos participantes assinalou a opção “Um pouco confiante” e o restante optou por “Completamente confiantes” (25%). Na sequência da segunda recolha de dados, o número alterou-se positivamente, sendo encontrados os seguintes valores: “Razoavelmente confiantes” (25%), “Bastante confiantes” (50%) e “Completamente confiantes” (25%).

Em termos de “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”, 75% dos participantes assinalaram que se sentem “Um pouco confiantes” em desenvolver a atividade, e somente um participante (25%) assinalou a opção “Completamente confiante”. O panorama das respostas foi alterado após a formação, deslocando-se para alternativas mais favoráveis à confiança dos participantes, a saber: 25% consideraram-se “Razoavelmente confiantes”, 50% assinalaram “Bastante confiantes” e os restantes 25% consideraram-se “Completamente confiantes”.

Para atividades que envolvem “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, os professores assinalaram as seguintes opções, com as respetivas percentagens: “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (50%) e “Completamente confiantes” (25%). Na

segunda aplicação do inquérito, houve pouca alteração na escolha das alternativas, tendo os participantes selecionado “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (25%), “Bastante confiantes” (25%) e “Completamente confiantes” (25%).

A sexta afirmação implicava na atividade “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos”. Nesse sentido, os participantes indicaram estar: “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (50%) e “Completamente confiantes” (25%). Na sequência da realização da segunda recolha de dados, os números alteraram-se para: “Um pouco confiantes” (25%), “Razoavelmente confiantes” (25%) e “Bastante confiantes” (50%).

Em termos de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos, as respostas centraram-se na opção “Um pouco confiantes”, com 75% das escolhas, seguida de “Completamente confiantes”, indicado somente por um participante, (25%). No segundo inquérito, os professores declararam estar “Razoavelmente confiantes” ou “Bastante confiantes”, em torno de 50% cada, o que demonstra um avanço positivo em termos de confiança.

No ponto “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos”, apenas um professor selecionou a opção “Nada confiante” (25%), dois indicaram a opção “Um pouco confiante” (50%), e os restantes “Completamente confiantes” (25%). Posteriormente à realização da formação, houve um deslocamento em relação a um aumento da confiança. Três dos professores, ou seja, 75%, declararam-se “Bastante confiantes”, e os restantes, que representam 25% dos participantes, selecionaram a opção “Razoavelmente confiante”.

A última frase a ser avaliada pelos professores visou levantar o grau de confiança dos mesmo junto das atividades relacionadas com a temática da formação. Quanto a “Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos”, os participantes declararam-se “Nada confiantes” (25%), “Levemente confiantes” (25%) e “Completamente confiantes” (25%). Na resolução do segundo inquérito, as declarações tornam-se mais positivas e coesas, com 75% dos professores a declararem-se “Bastante confiantes” e os 25% restantes “Completamente confiantes”.

#### **4.2.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes**

Para termos uma perceção geral da vivência e das perceções desenvolvidas pelos participantes a respeito da experiência na formação, foi aplicado um inquérito de avaliação do curso, conforme

indicado para o processo de Acreditação. Este inquérito foi realizado através do Google Formulários e disponibilizado na semana 12 da formação, tendo sido obtido o retorno que será apresentado a seguir.

Sobre as razões que levaram o participante à inscrição, 2 indicaram a necessidade da formação na temática e os restantes a solicitação por parte do diretor do curso (convite realizado em aula).

A expectativa a respeito da formação foi, no geral, aprender a utilizar as ferramentas e tecnologias para ajudar a chegar aos alunos, serem utilizadas em sala de aula e para que os alunos aprofundassem as suas aprendizagens.

Salienta-se uma resposta relativa à expectativa do participante: *“Pensei que iríamos construir o jogo e o projeto final; contudo, a formação teve outro rumo que considero essencial para futuras professoras”*. Nesse sentido, percebe-se o quanto a perspetiva de criar os jogos para os alunos aprenderem e não de “aprenderem enquanto se desenvolve os jogos” estava presente, e a perceção da alteração de perspetiva, de forma positiva.

Três das participantes consideraram que as expectativas quanto à formação foram satisfeitas em parte, justificando a escolha com os seguintes argumentos: esperavam utilizar outras plataformas; não perceberam que o curso era voltado para Jogos digitais, mas voltaram atrás quando perceberam que o título deixava isso claro; um ponto positivo foi o fornecimento de bases para incentivar os alunos a gostarem de ciências.

A participante que considerou que o curso não satisfaz as expectativas fundamenta desta forma a sua opção: *“A plataforma utilizada, apesar de muito diversificada, é limitada em termos de conteúdos com o rigor científico que uma aula exige. Criar os nossos próprios jogos é interessante... Mas há tempo suficiente para isso? Até que idade os alunos aceitam este tipo de jogo e realmente se interessam por ele?” (IPT08)*.

A afirmação da participante apresenta questões muito pertinentes, tais como: plataforma limitada em termos de conteúdos com o rigor exigido pelo ensino formal; tempo que se leva ao desenvolver um projeto de DJD; idade limite na qual o Scratch ainda despertará interesse nos alunos. Estes pontos também foram levantados pela própria investigadora e serão tratados no capítulo de discussão dos resultados.

Em termos de metodologia, a avaliação foi positiva, sendo considerada “Adequada” ou “Moderadamente adequada”. As justificações a respeito desta avaliação foram centralizadas na alteração inicial do formato do curso, que seria presencial, bem como no foco no trabalho autónomo, já que havia uma expectativa de a formadora estar sempre presente, esclarecendo as dúvidas de forma presencial, o que, de certa forma, se compreende que daria mais segurança aos participantes.

Mesmo assim, uma das participantes indica: *“Se tivesse sido presencial, acho que teria corrido melhor; contudo, mesmo sendo à distância e comparando com as cadeiras do mestrado, foi a cadeira que melhor correu. Fomos sempre muito apoiadas pela formadora e esta sempre foi muito preocupada com as datas e com os nossos trabalhos do mestrado” (IPT01)*. Isto demonstra que, apesar da situação desfavorável, foi viável o desenvolvimento da formação.

Quanto ao nível de abordagem dos conteúdos científicos, a opção “Adequado” foi unânime. Salienta-se as indicações dos participantes de que: não foram abordados temas desnecessários, sem divagações; os temas foram adaptados à área científica de interesse; os conteúdos estavam à altura do nível do grupo.

Em termos da avaliação da aprendizagem, os participantes consideraram-na maioritariamente “Adequada”, devido às tarefas semanais e reflexões e adequação das metas de aprendizagem. O participante que considerou a avaliação “Moderadamente adequada” justificou a sua escolha com base na falta da parte presencial, já referida anteriormente.

Em termos de adequação do tempo, a maioria dos participantes entende que o mesmo foi “Adequado”, por não ser demasiado longo. Contudo, são notórios desagrados a respeito das sessões síncronas, muito longas para um participante, e extensas e dispersas (distantes uma das outras) para outro.

Em termos de materiais disponibilizados, houve unanimidade na opção “Muito adequados”. Os participantes justificam essa escolha pela seleção de materiais didáticos e essenciais que favoreciam a autonomia, sem excesso de materiais complementares. No entanto, a formadora estava disponível para procurar mais materiais de apoio quando solicitado.

O relacionamento entre os formandos foi considerado “Muito adequado” por um dos participantes e “Adequado” pelos demais. Já entre formandos e formadora, foi considerado “Adequado” e “Muito adequado”, de forma igual. Algumas questões relacionais foram identificadas na turma, com duplas

muito fechadas entre si e uma tendência ao trabalho individual, comentadas pelos próprios participantes. Os atrasos e a não participação em fóruns dificultava o desenvolvimento das atividades de forma colaborativa, como, por exemplo, quando se solicitava que, além da contribuição no fórum, o participante fizesse um comentário na publicação de um colega. Com um grupo pequeno e com questões interrelacionais, esta participação ficava reduzida, frustrando aqueles participantes mais participativos e envolvidos na formação.

Quando questionados se recomendariam a ação de formação a alguém, três participantes responderam “Sim” e um respondeu “Talvez”. No espaço para sugestões, sinalizam, mais uma vez, a importância de a formação ocorrer em formato presencial e de haver sessões mais longas para conduzir as atividades de programação, reduzindo a carga de trabalho autônomo.

Em termos de continuidade da formação, três participantes responderam “Sim” e um respondeu “Não”. O participante com a resposta negativa indica que prefere procurar outras formações no âmbito específico da geologia. O formato e a época do ano sugeridos pelos participantes foram: presencial, nas férias de Natal ou numa interrupção letiva. Os demais referiram a necessidade de haver outra formação para aprofundar a parte de programação, para suprir a necessidade de o professor aprender a utilizar as tecnologias, pela dificuldade de desenvolver todas as atividades no tempo e pelo contexto pandêmico. O trecho a seguir comprova isso mesmo: *“Durante a pandemia, os nossos trabalhos para as unidades curriculares triplicaram, o nosso contexto profissional também se viu alterado, a componente social e familiar também sofreu alterações, tornando-se difícil conciliar tudo. Senti muita falta de tempo para todas as solicitações. E pensar que no meio de tudo ainda estava com uma formação extra...” (IPT08).*

A partir desta afirmação, convém destacar que as participantes que permaneceram até o fim estavam a lidar com muitas exigências e solicitações, naturais do processo do Mestrado em que frequentavam à época, acrescidas à situação já relatada da pandemia por COVID. Assim sendo, considera-se muito positiva a participação de todas.

## **4.3 Formação Contínua no Rio Grande do Sul**

### **4.3.1 Contexto da formação e características dos participantes**

A formação foi realizada de 15 de junho a 31 de agosto de 2020, tendo a sua divulgação junto das secretarias de educação responsáveis pela área no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, ocorrida

através de correio eletrónico. Além disso, foi realizada a divulgação via redes sociais, junto de um grupo de professores estaduais.

Inscreveram-se oitenta e nove interessados, dos quais quarenta e oito se encontravam dentro dos critérios de inclusão. Pode-se considerar que a formação teve um alcance abrangente dentro do estado, visto que os seguintes regiões geográficas foram representadas, com os respetivos municípios: Porto Alegre (Camaquã, Canoas, Capão da Canoa, Esteio, Montenegro, Porto Alegre, São Jerónimo, São Leopoldo e Xangri-Lá); Pelotas (Bagé, Canguçu, Rio Grande, Pelotas, Pinheiro Machado e São Lourenço do Sul); Santa Maria (Formigueiro e Santa Maria); Uruguaiana (Quaraí); Ijuí (Santa Rosa e Santo Cristo); Passo Fundo (Cruz Alta); Caxias do Sul (Bom Jesus, Carlos Barbosa e Vale Real) e Santa Cruz do Sul- Lajeado (Rio Pardo).

Para caracterizar este grupo de professores, foram consultados os dados levantados no inquérito realizado via questionário, no momento da inscrição na formação. A maioria, 81,3%, era do sexo Feminino. Em termos etários, os inscritos encontravam-se numa faixa entre 30 e 57 anos, com uma média de 43 anos de idade.

Todos os participantes apresentavam formação para docência de biologia e Ciências, no ensino básico e secundário, sendo a grande maioria Licenciados ou Licenciados e Bacharéis em Ciências Biológicas. Dentro do grupo, apenas seis participantes eram possuíam Licenciatura Plena ou Licenciatura e Bacharelado em Química, o que também habilita para o ensino de biologia, no Brasil.

É importante referir que 33% dos participantes finalizaram o seu curso de Ensino Superior antes de 2004, ano da reforma no ensino, em que os cursos de Bacharelado e Licenciatura, foram diferenciados, separando-se a partir dos seus objetivos e diretrizes de formação, conforme Resolução CNE/CES nº 7, de 11 de março de 2002 (Brasil, 2002).

A respeito da docência, 56,3% dos participantes atua na área de Ciências no Ensino Fundamental II (Correspondente ao ensino básico, do sexto ao nono ano em Portugal), 16,7% atua no Ensino Médio (Ensino Secundário) e 27,1% atua em ambos os níveis de ensino. A carga horária semanal dos professores, na sua maioria, é de 20h semanais (41,7%). Contudo, 14,7% dos participantes atuam entre 44h e 60h semanais. A respeito da rede de ensino, 81,3% dos professores atua na rede pública, 12,5% somente na rede privada e os restantes 6,3% em ambas as redes.

No inquérito realizado previamente à formação, procurou-se identificar a confiança dos professores em termos do ensino por meio de ferramentas e estratégias digitais, que mobilizem o conhecimento Tecnológico, Pedagógico, de Conteúdo e de Contexto (TPACK). Os resultados serão descritos na secção de resultados do inquérito, mas, de forma geral, pode-se adiantar que os professores indicaram estar desde “Um pouco confiante” a “Bastante confiantes” para o desenvolvimento destas estratégias. O grau de confiança é maior, principalmente para atividades relacionadas com o uso da ‘internet’, para auxiliar a descobrir equívocos dos alunos, bem como a utilização da tecnologia mais como suporte para o desenvolvimento dos conteúdos do que para outras atividades a serem ainda detalhadas.

#### **4.3.2 Desenvolvimento das atividades**

A estruturação da formação manteve-se a mesma da desenvolvida em Portugal, ainda que com adequação da norma escrita e vocabulário, visto que a formação estava toda elaborada com os textos em português norma europeia. A distribuição das atividades e tarefas também se manteve, com a diferença de que os participantes, também divididos em duas turmas, tinham o encontro síncrono no mesmo dia, porém em horários diferentes, ambos em horário pós-laboral.

O encontro síncrono da turma número 1 acontecia às segundas, pelas 18h, e o da turma 2 às 19h. O encontro síncrono opcional para dúvidas era realizado às quintas-feiras, ainda que tivessem ocorrido atendimentos em horários variados, devido à disponibilidade de horários dos professores. Paralelamente, optou-se por manter a estrutura de atividades com fluxo semanal, com data-limite de participação nas tarefas da semana, no domingo.

O curso arrancou com a entrada dos participantes no ambiente de aprendizagem, contendo, assim como nas edições anteriores, os documentos orientadores (Percurso Pedagógico), vídeos introdutórios do curso, tutoriais para edição de perfil e do funcionamento da plataforma, além de um fórum, para que se apresentassem aos colegas.

Após a primeira sessão síncrona, apresentação do curso e das atividades, seguiu-se o desenvolvimento do primeiro módulo do curso, onde foi trabalhada a questão do pensamento computacional, sendo que alguns participantes já tinham conhecimento das bases do mesmo, ainda que outros não. CBR37 é um professor de biologia que costuma utilizar as tecnologias nas suas atividades e, mesmo tendo experiência noutras linguagens, identificou aspetos positivos na atividade:

*Foi muito legal realizar a atividade, eu não conhecia o site a hora do código e achei o projeto superinteressante. Contudo, eu já tinha programado antes. Na escola que trabalho a robótica funciona como um eixo transversal e utilizamos lá o lego robotics e a GoGo board para programas. Aqui na minha casa eu tenho um kit de Arduino e realizo alguns projetos programando em C++.*

*Apesar disso, eu estou iniciando na programação e algumas coisas eu não sabia como funcionava (sabia usar, mas não como funcionava), aí aprendi fazendo os exercícios da Hora do código. Não utilizei a ajuda, mas tive uma das fases do jogo da Elza que tentei umas 20 vezes até conseguir.*

*No decorrer dos exercícios todas as etapas do pensamento computacional são necessárias. Contudo, principalmente no exercício que errei muito eu tive que parar e pensar. Primeiro eu tentei fazer ele por partes (decomposição); depois vi que dava para diminuir meu código partindo das ações repetidas (padrões); limpei tudo que não era necessário para resolver o problema (abstração); e construir os comandos necessários para terminar a fase (algoritmo).*

Este testemunho exemplifica o quanto a atividade se adequou tanto aos participantes novatos como àqueles que já tinham experiência de programação. Nesse sentido, formam-se bases comuns na compreensão do pensamento computacional para o seguimento das atividades e o foco no Design de Jogos.

Cabe observar também que, assim como ocorrido com os participantes da formação contínua em Portugal, neste grupo também foi observada a interação dos familiares nas atividades ao longo do curso. Nesse sentido, destaca-se a participação de CBR26 no fórum:

*Na realidade eu achei que fosse mais difícil escrever o primeiro código, porque achei que precisássemos digitar os códigos, como antigamente, quando estudei programação e não utilizar os blocos. Mesmo assim foi muito bom, senti-me vitoriosa.*

*As atividades foram desafiantes, porque seguiram uma escala de dificuldades e aproveitei e ensinei as filhas de 07 e 21 anos também. A ludicidade das atividades e possibilidades são incríveis e espero poder colocar em prática, futuramente, muitas ideias. A plataforma é super intuitiva, não foi necessária muita ajuda por enquanto.*

No mesmo sentido, CBR39 refere: “Achei muito interessante e proveitosa a atividade da Elsa, foi desafiante e criou uma expectativa em acertar o que era solicitado, fazendo-me refletir sobre os meus erros e tentar novamente. Lembrei-me muito do meu filho, que utiliza o MATIFIC em matemática nas tarefas”.

O relato dessas participações e relações estabelecidas entre os participantes e os seus afetos mostra o envolvimento dos mesmos, e o impacto não só nos mesmos de forma individual, mas também naqueles que lhes são próximos.

A identificação dos passos do pensamento computacional, um dos objetivos da atividade, também foi vivenciada e referida por CBR31:

*Eu achei bem desafiadoras as atividades propostas pois para realizá-las tivemos que prestar atenção no vídeo informativo. Na hora de organizar os códigos para chegar ao objetivo final, algumas vezes tive que usar a ajuda pois algumas vezes não consegui a sequência correta pois a cada etapa os códigos foram ficando mais complicados. Pude identificar as seguintes etapas: divisão do problema em pequenas partes (sequência de códigos), identificação dos códigos corretos; análise das sequências corretas dos códigos e finalmente a solução do problema (objetivo final).*

O fator surpresa, encantamento e superação, no sentido lato da expressão “diversão dura”, também esteve presente. A percepção de evolução, aprendizado e superação é perceptível no discurso de CBR07:

*Ufa! consegui! :) já tinha feito o minecraft semana passada, sem concluir; hj refiz, desde o início. Foi bem desafiador escrever um código, mas menos na segunda vez; tive um pouco de dificuldade em guiar o boneco uma ou duas vezes; não usei "ajuda"; porém, vi que na última etapa, 12, já estava cansada dos códigos, então não fui criativa quando poderia ter sido. O resultado foi bem surpreendente nessa atividade: me surpreendi por aprender uma coisa nova.*

A respeito do fator desafiante da tarefa, e da identificação e organização do pensamento computacional, CBR35 indica, de forma desprovida de formalidades, como foi intencional, na proposição do fórum, a sua contribuição, quando afirma:

*Foi legal e satisfatório criar o primeiro código, completando assim a missão. Algumas das atividades foram desafiantes sim, causando até irritação as vezes “kkkkkkk”. Eu considerei o desafio da Elsa com uma lógica mais fácil, para ser resolvido.*

*Utilizou a "ajuda" muitas vezes? Foi útil?*

*Utilizei uma [ajuda] em cada desafio (“Minecraft Hora do Código” e “Programe com Anna e Elsa”). Na realidade não sei dizer se teve grande utilidade.*

*[Etapas do pensamento computacional identificadas foram:]*

*\* Decomposição: Observar quais os códigos disponíveis, separando mentalmente quais deles são úteis e quais desnecessários.*

*\*Reconhecimento de padrões: Observar as características de cada código, como por exemplo o ângulo, a direção, a quantidade de repetições e etcetera.*

*\*Abstração: Não adicionar códigos desnecessários na sequência lógica para completar a atividade.*

*\*Algoritmos: O conjunto das etapas fazendo com que o personagem completasse a fase.*

Algo a considerar, e que foi uma constante ao longo do curso, é a relação imediata que os professores criam com os alunos, no contexto do desenvolvimento das atividades. No momento da proposta, no desenvolvimento, já trazem as expectativas de como seria a atividade em sala de aula e inferem (inclusive, comparando-se) como os alunos realizariam as atividades. O participante CBR46 reflete essa perspectiva no seu discurso:

*A hora do código é um desafio muito bom. Fiquei concentrada jogando ao menos por duas horas.*

*No jogo da Elsa, a minha primeira dúvida foi quando ficou marcado com cinza os dois primeiros comandos, mas depois vi que ele continuava sendo obedecido.*

*O desafio 5 demorei um pouco para fazer...e do 6 eu não consegui sair. Tentei muitas vezes. Tenho certeza que se fossem meus alunos conseguiriam com muito mais facilidade.*

*No minecraft também tive dificuldade no desafio 4 onde pedi ajuda, mas consegui passar e ir até o desafio 7. Nesse pedi ajuda, mas não fui adiante.*

*Envolve com certeza o pensamento computacional pois temos que achar estratégias que resolvam o desafio posto.*

*Acredito ter usado as quatro etapas que envolvem o pensamento computacional.*

O simples facto de os professores, ao depararem-se não só com uma tarefa, mas com um desafio, pensarem na possibilidade de levá-lo para as suas aulas já sugere a viabilidade, ou, pelo menos, a intenção de tornar a proposta viável para os alunos.

Cabe referir aqui as alterações nas estratégias de registo das atividades. A primeira atividade de avaliação formativa, na primeira edição da formação, era em formato de texto reflexivo. Na segunda edição, já foi alterada para um fórum, pois foram considerados os motivos já elencados na secção da Formação Contínua em Portugal: preocupação excessiva com a forma da escrita e não pelo conteúdo; estímulo à partilha da experiência comum, num formato mais aberto, o que estimularia mais a partilha e a interatividade entre colegas.

A partir do exposto, algumas atividades foram sendo modificadas ao longo das formações, o que se pode considerar positivo. As participações que inicialmente seriam, maioritariamente, textos reflexivos, passaram a publicações mais pontuais via fórum, tendo, nesta última formação, sido complementadas pelo Mural Digital.

Para esta formação, a ideia era disponibilizar um Mural Digital (Padlet) somente para a atividade de pesquisa sobre atividades de Computação Desligada. Esta mudança de estratégia foi necessária, pois foi percebido que este espaço não estava a ser consultado e acedido como nas formações anteriores, sendo que o mural poderia conferir uma visão mais ampla da atividade.

Para que os participantes conhecessem primeiro a ferramenta “Padlet”, foi sugerido que fizessem, na primeira semana, uma publicação sobre a mesma, somente para experimentar o Mural Digital e complementar a sua participação no primeiro fórum. A participação foi muito experimental, não se justificando utilizar a ferramenta como complementar o fórum, mas numa outra oportunidade, como

atividade principal, como aconteceu na semana seguinte. Um excerto do registo do mural está apresentado na figura 12.

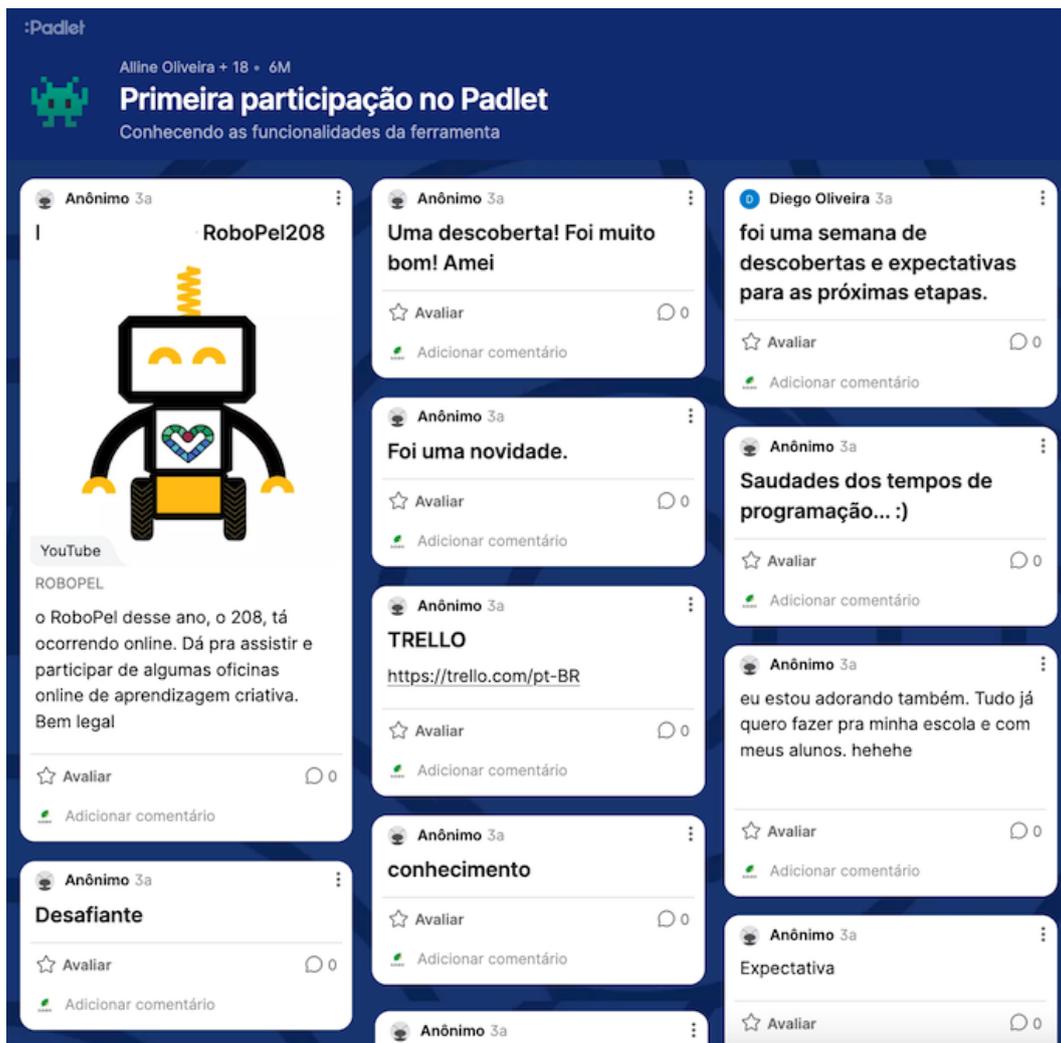


Figura 12 Excerto do mural experimental.

A terceira semana, dedicada às bases teóricas do construcionismo, propôs, além da discussão teórica, uma pesquisa exploratória sobre atividades “desligadas”, que podem, assim como a hora do código, desenvolver o Pensamento Computacional e a introdução ao Scratch.

Nesse sentido, foi proposta uma pesquisa sobre atividades de Computação Desligada, diferentemente do proposto nas formações anteriores. A partir dos motivos já enunciados, no lugar de um fórum ou acervo no Moodle, propôs-se um Mural Virtual (Padlet). O mural, desenvolvido coletivamente ficou disponível durante todo o período do curso. Por uma questão de proteção de dados, é apresentado somente um excerto, na figura 12.

Padlet

DJD.Biologia + 9 + 5M

**FC\_1 Computação Desligada**

Atividade 4 da semana 3: Publique aqui o resultado de sua pesquisa sobre Computação desligada.

**DJD.Biologia** 3a

### Instruções

- Clique 2x sobre a área do mural. Um novo cartão será aberto. Escreva o título da sua atividade e o seu NOME.
- Clique nos três pontinhos (...) e anexe o link, documento, imagem ou vídeo de sua atividade.
- Clique fora do seu cartão para salvar a atividade.
- Pronto!

NÃO ESQUEÇA A JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DA ATIVIDADE, CONTANDO QUAIS PASSOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL ELA DESENVOLVE.

Avaliar 0

Adicionar comentário

**CBR03**

### Labirinto com materiais recicláveis

A atividade foi desenvolvida a partir da observação da professora diante da passividade demonstrada pelos alunos em sala de aula.

Constitui em confeccionar um jogo do labirinto com materiais recicláveis como atividade computacional desplugada.

Descrição no link: <https://novaescola.org.br/conteudo/18696/programacao-desplugada-como-trabalhar-com-a-sua-turma>

Apreciei a atividade, por se tratar de algo de fácil compreensão, com materiais reutilizados e ao qual promove o raciocínio lógico, o pensamento computacional e a integração entre os estudantes.

Avaliar 0

Adicionar comentário

**Anônimo** 3a

### CBR09

#### Travessia de rua

CBR-LACIO 2019  
Ano do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2019)

**Experiência Prática Interdisciplinar do Raciocínio Computacional em Atividades de Computação Desplugada na Educação Básica**

Ana Carolina C. Ferreira<sup>1</sup>, André Motta<sup>2</sup>, Jandira dos S. Barros<sup>3</sup>, Lutz Fernando de Paiva<sup>4</sup>, Estivaldo Mano<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Matemática - Universidade Federal de Bahia (UFBA)  
<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Av. Ademar de Barros, S/N, Ondina - 40.170-110 - Salvador - BA - Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Letras - Universidade Federal de Bahia (UFBA)  
<sup>4</sup>Departamento de Letras Vernáculas  
Rua João de Almeida, nº 147, Ondina - 40.170-113 - Salvador - BA - Brasil  
E-mail: [andrea@ufba.br](mailto:andrea@ufba.br), [andmota@ufba.br](mailto:andmota@ufba.br), [jandira@ufba.br](mailto:jandira@ufba.br), [lutz@ufba.br](mailto:lutz@ufba.br), [estivaldo@ufba.br](mailto:estivaldo@ufba.br)

PDF

5032-6771-2-PB (1)

Os materiais utilizados para a realização da intervenção foram quatro “semáforos” (em papel) com uma face verde e outra vermelha, e também pequenos impressos com os conectores lógicos (“e”, “ou”, “não e” e “não ou”), uma vez que o objetivo foi introduzir alguns elementos da tabela verdade, igualmente importantes para o raciocínio computacional. As regras da brincadeira reproduziram as regras de lógica proposicional. A turma foi dividida em dois grandes grupos, em seguida quatro estudantes foram escolhidos aleatoriamente para serem as duplas de “guardas de trânsito”. Cada guarda possuía um semáforo verde e um vermelho e as duplas ficaram dispostas frente a frente, criando um corredor. Os demais alunos foram colocados em fila e o objetivo deles foi sortear um conectivo lógico e comparar com as cores dos semáforos dos guardas utilizando a lógica matemática. Se o valor lógico da operação fosse verdadeiro, eles realizariam a travessia, caso contrário, voltavam para o final da fila. A equipe em que todos os integrantes atravessaram primeiro foi a vencedora.

Achei muito interessante essa proposta de trabalho, dando pra adaptar com diferentes temáticas. Em anexo tem o artigo com a proposta, além de conter outras ideias!

Avaliar 0

Adicionar comentário

**Anônimo** 3a

### CBR14

#### Detetive e Perfil dos Animais

Numa das escolas em que leciono uma turma de 7 ano adora o jogo Perfil e o tabuleiro Detetive. Então propus para eles uma adaptação para a ciências.

1 - Jogo do Perfil

Nesse jogo há quatro categorias: Animal, Bioma, Vegetal ou Outro. Cada aluno faz três cartas de cada categoria. Em cada carta há 15 dicas sobre o animal, bioma, vegetal ou outro, que o descreve dando dicas de alimentação, habitat, entre outras coisas. O jogo é jogado em grupos de vários alunos, cada aluno tem sua vez de perguntar e responder. Ganha quem acertar do que é que se fala em menos dicas.

2 - Jogo do Detetive

No jogo do detetive cada grupo faz seu tabuleiro de acordo com a história, que deve ser do assunto que estamos trabalhando. Então sempre há histórias que envolvem o desaparecimento de algum animal no seu habitat e os detetives precisam achar as pistas para saber o motivo do desaparecimento.

Avaliar 0

Adicionar comentário

Figura 13 Excerto do Padlet sobre Computação Desligada, desenvolvido pela turma 1.

A segunda atividade da semana disse respeito à exploração da plataforma Scratch, que ocorreu após a introdução no ambiente, via Encontro Síncrono, e tinha como apoios tutoriais escritos e vídeos. Novamente, o registo desse primeiro contacto com o ambiente de programação ocorreu mediante um fórum, onde, além das impressões a respeito das primeiras experiências em programação, se estimulou o desenvolvimento de correlações entre o pensamento científico e o construcionismo. O discurso de CBR28 exemplifica esta afirmação:

*Esta semana fui apresentada a plataforma scratch, tentei realizar as atividades propostas no tutorial. Confesso que tive dificuldade, pois é algo novo, desconhecido, também percebi que requer mais tempo de estudo e dedicação (exatamente o que está me faltando), a fim de superar as dificuldades. Ao mesmo tempo trabalhar com a plataforma Scratch é prazeroso, pois é possível aventurar-se no mundo da linguagem computacional e criar animações virtuais de forma a reproduzir no ambiente virtual, aspectos do mundo real. Todas as atividades propostas constituíam-se em um problema que precisava ser interpretado, analisado, por vezes teorizado para ser solucionado. Acredito que estas são as etapas do pensamento científico. E é claro, a partir desta pesquisa, novas informações são adquiridas e passam a interagir irá interagir com as já existentes, estimulando encontrar alternativas para a resolução do problema. Desta forma, a solução (conhecimento) é construída, na linguagem construcionista, para resolver os problemas propostos é necessário aprender a aprender e aprender fazendo. Os desafios propostos são os motivadores que estimulam a busca de soluções, fazendo com que a solução seja encontrada, efetivando-se uma nova aprendizagem.*

O participante CBR31 também indica as suas percepções e relações conceptuais estabelecidas:

*Boa noite! Gostei muito do material disponibilizado na plataforma para leitura e também o programa scratch. Quando realizei a atividade "Hora do código" achei difícil pois nunca tinha realizado um jogo que utilizasse código para movimentar o personagem. Depois de assistir os tutoriais do scratch pude perceber que a dificuldade em realizar e executar esse tipo de jogo não é tão difícil. Realizei todas as atividades propostas algumas em conjuntas e outras separadas, consegui executar as etapas. Tive dificuldade em localizar os comandos na barra de códigos, mas gostei muito de realizar as atividades. Percebi a relação entre o pensamento científico e a resolução de problemas pois para solucionar o problema temos que fragmentar o problema em pequenas partes. As atividades propostas são desafiantes pois faz com que nos desafiamos a irmos atrás do objetivo final e para que isso ocorra temos que utilizar o conceito de construcionismo através de ações para executar a atividade*

Assim como ocorreu na Formação Inicial em Portugal, neste primeiro contacto, dois dos participantes já se sentiram à vontade para, nesta etapa exploratória, desenvolver algo autoral, ou seja, além dos tutoriais, como se vê no testemunho de CBR 35, a seguir:

*Uso do Scratch sem dúvida é bem interessante, mostra-se uma ferramenta razoavelmente fácil de ser utilizada, sendo assim de possível aplicação no desenvolvimento de atividades com os alunos. Devido ao curto tempo que sempre estamos, ainda mais com essa pandemia, tendo que organizar o classroom que o*

*governo do estado propôs para o uso com os alunos para as aulas remotas, criei uma animação de maneira rápida, então não achei grande coisa (kkkkk).*

*A animação chamada O gato e o dragão pode ser encontrada no endereço eletrônico: <https://scratch.mit.edu/projects/409748691>. Não realizei todas as atividades propostas, mas adicionei atores, editei suas cores, adicionei movimentos e sons. Como relatei a cima a questão do tempo influenciou para que não realizasse todo os passos do tutorial, então considero que para montar uma animação boa com bastante qualidade a pessoa necessita de um bom tempo ou/ prática.*

*As dificuldades são semelhantes as encontradas na atividade da semana anterior, que consiste em a pessoa absorver a lógica a ser usada para os personagens realizem as funções pretendidas pelo criador da animação.*

*Foi sim uma atividade prazerosa e desafiadora também, pois o criador vai testando e organizando blocos para realizar as ações e quando consegue, a satisfação é uma consequência certa.*

*Pode sim relacionar o processo de resolução dos problemas desenvolvidos e o pensamento científico como por exemplo o acúmulo de dados baseados na observação e na experimentação. Também podemos contemplar a relação entre pensamento científico e construcionismo utilizando uma citação do material disponibilizado para nós “o conhecimento não é transferido para o aluno, mas construído ativamente na mente de quem aprende. Portanto, para esta perspectiva de aprendizagem, quem aprende não recebe, mas constrói as próprias ideias” (Kafai & Resnick, 1996) fazendo um link com o aspecto do pensamento científico que foi dado como exemplo, onde o conhecimento é construído a partir do acúmulo de dados fundamentados da observação e experimentação.*

As dificuldades devem ser consideradas. Principalmente, é possível ter, em alguns testemunhos, a percepção de que aqueles que não jogam ou não têm interesse por videogames podem considerar mais desafiante o processo, conforme afirma CBR03:

*Boa Noite, Estou empenhada em realizar todas as atividades propostas, li os textos, achei incrível a forma como a aplicação dos conhecimentos de programação podem desenvolver múltiplos saberes nos educandos. Mas vou ser sincera, está sendo um grande desafio pra mim. Não tinha contato com jogos digitais, então, ao realizar este curso e praticar cada atividade se torna uma etapa a ser conquistada no meu processo de aprendizagem.*

*Ao responder a questão ligada ao processo de resolução dos problemas e o pensamento científico, penso que as atividades executadas Scratch são muito válidas para as turmas iniciais do Ensino Fundamental pra instigar o processo de resolução de problemas, mas ao se trabalhar o método científico com os anos finais do Ensino Fundamental, alguns jogos necessitam de um objeto mais específico a ser atingido.*

Ainda no módulo II, na quarta semana do curso, foi proposta uma atividade para que os participantes, após a introdução ao construcionismo, conhecessem a primeira ferramenta a partir daí originada, a linguagem LOGO e, posteriormente, também comesçassem a interagir na comunidade Scratch, conhecendo as suas potencialidades. Assim, os participantes adquiriram uma ideia dos Micromundos como ambiente de aprendizagem, perceberam a sua evolução e, de certa forma, a praticidade que a programação por blocos, no Scratch, possibilita.

É perceptível a diferença nos relatos dos professores a respeito de quanto o Scratch é mais intuitivo e apresenta tutoriais e referências de utilização. Em geral, os participantes indicaram que a escrita do código, apesar de mais trabalhosa, é acessível pelos participantes, após um período de leitura e compreensão das instruções, conforme indica CBR04:

*Eu encontrei muita dificuldade no início com a plataforma "Micromundo" na linguagem LOGO, não conseguia entender como fazia os comandos com a tartaruga, depois de algumas tentativas e "lições" eu compreendi e aprendi a movimentar ela. Achei muito interessante e legal realizar a tarefa, pois conheci uma forma de programação que não imaginava.*

*Encontrei muitas diferenças entre a linguagem LOGO e a programação por blocos no Scratch, até pela evolução das tecnologias e dos comandos digitais. A linguagem logo é bem mecânica, não possui tantos recursos quanto a programação por blocos, mas é muito interessante e pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta educacional. Já a programação por blocos no Scratch é mais dinâmica, interativa, possui mais ferramentas e inúmeras possibilidades de utilização.*

Outro participante considerou que estabelecer uma relação entre os blocos pode vir a ser mais complexo do que digitar os comandos via LOGO:

*Visitei o site <http://turtleacademy.com/> em um dia de madrugada, comecei a escrever os comandos sem espaços e nada acontecia, acabei indo dormir. Daí no sábado dia 11/07/2020 fui novamente tentar realizar alguma atividade neste ambiente Logo, percebendo e testando os comandos escrevendo-os com espaços, inclusive tem a solução para consultar quando aparecesse alguma dificuldade. Inicialmente enquanto na nossa sessão síncrona a professora Alline explicando parecia que a programação logo seria mais fácil que a programação em blocos, mas não sei definir qual delas é mais difícil.*

*Os dois tipos de programação apresentam aspectos distintos como por exemplo, no dos blocos os comandos já estão prontos para o uso e não temos que escrever, em contrapartida saber relacionar os blocos para que eles se completem é muito mais complicado do que colocar comando "aleatórios" para realização de uma atividade de programação.*

Provavelmente, num exercício mais aprofundado, o participante perceberia que também há relações entre os comandos a serem digitados, que complexificariam as tarefas. As semelhanças entre os Micromundos também foram indicadas por CBR03, demonstrando a maior potencialidade do Scratch para desenvolver outros jogos pedagógicos:

*Achei bastante parecido com o scratch e mais fácil, apesar de não ter os blocos. O fato de poder abreviar os comandos foi bem interessante. No entanto, minha dificuldade reside em dois pontos principais: 1 - pouca criatividade, acabo fazendo apenas os tutoriais; 2 - não consigo abstrair daquele espaço de trabalho e visualizar um jogo pedagógico, por exemplo.*

O participante CBR14 também indica suas impressões e superação das dificuldades iniciais, encontrando mais facilidade nesta ferramenta, com a sua produção apresentada na Figura 14, bem como na sua publicação no fórum da semana:

*No começo meu navegador traduziu a página para o português automaticamente e quando fui fazer a lição 1 me embananei toda na execução, pois a tartaruga só aceitava os comando em inglês e tudo estava traduzindo. Quando me liguei que tinha que mudar a tradução tudo fluiu.*

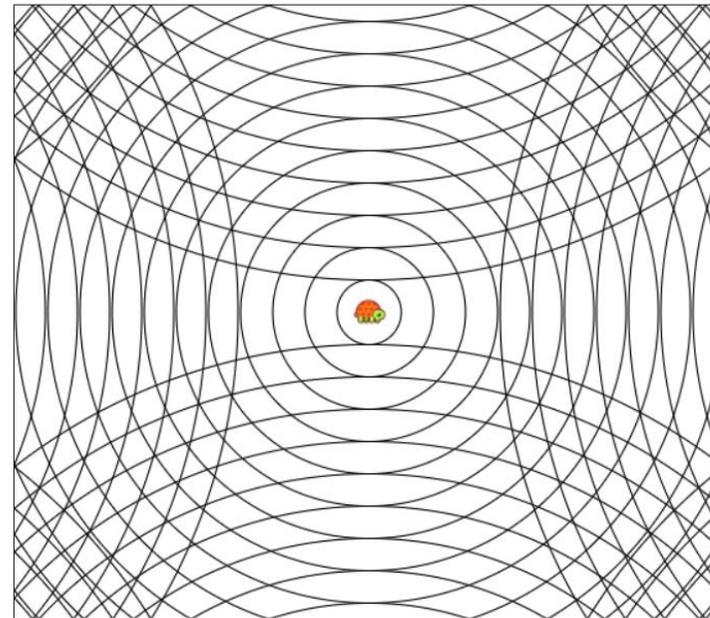
*Deve ser a minha cabeça, mas achei muito mais fácil que o Scratch, talvez seja porque os tutoriais são por etapas e não vídeos, isso me facilitou ir aprendendo código por código. Queria ficar fazendo eternamente os tutorias, mas não quis me apegar muito, pois vamos utilizar o Scratch.*

*Ai fiz esse desenho psicodélico.*

Esta publicação no fórum indica o quanto os utilizadores das ferramentas precisam de lidar, não só com a lógica da ferramenta em si, mas com outras interações que se fazem necessárias, como a tradução das instruções, por exemplo. Isso denota a necessidade da orientação pormenorizada e do quanto é preciso verificar anteriormente se a ferramenta a ser utilizada é suficientemente intuitiva.

### 3. Mundo da Tat

- 1. Onde Vive a Tat? ✓
- 2. Mundo da Tartaruga ✓
- 3. Limpar a Tela ✓
- 4. Mova no eixo x ✓
- 5. Em Casa ✓
- 6. Mudando x e y ✓
- 7. Mudando as coordenadas x e y juntas ✓
- 8. [A Cabeça da Tat](#) ✓
- 9. Crie um Arco ✓



digite seu código aqui...

Faça

Commands history

Figura 14 Desenho elaborado por CBR14, na sua experimentação do ambiente LOGO.

Importante destacar a afirmação de um participante mais experiente, quando refere:

*Acho que a diferença consiste na agilidade e rapidez para executar os desafios e objetivos dos programas, pois sou professora antiga e trabalhei com a Tat no início da informática em uma escola particular a qual permaneci por 11 anos, era nítida a falta de habilidade e raciocínio lógico nas atividades propostas. e não era apenas por parte de professores, era de alunos também. Poucos chegavam com sucesso ao resultado final, pois necessita aliar a habilidade lateralidade, conhecimento de cálculos, ângulos e raciocínio lógico para chegar ao final. já no scratch, tudo é mais simplificado, dando o comando e o próprio computador realizando, mais rapidamente, sem necessitar muito conhecimento no aspecto lateralidade para que se consiga chegar ao resultado. Lembro bem que tínhamos que levar os alunos para o pátio da escola, confeccionar suas Tats e trabalhar até entenderem os comandos, para depois se conseguir a muito custo um objetivo alcançado. E lembro que eram poucos os que eram alvo de grande sucesso.*

Percebe-se que este é um participante com maior experiência nas ferramentas. Salienta-se que o objetivo da atividade não era indicar qual o melhor ambiente, já que existem alguns pontos em comum, mas a utilização de fins diferenciados: o LOGO mais na área da matemática e geometria, por exemplo. Nesse sentido, é importante destacar que o participante percebe que há dificuldades em desenvolver atividades deste tipo e o quanto é necessário também um apoio concreto para os estudantes compreenderem as questões de localização espacial. A programação por blocos via Scratch também pode necessitar deste suporte externo, com atividades preparatórias, principalmente para estudantes mais jovens. Procurou-se, na formação, centrar a orientação na estratégia de ensino e não na ferramenta utilizada, para que não se corra o erro de considerar que uma única ferramenta soluciona as questões de aprendizagem.

Em termos pedagógicos, destaca-se a contribuição de CBR32: (...) *Mas, relacionando todos os recursos, pedagogicamente, considero o Scratch mais produtivo, tanto pelas animações quanto pelo facto de os blocos serem mais intuitivos.* No mesmo sentido, CBR25 afirma: *"Hoje, conheci o ambiente "Logo"! Bem diferente do Scratch, também não conhecia, e achei muito interessante; porém, mesmo sendo uma programação de menor nível de dificuldade, assim mesmo, achei o Scratch um ambiente mais curioso e atraente (...)"*.

Na mesma semana, foi realizada a atividade de interação na comunidade Scratch, entre os participantes, verificando as atividades recentes e comentando os projetos. Alguns participantes não publicavam as suas atividades, ou seja, não permitiram que jogos em andamentos ou tutoriais desenvolvidos ficassem disponíveis para os membros da turma, o que dificultou a interação entre os colegas, conforme apontou CBR14:

*Tentei interagir ao máximo com os colegas no Scratch, curti e parabeneizei alguns colegas. Muitos colegas não compartilharam suas criações, por isso não tive muita paciência em procurar em todos os perfis.*

*Adorei o que os colegas estão fazendo já colocando os temas da ciências para treinar a programação. Há criações bem criativas que já mais trabalhada já pode ser um jogo didático.*

*Essa semana consegui criar mais no Scratch e foi bem mais fácil, acredito que com o tempo a mais que dediquei a atividade foi o que me ajudou. Também percebi que fiquei mais treinada depois que fiz os tutoriais do LOGO, ajudou muito o pensamento para utilizar no Scratch depois.*

Percebe-se a dificuldade daqueles que não partilhavam as suas produções por sentirem mais dificuldades, conforme se constata no discurso de CBR28: *Acedi ao Scratch e explorei os tutoriais; percebi que sou uma criança de 2 anos de idade e que preciso de muito tempo para me apropriar da linguagem. Encontrei projetos muito criativos e interessantes. Congratulo todos os colegas!*

Nesse sentido, após o acompanhamento do fórum, na sessão síncrona, a formadora sempre ajustava o discurso a este processo de adaptação individual e salientava a importância das trocas e interações entre os participantes.

Nesta semana, também foi possível desmistificar a propriedade dos projetos no Scratch, com os professores a perceberem o caráter comunitário dos jogos, permitindo a utilização do comando “Ver por dentro” e, posteriormente, o “Remisturar” projetos, conforme indica CBR04:

*Visitei alguns tutoriais e acho eles muito bons, dinâmicos e objetivos. Acredito que utilizar com eles em sala de aula seja muito válido e fácil, pretendo fazê-lo.*

*Conheci alguns projetos dos colegas e pude buscar ideias para fazer o meu, achei os projetos criativos, legais e interessantes.*

*Tive dificuldade quando decidi criar uma história e precisei visitar o interior de alguns projetos dos colegas para encontrar onde eu estava errando e o que não estava fazendo para que minha história “funcionasse”, quando descobri e consegui finalizar fiquei muito contente e satisfeita. Apesar das dificuldades, o ambiente do Scratch é muito bom de trabalhar, adorei!*

A possibilidade de apoio dos tutoriais facilita o desenvolvimento das competências, assim como a consulta aos projetos já desenvolvidos, procurando inspiração e soluções, como menciona CBR36:

*Hoje tive a oportunidade de aprofundar mais no Scratch. Neste sentido, olhei alguns tutoriais e desenvolvi uma nova história intitulada “O jovem aventureiro” (<https://scratch.mit.edu/projects/411126809/>), este novo trabalho ficou melhor que o primeiro (o urso vegetariano). Além disso, visitei o trabalho de alguns colegas da turma, bem como, projeto divulgados no próprio Scratch. Os que me chamaram mais atenção foram os de jogos. Diversas ideias surgiram para aplicação em sala de aula. Vi alguns tutoriais de produção de jogos e nas próximas atividades que trabalhar com projetos relacionados a biologia e jogos didáticos.*

O apoio nos tutoriais também foi algo considerado pelo participante CBR32 no desenvolvimento das atividades:

*Assisti mais tutoriais. Eles auxiliam bastante na organização das estratégias a serem utilizadas. A situação que sinto mais necessidade é para animar os personagens e transições de tela com os personagens corretos.*

*Já consigo pensar no uso em sala de aula, principalmente para a construção de animações com conceitos do conteúdo e resolução de problemas.*

*Visitando os trabalhos postados na turma, acho interessante observar que já evoluímos e estamos conseguindo construir atividades legais.*

A percepção do desenvolvimento conjunto, do participante e dos demais colegas, também é um elemento motivador, além da importância de disponibilizar material complementar, incluindo tutoriais, para dar suporte ao trabalho autônomo. Essa autonomia provavelmente se refletirá na consideração do participante em adotar uma ferramenta como o Scratch em sala de aula, conforme afirmou CBR32.

Na sexta semana, foram aprofundadas as atividades no Scratch, com o desenvolvimento de outros tutoriais. Como atividade da semana, solicitou-se, além da elaboração ou aprimoramento das histórias ou jogos, uma reflexão e uma publicação a respeito da aprendizagem através de jogar um jogo ou de elaborar um jogo. Esta atividade foi realizada com todas as turmas, de todos os contextos de pesquisa. Este é um momento em que o participante, como professor, se questiona a respeito de produzir jogos para o aluno ou proporcionar condições para o aluno aprender enquanto desenvolve o seu jogo.

Algumas vezes, as competências desenvolvidas pelo professor ao criar o jogo não são necessariamente consideradas como uma aprendizagem possível para os alunos, conforme é perceptível no discurso de CBR04:

*Fiz um jogo de Quizz sobre Ecossistemas, então os alunos poderiam testar os conhecimentos sobre o assunto, que já poderia ter sido abordado em sala de aula, além de desenvolver sua capacidade de concentração, memória e interatividade, já que o jogo é de perguntas e respostas.*

*Além de lembrar o conteúdo sobre ecossistemas, ao criar o jogo foi necessária muita concentração, criatividade para tentar deixá-lo atrativo para os alunos, memorização dos comandos necessários para que o jogo funcionasse corretamente, enfim, foi um aprendizado e tanto criar este projeto, o qual fiquei muito feliz e satisfeita ao concluí-lo.*

*Acredito que tanto o aluno sendo usuário do jogo, quanto para mim que criei o jogo é uma experiência muito significativa, pois desenvolve capacidades além daquelas restritas ao uso exclusivo dos papéis em sala de aula.*

Assim, vê-se que se igualam as experiências, apesar de a professora considerar ambas significativas, assim como CBR36, que vem a desenvolver projetos interessantes no Scratch:

*Hoje tive a oportunidade de trabalhar/iniciar um projeto de jogo. Após assistir vários tutoriais e ler o material disponibilizado, pensei em um jogo com algumas fases e que em cada fase a ave (personagem do meu jogo) tem que coletar coisas (a princípio comida). A ideia é que ao final de algumas fases ela consiga reproduzir. Quero colocar alguns obstáculos e algumas explicações, mas ainda não sei como.*

*A ideia é com que o aluno trabalhe com conceitos/conteúdos de ecologia. Os alunos, enquanto jogam vão trabalhar com temas como comportamento alimentar (herbívoros, carnívoros e onívoros), fluxo de energia, população e outros se for possível.*

*Gastei algumas horas para fazer esta parte inicial. A ideia é desenvolver ela ao longo do curso. Para construir esta primeira parte tive que ver muitos tutoriais e pesquisar como fazer algumas ações. Montei até uma nova figura para fazer o movimento das asas.*

*Por fim, a maior diferença entre as minhas ações para a dos alunos (quando jogar) é que estou buscando conhecimento para produzir um jogo enquanto o aluno buscara conhecimento para jogar o jogo. Acredito que ambas as formas, são desafiadoras e estimulantes.*

Através das contribuições deste fórum, a investigadora percebeu que os participantes estavam muito mais envolvidos no que fazer e como fazer, realmente imersos na possibilidade de desenvolver algo concreto em termos de projeto. Este envolvimento, neste período da formação foi muito importante, pois foi a etapa em que vivenciaram as dificuldades de estruturação das ideias mais complexas para poder elaborar um jogo do início ao fim. A partir daqui, percebeu-se que o caráter pedagógico, no sentido de conferir aos alunos destes participantes ferramentas para elaborarem os próprios jogos, ficou um pouco obscurecido pela fase de descoberta do Scratch pelos participantes. Um reforço nas sessões síncronas a respeito do objetivo da formação e suas potencialidades e a sequência das atividades das semanas seguintes procuraram colmatar esse ponto.

Alguns discursos acabam por aludir às possibilidades de utilização do ambiente pelos alunos, como o de uma participante já mais à vontade com a plataforma, o que corrobora a afirmação anterior: enquanto o professor não se sente confiante com a ferramenta, não se permite pensar em utilizá-la com os seus alunos, ou que estes a utilizem:

*Pela primeira vez consegui montar um jogo bem simples, mas consegui.*

*Fui olhando os tutoriais e montando, consegui inserir um novo tema e fazer a movimentação por meio de comandos! Adorei fazer, vou seguir tentando, para conseguir melhorar!*

*Ao realizar o projeto o aluno consegue desenvolver qualquer conteúdo, conceito ou habilidade (é necessário praticar mais e aprender mais, mas é um ótimo recurso).*

*No meu jogo eu não trabalhei nenhum conceito ou tema específico, busquei somente aprender a fazer. Mas, poderia relacionar o mesmo com a cadeia alimentar, que é trabalhada em Ciências no 4º ano (CBR42).*

A participante salienta a importância da prática, do tempo e da possibilidade da adaptação para conteúdos variados, permitindo-se pensar a respeito da utilização dos mesmos pelos alunos. Destaca-

se que não elaborou nenhum jogo específico de biologia (o que não era o foco, mas algo procurado pelos demais colegas, ao longo da semana). Assim, “procurou somente aprender a fazer”.

Na abertura do terceiro módulo desta formação, trabalhou-se a necessidade de planejar um jogo antes de pensar na programação. O planejamento era feito no formato de um “Documento de Design de Jogo”. Este passo é fundamental para a criação de projetos autorais e também na proposta da criação dos jogos pelos alunos.

No desenvolvimento deste documento, os participantes perceberam as etapas de definição de objetivos, pesquisa do tema, imagens e mecânicas de jogos a serem utilizadas. Foram disponibilizados materiais para estudos, indicando que o planejamento poderia ser feito em forma de roteiro, esquema, desenho ou mapa de conceitos. Uma particularidade foi, nesta edição da formação, a utilização dos documentos produzidos pelos participantes que frequentaram a formação anteriormente, dada a variedade produzida.

Alguns casos aconteceram como o de CBR09, que afirma ter realizado o processo inverso, terminando o projeto<sup>9</sup>, descrevendo a forma como o desenvolveu: *“Fiz o processo contrário: primeiro terminei o projeto e depois anotei os passos, mas acredito que, se for para o produzir mais uma vez, com tudo planejado será mais fácil”*.

Esta é uma situação muito comum em sala de aula: os alunos ficam motivados com a possibilidade de desenvolver o jogo e desvalorizam as etapas de planejamento. A ideia de utilizar o DJD como estratégia para o ensino de biologia valoriza esta etapa, também por ser fundamental não só na organização do trabalho, mas também como um dos passos fundamentais no desenvolvimento do pensamento científico. A partir da figura 15, é possível perceber-se a organização do trabalho com o jogo já executado.

---

<sup>9</sup> O quiz produzido pode ser encontrado no endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/414242862/>

### Nome do projeto

Quiz da célula

### Objetivo

O quizz busca investigar quais os conhecimentos que os alunos do 6º ano da disciplina de Ciências da Natureza possuem sobre célula.

### Fases do projeto

1ª Fase: Selecionar o cenário e o personagem desejados para executar o quizz.

2ª Fase: Marcar o início do jogo com a bandeira verde.

3ª Fase: Inserir no ator a fala de Boas Vindas e a pergunta de qual o nome do participante que está jogando o jogo.

4ª fase: Inserir a variável dos Pontos

5ª fase: Introduzir a pergunta

6ª fase: Introduzir o bloco variável indicando qual a resposta correta da pergunta, caso a resposta esteja correta o jogador será parabenizado e caso esteja errado ele será avisado do seu erro.

7ª fase: Para avançar para próxima pergunta deve ser ser apertado a tecla espaço.

8ª fase: Ao longo do jogo será marcado o número de pontos que ele acumula

### Recursos para produção do jogo

Tutoriais do Scratch e do Youtube, auxílio para tirar dúvidas com a formadora do curso e materiais digitais disponibilizados pela formadora.

### Esboço:

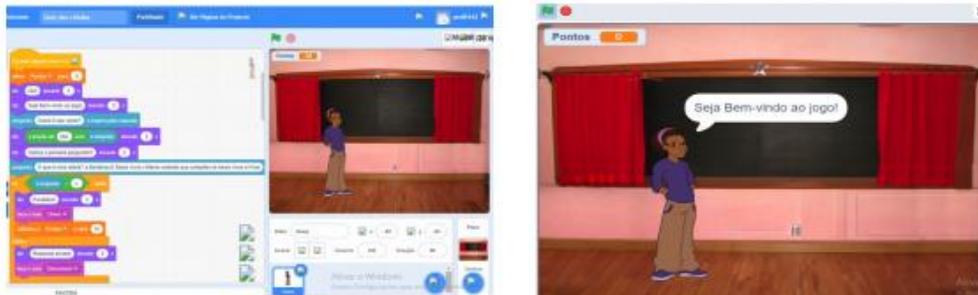


Figura 15 Planeamento do quiz sobre células, de CBR09.

Mesmo o participante tendo subvertido a ordem da atividade, considera-se muito positiva a sua realização. Afirma-se isso pois, após este exercício, o participante percebeu e registou que, em um próximo projeto, a sua execução será facilitada se planeada antecipadamente.

Por outro lado, o participante CBR14 elaborou o documento de um jogo que já tinha começado na semana anterior, conforme escreveu no fórum:

*No jogo da 5ª semana fiz um jogo do "Pega Passarinho", já pensando como poderia fazer para deixá-lo mais "biológico", segue o link:*

*<https://scratch.mit.edu/projects/412593495>*

*O projeto ainda não foi iniciado pela minha falta de tempo mesmo. Fiz um planejamento bem simples e rápido só para colocar as ideias no papel mesmo. Pra mim o planejamento ajuda muito para a preparação de algo que vou fazer, como um roteiro a ser seguido e isso me ajudou bastante a pensar nos jogos sobre ciências que pretendo fazer.*

*Usei o Jamboard para fazer o esquema do projeto, é um app bem bom para montar esquemas com fotos e post-its digitais.*

Neste caso, utilizou o documento de jogo para acrescentar o que gostaria de modificar no seu projeto, demonstrando a flexibilidade da estratégia que, mesmo não sendo desenvolvida exatamente como proposta, apresenta vantagens para a organização dos participante e o desenvolvimento e maturação dos projetos.



Figura 16 Planeamento de jogo de CBR14, utilizando o Jamboard.

É aqui apresentado o exemplo de CBR25, conforme pode ser visto na Figura 17. O documento do jogo da memória que foi planejado, e já parcialmente desenvolvido na altura, mostra, de forma bastante objetiva, a importância do documento de jogo. Nesse sentido, define a mecânica dos atores a serem animados e a ação esperada de cada um, bem como o esquema das cartas e respectivos pares. A participante refere:

*Na minha opinião o planejamento foi o primeiro passo para organização do projeto, ele foi indispensável para planejar e definir os objetivos. No início fui desenvolvendo tranquilamente, descobri os blocos das variáveis e operações também. Porém, ao finalizar o projeto e exercer a função não ficou como eu planejava. Um personagem desapareceu e não consegui colocá-lo no mesmo lugar, nesse caso o caranguejo. Também faltou as cartas desaparecerem, no caso de o aluno acertar o personagem, para que assim, o jogo fosse finalizado. Foram horas tentando sua elaboração, embora não conseguindo desenvolver conforme o planejamento, creio que foi mais um aprendizado de superação, por tentar compreender e programar alguns blocos diferentes, como por exemplo, as variáveis e os operadores. No planejamento em PDF, se encontra o link do Projeto que tentei desenvolver.*

Novo Projeto: Jogo da Memória Animal

Tema: Características dos animais; Semelhanças e diferenças

Fundamental I – Ciências

Faixa etária 6-9 anos

### Qual o objetivo?

- Utilizar estratégias de análise para comparar os animais, diferenciando uns dos outros;
- Identificar semelhanças e diferenças, como tamanho e cor, por exemplo, entre os animais.

❖ O jogo terá uma tela de início com uma mascote dando as boas-vindas.

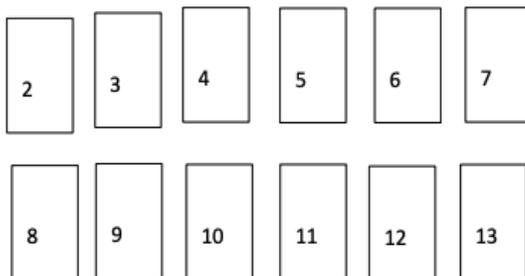


➡ Inserir o cenário

➡ Inserir o mascote com a seguinte fala:

**“seja bem-vindo ao jogo de memória animal”.**

❖ Escolher seis espécies de animais diferentes, as espécies serão as seguintes:



- Ator 2-7: caranguejo
- Ator 3-11: borboleta
- Ator 4-13: morcego
- Ator 5-8: galinha
- Ator 6-9: gafanhoto
- Ator 10-12: peixe

- ❖ Os atores ficarão escondidos atrás das cartas.
- ❖ Um novo cenário deverá compor essa parte do jogo.
- ❖ O aluno deverá clicar em cima da carta e ao clicar aparecerá um animal. Assim, ele deverá achar a peça correta.
- ❖ Se acertar o personagem – a carta desaparecerá
- ❖ Se errar – a carta esconde de novo o personagem, e assim sucessivamente até finalizar o jogo e não ficar nenhuma carta.

Figura 17 Documento do “Jogo da Memória”, elaborado por CBR25

Este é um dos exemplos, o de CBR25, em que se destaca a utilização de um documento de planeamento, mesmo que o jogo não tenha sido desenvolvido de forma satisfatória até ao final. O mesmo ocorre com jogos como o produzido por CBR32, que começou o desenvolvimento de uma chave dicotómica, como pode ser observado na figura 18.

### Jogo - Chave dicotómica: classes dos cordados

**Objetivos:**

- Entender o funcionamento e a importância das chaves dicotómicas;
- Reconhecer e classificar as classes do Filo Chordata.

**Desenvolvimento:**

Quando aparecer a imagem de um animal, de uma determinada classe de Chordado, com base em suas características deve-se clicar no código que levará para a próxima etapa da chave dicotómica.

### Modelo de chave

<b>1</b>	Com o corpo protegido por escamas .....	<b>2</b>
	Sem escamas .....	<b>3</b>
<b>2</b>	Respiração branquial, escamas de origem dérmica, membros em forma de barbatana .....	<b>PEIXES</b>
	Respiração pulmonar, escamas de origem epidérmica, sem membros ou com membros curtos .....	<b>RÉPTEIS</b>
<b>3</b>	Pele nua .....	<b>ANFÍBIOS</b>
	Pele revestida por pêlos ou penas .....	<b>4</b>
<b>4</b>	Corpo revestido com penas, um par de asas .....	<b>AVES</b>
	Corpo revestido com pêlos, fêmeas com glândulas mamárias.....	<b>MAMÍFEROS</b>

Modelo de chave – Fonte: Website – CiênciasNatureza.com

### Etapas e recursos

**Cenários:** Cada número da chave (com seu texto) será um cenário; Room 1 (introdução);

**Atores:** Criados – os códigos para mudar os níveis da chave (Ex.: 2.a.; 2.b.); Atores do jogo – Devin; Fish; Owl, Bear – Walking; Frog 2; e Snake;

Figura 18 Esboço do jogo “Chave Dicotómica,” do participante CBR32.

Percebe-se que alguns dos participantes se sentiram mais à vontade em relatar como estruturaram o jogo do que em planeá-lo atempadamente. Compreende-se essa situação como um processo em que o participante está motivado a construir algo autoral, priorizando a programação face ao planeamento. Após realizar a descrição do que foi elaborado (o projeto no Scratch), os participantes parecem reorganizarem-se de forma a verificar que o planeamento do mesmo pode auxiliá-lo em projetos futuros.

Além das questões indicadas a respeito da relevância do planejamento do jogo, antes de sua elaboração, convém indicar que a variedade dos temas e mecânicas de jogo escolhidas pelos participantes confirma que foi identificada pelos mesmos a versatilidade do Scratch para diferentes abordagens da biologia.

A parte final do terceiro módulo foi dedicada à avaliação dos jogos e da aprendizagem. Nas atividades propostas, primeiramente, objetivou-se conferir um feedback às produções dos colegas, ou seja, avaliar um jogo. Em segundo lugar, havia um exercício para propor uma forma de avaliar a aprendizagem sempre que o DJD é utilizado para fins pedagógicos.

Na atividade de feedback dos jogos, optou-se por fomentar a interação entre os participantes desta formação com os da Formação Inicial (tendo ocorrido no mesmo período). Assim sendo, foram disponibilizados os endereços dos estúdios das diferentes turmas, para que neles fosse escolhido um jogo para realizar a atividade. O enunciado da atividade pode ser encontrado na figura 19.

## **A2: Feedback colaborativo**

Segunda, 27 de Julho de 2020 às 15:06

Algumas vezes, ao programarmos nosso projeto, não percebemos pequenos detalhes que podem atrapalhar a jogabilidade ou a compreensão do tema desenvolvido. Por isso, nesta semana, iremos trabalhar de forma a auxiliar os colegas a verificar o quanto intuitivo e eficiente encontra-se o seu projeto.

Por isso, o objetivo desta atividade é promover a colaboração entre os colegas, para "afinar" os projetos e identificar pontos que podem ser melhorados.

Primeiramente, escolha um projeto para dar sua contribuição. Vá aos estúdios de qualquer uma das turmas, ou em alternativa, pode escolher qualquer outro projeto da comunidade Scratch.

### **FI\_1**

Semana 6: <https://scratch.mit.edu/studios/27202120/>

Semana 5: <https://scratch.mit.edu/studios/27148452/>

### **FI\_2**

Semana 6: <https://scratch.mit.edu/studios/27202112/>

Semana 5: <https://scratch.mit.edu/studios/27148456/>

### **DJD\_RS** (Formação Continuada)

Semana 6: <https://scratch.mit.edu/studios/27202122/>

Semana 5: <https://scratch.mit.edu/studios/27151881/>

Escolha um projeto e procure destacar os pontos positivos, sugerir adaptações ou indicar comandos que não estão funcionando bem. Tenha em mente o modelo da Tabela de Feedback apresentada nos materiais de estudos ou crie seu próprio modelo de feedback.

### **Neste fórum publiquem em um único tópico:**

- 1- O nome do Jogo
- 2- O link que leva até o jogo avaliado
- 3- Seu feedback em formato de tabela ou outro formato da sua escolha.

Figura 19 Enunciado da atividade de feedback colaborativo, realizada no Módulo III, semana 7 da Formação Contínua.

Um dos jogos já referenciados neste texto, “Chave Dicotômica”, cujo planeamento se encontra disponibilizado na figura 4, foi avaliado por dois participantes, CBR04 e CBR35 (Figura 20). O *feedback* de CBR35 é muito direto e objetivo, incluído neste destaque para ilustrar a variedade do aprofundamento no desenvolvimento das atividades, por parte dos participantes:

*Nome do jogo: Chave dicotômica*

*Escolhi chave dicotômica, pois o nome me chamou atenção e curiosidade como o colega criou esta animação.*

*Feedback: O jogo é muito bom e dá uma grande noção para o aluno como funcionam as chaves de identificação dos seres vivos, além de trazer o conhecimento de estruturas componentes de cada ser vivo apresentado. Acho que se tem algo a ser melhorado, poderia ser o acréscimo de outros animais, pois achei o jogo perfeito.*

Vê-se a importância de os professores passarem por todas as etapas que serão vivenciadas também pelos seus alunos. para perceberem a importância de um *feedback* completo, mesmo que objetivo, dando subsídios para o aperfeiçoamento dos projetos.

O feedback de CBR04 foi realizado de forma muito eficiente, utilizando a grelha de feedback indicada no material complementar da semana.

O que não está funcionando bem, ou que pode ser melhorado?	O que está confuso, ou pode ser feito de forma diferente?	O que está funcionando bem, ou você realmente gostou no projeto?
Não compreendi se há alguma pergunta sobre o personagem urso, pois ele fica perdido entre dois cenários e a pergunta sobre ele refere-se ao seu corpo (se ele possui o corpo protegido por escamas ou sem escamas), quando tento responder com o número correspondente ao corpo sem escamas, que seria o correto, ele diz que estou ERRADO!	Tive dificuldade em compreender o que eu deveria fazer quando apareceu a personagem coruja.	Achei ótima e incrível a ideia do jogo, pois trabalhar as classificações dos seres vivos em geral, não é uma tarefa fácil devido a difícil compreensão deste conteúdo por parte dos alunos.
Na pergunta com o personagem urso, eu não consegui compreender se o jogo termina ou não.	Acredito que se tivesse mais orientações no campo (INSTRUÇÕES) da tela inicial facilitaria para o jogador.	Este jogo tomaria a compreensão dos alunos sobre como é feita a classificação dos seres vivos mais fácil, dinâmica e divertida.
	Talvez se orientasse na pergunta, por exemplo, (se o personagem possui o corpo protegido por escamas, vá até o número 2) OU (se o personagem não possui o corpo protegido por escamas, vá até o número 3), ficaria mais claro e fácil.	Achei harmônicos os cenários com os personagens, o primeiro personagem dando instruções é lenta e fica clara a compreensão do objetivo do jogo.

Figura 20 Feedback de CBR04 a respeito do jogo “Chave Dicotômica”, de CBR32.

Outro *feedback* também foi apresentado de forma não gráfica ou esquematizada, como por exemplo o de CBR31, a respeito do jogo “Quiz de Botânica”<sup>10</sup>, elaborado na turma de Formação Inicial do Rio Grande do Sul:

*O jogo ajuda na aprendizagem e fixação dos conteúdos abordados. Eu adorei o quiz pois eu gosto muito de utilizar jogos na minha aulas, acredito que estas ficam mais interativas.*

*Pontos positivos: Faz um pequeno resumo dos grupos do reino plantae. Estimula o aluno ao acerto, pois o quiz apresentação pontuação.*

*Contribuições: Para o quiz ficar mais interessante seria bom que o personagem fizesse movimentos nos acertos e erros pois uma plataforma interativa motiva os alunos a continuarem até o final do jogo. Ao final acrescentaria dois cenários – uma para os que conseguiram o 70 pontos (cenário de comemoração) e outro cenário para os que os pontos foram inferiores a 70 pontos (cenário de incentivo). Com certeza é um dos jogos que utilizarei nas minhas aulas*

O professor participante optou por fazer suas considerações de forma descritiva, destacando pontos positivos e negativos e dando contribuições, atingindo objetivo da atividade.

Uma forma, mais criativa, desenvolvida por CBR14, a partir das atividades da semana anterior, foi a utilização do Jamboard para elaborar o feedback, como pode ser constatado na figura 21. Também é importante destacar este exemplo pois o professor participante teve de, habilmente, indicar diversas melhorias a serem desenvolvidas no projeto “Corrida para a fecundação”<sup>11</sup>. A capacidade de desenvolver críticas construtivas a respeito do trabalho de colegas é uma competência que atividades coletivas, como a do DJD, ajuda a desenvolver.

---

<sup>10</sup> Jogo “Quiz de Botânica”, elaborado por IBR14, avaliado por CB31 e disponível no endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/413061866>

<sup>11</sup> Jogo “Corrida para a fecundação”, elaborado por IBR01 e disponível no endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/412648697>

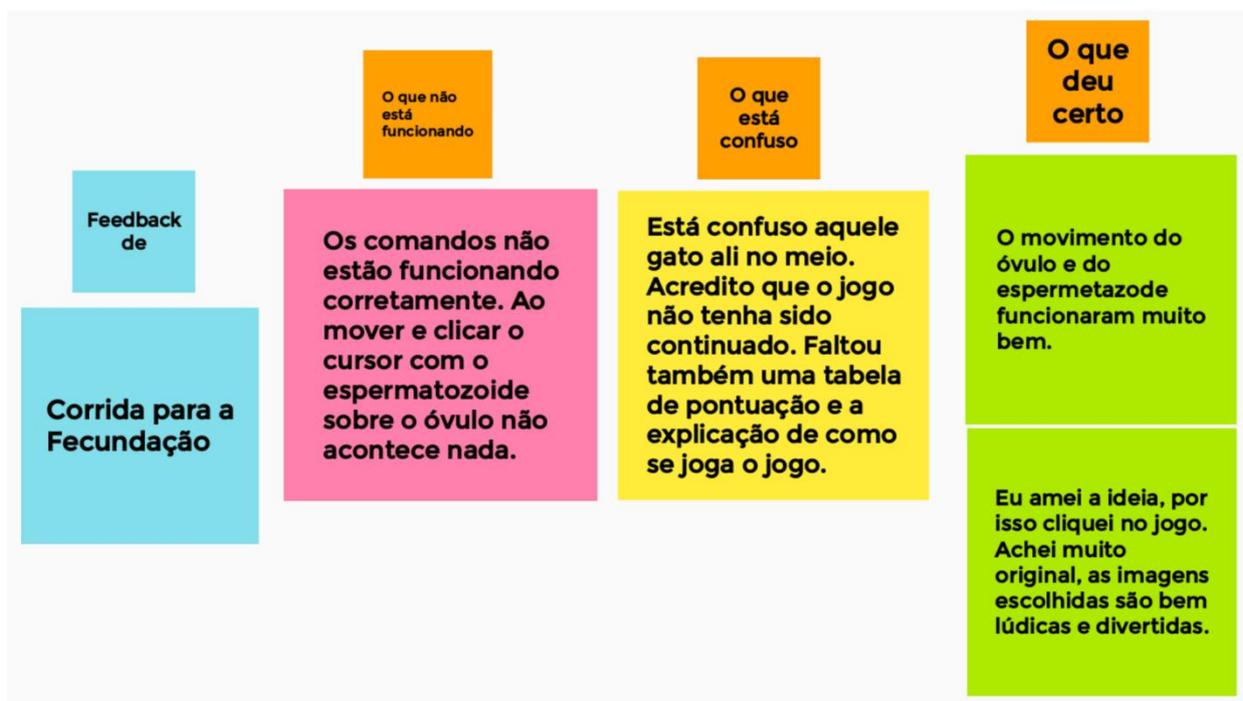


Figura 21 Feedback utilizando *post its* do Jamboard, desenvolvido por CBR14.

Dando continuidade nesta etapa, a segunda atividade da semana foi uma reflexão a respeito da avaliação da aprendizagem de um conteúdo, desenvolvido através do DJD. De entre as contribuições realizadas, destaca-se a participação de CBR35:

*Levando em consideração que os alunos do 9º ano produziram jogos digitais como forma de trabalho, o que eu considero super interessante, válido e pretendo colocar em prática com as minhas turmas, eu os avaliaria de uma maneira constante, ou seja, trabalharia com uma planilha diária, e anotaria o avanço de cada aluno em todos os momentos que ele produziria este jogo, ou seja, faria uma avaliação individual, respeitando a aprendizagem de cada um, bem como seu tempo.*

*A avaliação teria pontos como por exemplo, conforme citado pela colega Luana, criatividade, interesse, interação com os colegas, desenvolvimento do jogo, praticidade, e por fim, se o jogo teria alcançado seu objetivo ou não, claro que este último tópico seria um plus para aquele aluno que teria vencido todos os desafios e construído o seu jogo até o final, mas jamais prejudicaria aquele aluno que teria tentando, mas por vários motivos não teria conseguido concluir a tarefa, porque sabemos que cada aluno possui sua individualidade, há aqueles que amam as áreas digitais e teriam muita facilidade, como aqueles que não possuem tanta interatividade com os meios da informática e afins.*

*Também considero importante que os alunos me auxiliassem nesta tarefa, eles poderiam fazer feedbacks dos jogos de seus colegas, assim eu utilizaria estes feedbacks para me auxiliarem nesta tarefa avaliativa, não contando somente com a minha observação e avaliação, mas também com a do coletivo, afinal isso poderia melhorar inclusive os jogos dos alunos, de forma geral.*

Um ponto levantado por CBR28 foi a perspetiva de avaliação do professor, que se deseja que esteja vinculada à estratégia desenvolvida:

*A avaliação é sempre a fase mais difícil de qualquer proposta educacional. Como já comentei na aula, falar o ato de avaliar é muito ligado a concepção epistemológica do professor.*

*Quanto as questões propostas entendo que ao avaliar um aluno através de um jogo, temos que estabelecer alguns critérios para avaliação, porém estes devem considerar os diferentes níveis de desenvolvimento intelectual dos alunos e também o domínio da plataforma Scratch. Alguns aspectos que considero pertinentes de serem avaliados: a criatividade, a originalidade, a adequação do jogo aos conceitos científicos que se propôs contemplar.*

Houve uma proposta de instrumento de avaliação em formato de tabela, desenvolvida por CBR31, como é demonstrado na figura 22.

### Planilha de Avaliação da Aprendizagem através do DJD

Nome do aluno:

Elaboração da atividade	Conteúdo (os)	Auto-avaliação
Ter o mínimo de conhecimento da plataforma <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em partes <input type="checkbox"/> Não	Tem conhecimento do conteúdo que será desenvolvido na atividade <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em partes <input type="checkbox"/> Não	
Conseguiu desenvolver a atividade proposta <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	É responsável na execução das atividades propostas <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	
Demonstra esforço na elaboração da atividade <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	Faz questionamento em cima do que foi solicitado <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	
Demonstrou curiosidade <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	Apresenta segurança na execução da atividade <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não	
Gostou de explorar assuntos novos <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> em parte <input type="checkbox"/> Não		

Figura 22 Tabela de avaliação elaborada por CB31, para a atividade da semana 7.

A menção da avaliação do grupo e da proposta, a questão de valorização da parte artística e a indicação da necessidade da criação de um instrumento de avaliação foram indicadas por CBR26 no fórum:

*A Avaliação está relacionada diretamente com os objetivos do projeto e na forma como ele tenha sido desenvolvido, pois o desenvolvimento de jogos pode também ser uma atividade em grupo, então a avaliação deveria considerar o engajamento do grupo. Acho que eu criaria um instrumento avaliativo, que considerasse as habilidades/competências que se esperava desenvolver durante o processo, bem como as soluções criativas, a conexão com a arte. O planejamento e a execução, a solução de problemas, o engajamento e a criatividade seriam aspectos a ser considerados na avaliação. Mas acima de tudo, pensaria numa avaliação que observasse a trajetória de aprendizagem de cada aluno, em como ele era quando iniciou o projeto e como ele terminou. Quanto a notas ou conceitos, isso dependeria da escola, e seriam reflexo da avaliação. Por esse motivo a proposta seria bem pensada, a fim de ser inclusiva, permitindo que as diferentes formas de pensar e interagir dos alunos pudessem acontecer em algum momento e com objetivos específicos de aprendizagem definidos desde o início. Além da avaliação dos alunos, é necessário que se faça uma avaliação da proposta, para saber se ela realmente serviu, ou se precisa ser melhorada, ou se pelo contrário, trouxe mais aprendizados que não estavam previstos e com potencial transdisciplinar.*

Há também que se explicitar as dificuldades encontradas pelos professores no acompanhamento da formação, no seu período praticamente final. Daqueles que fizeram a atividade para cumprir o processo de avaliação, houve quem reunisse condições para fazê-lo e se empenhasse nesse sentido, e, por outro lado, houve alguns que não conseguiram realizar a mesma, conforme justifica CBR03:

*Não foi possível realizar esta atividade de avaliação de um jogo de outro colega, pois por questão de tempo não consegui concluir o meu jogo, por estar tendo dificuldades em executar os comandos no Scratch, não achei justo identificar as dificuldades nas execuções das tarefas dos jogos dos demais colegas. Creio que este "mundo" tecnológico de jogos, esteja sendo novo para muitos de nós que ainda estamos habituados aos vícios de comodidade das aulas tradicionais que o sistema de ensino nos proporciona. Posto essas sinceras palavras como justificativa do não cumprimento da tarefa solicitada.*

É importante registrar que, além das dificuldades de tempo e disponibilidade que normalmente ocorrem numa formação contínua em horário pós-laboral, houve a agravante das aulas à distância e de toda uma nova organização por parte dos professores. Assim, foi perceptível o pesar de muitos ao não conseguirem manter-se na formação ou até mesmo em realizar algumas atividades, conforme indicado por CBR03, cuja participação foi muito significativa.

De forma geral, os professores consideram que a avaliação deste tipo de abordagem deve ser contínua, avaliando não só o aluno individualmente, mas o trabalho em grupo. A definição dos critérios e objetivos devem ser claros. A elaboração do jogo e a sua utilização devem ser acompanhadas, mas o

foco dado aos conceitos de biologia desenvolvidos e o emprego do tema abordado são a prioridade. Também foi indicada a possibilidade de os alunos reformularem os seus trabalhos a partir do feedback de outros alunos e do professor, para alcançarem os objetivos de ensino. Percebe-se que, no conjunto, todos os participantes elencaram pontos importantes para o processo de avaliação, com um enfoque mais no processo do que nas ferramentas.

Na oitava semana do curso, começou a estruturação do plano de lecionação, desenvolvendo-se a estratégia do DJD. A escolha do tema e a representação geral da ideia foram propostas de forma gráfica, conforme edições anteriores. Alguns participantes preferiram desenvolver passo a passo, em formato de lista (CBR03), por se organizarem melhor dessa forma. Este formato desenvolvido também é muito positivo, pois considera-se o alcance dos objetivos, a organização do professor e do trabalho a ser desenvolvido mais importantes do que o formato da representação em si. O período dos planeamentos ficou estabelecido pelos participantes, em geral, entre oito e doze semanas, considerando os passos de planeamento, desenvolvimento, feedback, socialização e avaliação.

Considera-se a experiência deste grupo muito positiva, no sentido de contemplarem uma pesquisa inicial sobre o tema escolhido, representarem os passos da estratégia de forma clara e já indicarem algumas das flexibilizações que o professor, a partir de seu contexto, percebe que terá de realizar para o bom andamento do projeto. Corroborando esta afirmação, indica-se o exemplo do planeamento de CBR03 (Figura 23).



Figura 23 Excerto do esboço de planejamento de CBR03.

Neste esboço, mesmo tendo sugerido no seu plano o desenvolvimento a mecânica de jogo do tipo quiz, os alunos poderão desenvolver outra mecânica e, ainda, o trabalho poderá ser individual ou em duplas. Nesse sentido de adaptação e flexibilização, já surgiram também, em outros esboços de planejamento, propostas de desenvolvimento das atividades em turno inverso (CBR14).

A questão da avaliação processual também é marcada, dentro dos parâmetros da época indicados pela (BNCC-Base Nacional Comum Curricular): a interdisciplinaridade ao trabalhar em conjunto com diferentes disciplinas; e a escolha por temas relevantes para o contexto local (CBR25, na figura 24; CBR26; CBR32). Estes pontos podem ser identificados no esboço do planejamento de CBR26 (Figura 25), que propõe trabalhar-se sobre a manufatura da lã natural de ovelha, produto típico de sua área de residência, no estado do Rio Grande do Sul. No mesmo sentido, CBR25 prevê o desenvolvimento do tema relacionado aos fósseis de vertebrado, dando ênfase aos espécimes do Rio Grande do Sul.

## Encontrando o fio da meada ...

### TEMA DO PLANO DE AULA: A LÃ NATURAL DE OVELHA

#### OBJETIVOS



- ✓ Aprender sobre a manufatura da lã natural de ovelha e os processos que envolvem sua produção.
- ✓ Compreender os aspectos da sustentabilidade e da ciência que envolvem a produção de lã natural.
- ✓ Conhecer e aprender sobre a plataforma Scratch.
- ✓ Apresentar a *TRAJETÓRIA DE APRENDIZADO* através da criação de um projeto contando algum aspecto do tema utilizando a plataforma Scratch.

**REFERENCIAL TEÓRICO IMPORTANTE:**  
 A presença de rebanho ovino na comunidade é muito marcante. A cidade é turística, reconhecida pela paisagem dos campos de altitude e vida rural (Highlands Gauchas). Presença de áreas de proteção ambiental. Necessidade de atividades voltadas ao desenvolvimento sustentável. A vida em fazenda e as lidas fazem parte da paisagem dos alunos, mas que muitas vezes desconhecem como “algumas coisas são feitas”.

#### metodologia

- 1

AULAS SOBRE COMO É PRODUZIDA A LÃ E VISITA AO ATELIER QUE MANUFATURA A LÃ NATURAL  
VISITA AO ATELIER E REGISTRO FOTOGRÁFICO + RELATÓRIO CRIAÇÃO DE SCRAPBOOK
- 2

CRIAÇÃO DE BOOK NO SCRATCH  
para tanto:  
↳ conhecer  
↳ planejar
- 3

CONHECENDO O SCRATCH Brincando com tutoriais. Testando possibilidades. Utilizando o Scrapbook para fonte criativa - Criando 4 telas no Scratch.

#### AVALIAÇÃO

Por etapas da trajetória. Ninguém fica para trás. Competências e Habilidades. 8º e 9º anos - BNCC Ciências - Matemática - Artes- História

No caso específico de Cambará do Sul, temos as disciplinas de Turismo e Educação Ambiental também.



**10 aulas**

Imagens By Freepik, tudo ok!

Figura 24 Esboço de planejamento de CBR26, “Encontrando o fio da meada”.

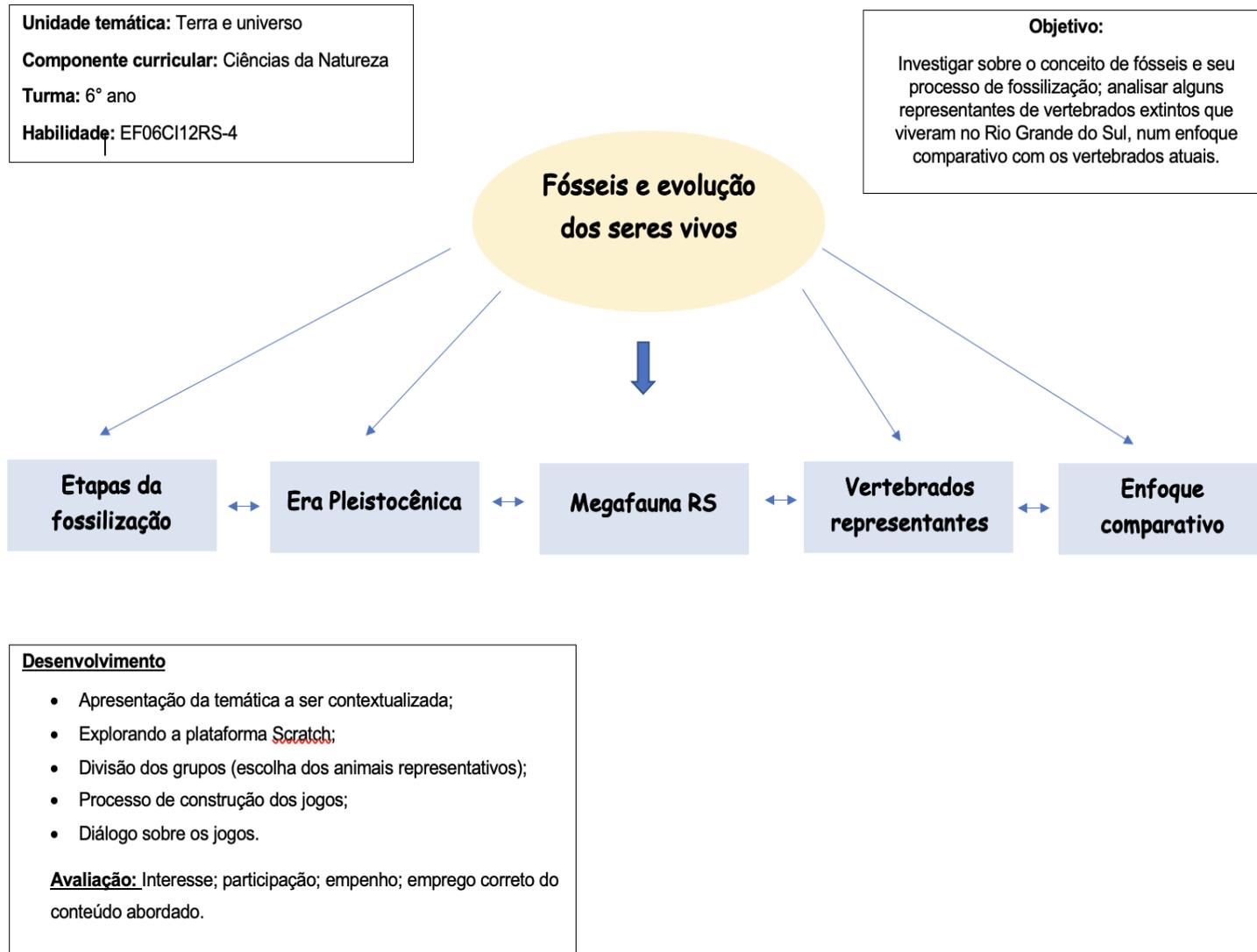


Figura 25 Esboço do planejamento de CBR25, a respeito de fósseis e evolução.

Dando sequência às atividades, as últimas três semanas da formação foram dedicadas ao desenvolvimento e adaptação dos esboços realizados. Os temas escolhidos, como se pode ver no quadro 6, abrangeram desde tópicos de Física (conteúdo desenvolvido no Brasil, junto dos alunos do último ano do Ensino Básico); ecologia geral e do contexto local; zoologia e botânica.

ID	Tema
CBR03	Água: Bacia Hidrográfica dos Rio dos Sinos
CBR04	Vertebrados e Invertebrados
CBR07	Máquinas Simples e complexas
CBR09	Introdução à Botânica
CBR14	Astronomia
CBR25	Etapas de fossilização
CBR31	Animais Invertebrados
CBR32	Avifauna Regional
CBR35	Lixo
CBR36	Ecologia
CBR42	Propriedades da Matéria

Quadro 6 Identificação dos participantes da formação contínua do Rio Grande do Sul e os temas dos planos de lecionação

Dos planos apresentados, destacam-se várias características, levantadas via leitura dos mesmos, bem como dos registos do diário de campo, a respeito dos encontros síncronos. Assim, em geral, os planos propuseram trabalho individual e em duplas, no máximo pequenos grupos. Paralelamente, somente dois participantes indicam a participação de disciplinas de outras áreas. Alguns planos preveem que a parte de pesquisa do tema, ou criação da história a ser desenvolvida, seja realizada a partir de casa, focando a utilização das aulas disponíveis na parte de programação. Por outro lado, somente dois dos participantes preveem disponibilizar tutoriais do jogo que se sentem mais à vontade em programar, sentindo-se, assim, seguros para recorrer ao tutorial e proporcionar uma referência para os alunos desenvolverem o seu jogo. Os restantes preferem deixar o aluno livre para escolher a mecânica, utilizando mais tempo para pesquisa dos tipos de jogos e tutoriais que exemplifiquem como fazê-lo.

De entre as mecânicas pré-determinadas, verificou-se dois participantes que propuseram o quiz: um com histórias animadas, dois com jogos livres ou histórias animadas e os demais de livre escolha da mecânica pelos alunos. Foram fornecidos exemplos de jogos já prontos, ou estímulo à pesquisa dos mesmos, para realizar a “remistura”, dando aos alunos uma base e inspiração para desenvolver as suas ideias.

As partilhas ou socialização dos projetos dos alunos são planeadas conforme o contexto da escola. Por exemplo: a que somente possui projetor ou um pequeno laboratório de informática fará a sua apresentação coletivamente, projetando o jogo para as comunidades; a escola que possui laboratório de informática possibilita o desenvolvimento de uma feira ou exposição interativa dos jogos; noutros casos, a socialização ocorrerá através das redes sociais da escola.

Nas últimas sessões síncronas, de partilhas dos planos, houve muita interação e questionamento, visto que as realidades entre as escolas dos participantes eram muito discrepantes.

### **4.3.3 Resultado dos Inquéritos**

A partir do inquérito por questionário, realizado antes da formação de professores e retomado após a finalização da mesma, foi possível identificar mudanças a respeito do grau de confiança dos professores, a respeito do seu conhecimento Tecnológico, Pedagógico, de Conteúdo e de Contexto.

Assim como na Formação Contínua, realizada junto aos professores de biologia de Portugal, o inquérito realizado com o grupo de professores do Rio Grande do Sul apresentou as questões em blocos, relacionados aos conhecimentos necessários para o ensino utilizando tecnologia. O bloco número 1 apresentou nove afirmações relacionadas ao uso de ferramentas digitais em sala de aula, incluindo '*softwares*' de programação por blocos, como o Scratch, ferramenta escolhida para a parte prática da formação.

Para estas afirmações, os professores indicaram o seu grau de confiança a partir das opções: “Nada confiante”, “Um pouco confiante”, “Razoavelmente confiante”, “Bastante confiante”, “Completamente confiante”. A seguir descrevem-se os resultados encontrados para cada questão. Um comparativo entre as percentagens de respostas levantadas é apresentado na tabela número 5.

**Tabela 5**

Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação contínua no Rio Grande do Sul.

Afirmativas/ Escala para a confiança	Pré-Formação						Pós Formação					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Encontrar e usar animações online que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico.	7,1	7,1	28,6	21,4	28,6	7,1	0	7,1	7,1	14,3	50	21,4
2. Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico.	0	7,1	21,4	35,7	35,7	0	0	0	7,1	21,4	28,6	42,9
3. Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula.	0	0	28,6	28,6	42,9	0	0	0	7,1	21,4	50	21,4
4. Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula.	0	0	35,7	21,4	28,6	14,3	0	0	7,1	14,3	42,9	35,7
5. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos.	0	7,1	28,6	14,3	42,9	7,1	0	0	14,3	7,1	42,9	35,7
6. Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos.	0	7,1	35,7	14,3	35,7	7,1	0	0	14,3	7,1	64,3	14,3
7. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos.	0	0	35,7	14,3	35,7	14,3	0	0	7,1	14,3	42,9	35,7
8. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos.	7,1	0	57,1	7,1	14,3	7,1	0	0	21,4	14,3	42,9	21,4
9. Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos.	7,1	28,6	42,9	7,1	14,3	0	0	0	7,1	42,9	35,7	14,3

Nota. Correspondência para escala: 1-Nada confiante; 2 Levemente confiante; 3-Um pouco confiante; 4-Razoavelmente confiante; 5-Bastante confiante, 6-Completamente confiante.

A afirmação introdutória dizia respeito à atividade de “Encontrar e usar animações ‘online’ que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”. Para esta atividade, os professores indicam estar “Nada confiantes” (7,1%) “Levemente confiantes” (7,1%) , “Um pouco confiantes” (28,6%), “Razoavelmente confiantes” (21,4%), “Bastante confiantes” (28,6%) e “Completamente confiantes” (7,1%).

Para atividades relacionadas com “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, os professores indicaram estar na sua maioria “Razoavelmente confiantes” e “Bastante confiantes”, ambos com 35% de ocorrência. Os restantes 30% dos professores distribuíram as suas escolhas, assinalando estar “Um pouco confiantes” (21,4%) e “Levemente confiantes” (7,1%).

Em termos de “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula”, os professores afirmam-se “Bastante confiantes” (42,9%) e, na sequência, “Razoavelmente confiantes” e “Um pouco confiantes, com 28,6% de ocorrência cada.

Para “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”, correspondente à afirmação número 4, os professores, na sua maioria, 35,7%, consideraram-se “Um pouco confiantes”, tendo também sido indicadas as seguintes opções: “Razoavelmente confiante” (21,4%), “Bastante confiante” (28,6%) e “Completamente confiante” (14,3%).

No sentido de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, os professores, na sua maioria, colocaram-se no espectro de “Bastante confiantes” (42,9%), “Um pouco confiantes” (28,6%) e “Razoavelmente confiantes” (14,3%). As ocorrências de “Levemente confiante” e “Completamente confiante” foram as mesmas, 7,1%, cada.

A confiança em “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos” foi indicada pelos professores da seguinte forma: “Um pouco confiante” e “Bastante confiante”, ambos com 35,7%, “Razoavelmente confiante” com 14,3%; “Levemente confiante” e “Completamente confiante” obtiveram os mesmos valores, com 7,1% cada.

A respeito de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos”, os professores indicam estar “Um pouco confiantes” e “Bastante confiantes”, ambos com 35,7%. Os demais indicaram as alternativas “Razoavelmente confiantes” com 14,3% e, ainda, “Levemente confiantes” e “Completamente confiantes”, com 7,1%, cada.

Em atividades em que se propõe “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenômenos científicos”, os professores indicam sentirem-se, na sua grande maioria, “Um pouco confiantes” (57,1%), “Bastante confiantes” (14,3%), tendo o valor de 7,1% para cada um dos demais níveis: “Nada confiante”, “Razoavelmente confiantes”, “Completamente confiantes”.

A afirmativa relacionada com o desenvolvimento de atividades de ‘Design’ de Jogos Digitais e narrativas, “Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos”, obteve as seguintes indicações: “Um pouco confiante” (42,9%), “Levemente confiante” (28,6%), “Bastante confiante” (14,3%) e, ainda, “Nada confiante” e “Razoavelmente confiante”, cada uma das opções com 7,1%.

A partir do que foi levantado no inquérito, foi possível perceber que o grupo é mais heterogêneo em termos de confiança nos conhecimentos TPACK. Os participantes indicaram maior confiança em atividades de recolha de dados científicos do que criação ou manipulação de fenômenos naturais. A utilização de ferramentas de criação de jogos fica no meio termo, tendo a sua maior ocorrência sido “Um pouco confiante”.

Após a intervenção realizada, o questionário foi novamente disponibilizado aos professores. De forma geral, as respostas encontradas estão mais relacionadas com um aumento de confiança, sendo que quase nunca é indicado o nível “Levemente confiante” e nenhum selecionou “Nada confiante”, em todas as questões.

A respeito, por exemplo, da atividade de “Encontrar e usar animações ‘online’ que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”, 50% dos professores indicaram estar “Bastante confiantes” e 21,4% indicaram sentir-se “Completamente confiantes” em realizar esta atividade. Isto difere dos 28,6% de “Bastante confiantes” e de 7,1% de “Completamente confiantes”, indicados no inquérito antes da formação. Os restantes professores assinalaram, para esta questão, estar “Levemente confiantes” e “Um pouco confiantes”, ambos com 7,1% e, ainda, “Razoavelmente confiantes”, com 14,3%.

Na segunda afirmação, “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, 42,9% dos professores assinalaram que se sentem “Completamente confiantes” em desenvolver esta atividade. A opção “Bastante confiante” foi indicada por 28,6% dos

professores, “Razoavelmente confiante” por 21,4%, e apenas uma ocorrência indicando “Um pouco confiante”. Nesta questão, o aumento da confiança foi muito perceptível, visto que a opção “Completamente confiante” não havia sido indicada por nenhum professor no inquérito antes da formação.

Sobre “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula”, a alternativa “Completamente confiante”, antes ausente, teve 21,4% de indicação pelos professores. 50% dos professores indicaram estar “Bastante confiantes” com a atividades, e 21, 4%, “Razoavelmente confiantes”. Neste caso, houve uma migração dos valores de confiança, de “Um pouco confiante” para “Bastante confiante” e “Completamente confiante”, comparando com o inquérito inicial.

A quarta afirmação, possibilita levantar informações a respeito da confiança dos professores em “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”. Para a mesma, os professores indicaram estarem “Bastante confiantes” na sua maioria (42,9%), e “Completamente confiantes” (35,7%), o que praticamente duplicou os resultados do primeiro inquérito. Houve ainda 14,3% dos professores a indicar a opção “Razoavelmente confiante” e apenas 7,1% para “Um pouco confiante”, cujo número anterior era 35,7%. Os professores demonstraram promover o seu grau de confiança, assinalando, em maior percentagem, as opções para: “Bastante confiantes” (50%), “Completamente confiantes” (42,9%) e “Razoavelmente confiantes” (7,1%).

A respeito de “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, os professores, responderam estar “Completamente confiantes” em 35,7% das respostas, e “Bastante confiantes”, em 64,3% das respostas, superando os valores respetivos de 7,1% e 35,7% do inquérito anterior. Os demais professores ainda responderam “Um pouco confiantes” (14,3%) e “Razoavelmente confiantes” (7,1%), números também inferiores aos do primeiro inquérito.

Para a sexta afirmação, que apresentava a atividade “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos”, os professores indicaram estar “Bastante confiantes” (64,3%), superando o valor anterior de 35,7%. Também houve um aumento nas respostas dos professores que se consideravam “Completamente confiantes” em desenvolver esta atividade e “Um pouco confiantes”, ambos com 14,3%. Já a opção “Razoavelmente confiante” manteve a percentagem anterior.

No ponto “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenômenos científicos”, o grau de confiança dos professores alterou-se após a formação. A opção “Bastante confiante”, de 35,7% subiu para 42,9%, e as opções “Um pouco confiante” e “Completamente confiante” passaram de 57,1% e 7,1%, respectivamente, para 21,4% cada. As demais opções que expressam baixa confiança não foram assinaladas.

A afirmação 8 dizia respeito à atividade “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenômenos científicos” e obteve a seguinte distribuição de respostas: 21,4% dos professores indicaram estar “Um pouco confiantes”, diminuindo em relação ao valor anterior de 57,1%. O valor de “Razoavelmente confiante” passou de 7,1 para 14,3%, bem como o que expressa “Bastante confiante”, de 7,1% para 42,9%. A alternativa “Completamente confiante” não havia sido assinalada por nenhum professor no primeiro inquérito e agora obteve um valor de 14,3%.

Para a última afirmação, “Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos”, os professores indicaram estar: “Um pouco confiantes” (7,1%), “Razoavelmente confiantes” (42,9%) ou “Bastante confiantes” (35,7%) e “Completamente confiantes” (14,3%). Convém recordar os dados anteriores para esta questão foram: “Nada confiante” (7,1%), “Levemente confiante” (28,6%), “Um pouco confiantes” (42,9%), “Razoavelmente confiantes” (7,1%) ou “Bastante confiantes” (14,3%) e “Completamente confiantes” (0,0%). Nesse caso, aparenta ter ocorrido um acréscimo na confiança dos professores na utilização de ferramentas como aquelas trabalhadas na formação desenvolvida, aliada a uma estratégia de ensino significativa.

A partir das respostas apresentadas antes e depois da formação, encontram-se alguns indícios que podem vir a indicar um aumento da confiança dos professores em desenvolver atividades que envolvam ferramentas digitais nas suas aulas, tais como as do Design de Jogos Digitais.

#### **4.3.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes**

Finalizando as atividades, foi solicitada aos participantes a redação de um texto reflexivo, que representasse, de forma descritiva, a sua experiência e percepções sobre a formação. Estes dados serão analisados e apresentados no capítulo que se segue.

Em termos de avaliação da formação, foi disponibilizado um inquérito por questionário, elaborado e disponibilizado via Google Forms, cujos resultados, de forma descritiva, são apresentados a seguir. 14 participantes completaram o inquérito. O primeiro item a ser inquirido foi a respeito das razões que

levaram os mesmos à inscrição na formação. As opções disponibilizadas e respectivas percentagens de escolha foram: necessidade de formação na temática (64,3%); necessidade de obtenção de créditos (0,0%); conhecimento prévio dos formadores (0,0%); reconhecimento da instituição formadora (7,1%); e outros. Esta última opção era de carácter descritivo, a ser indicada por escrito pelos participantes, sendo representada por aperfeiçoamento (7,1%) e vontade de aprender sobre o assunto (7,1%).

A expectativa quanto à formação, no momento da inscrição, pergunta descritiva, revelou as razões já indicadas na questão anterior. Destaca-se os participantes que não tinham uma expectativa muito definida e que foram positivamente surpreendidos, como CBR32, que afirma *“Não tinha nenhuma expectativa prévia, pois não conhecia a temática, só estava em busca de um novo conhecimento. Contudo, acredito que o curso foi muito além do que eu esperava para a minha formação”*.

Ainda a respeito das expectativas, CBR07 afirma *“Nenhuma. Fui surpreendida. Me percebi capaz de fazer coisas que eu nem imaginava possíveis”*. Essa afirmação corrobora que, para esta participante, o seu nível de confiança no uso da tecnologia trabalhada na formação aumentou. Para aqueles que tinham expectativas concretas a respeito da formação, 85,7% dos participantes tiveram-nas atendidas, em contraponto com 14,3%, que revelam que foram atendidas em parte.

Fundamentando as respostas anteriores, os participantes destacaram: a aprendizagem de uma nova ferramenta; a exploração de algo novo com o apoio e troca entre os colegas; a desmistificação em relação aos jogos e programas educacionais; a aproximação ao ambiente digital. Em termos de não atendimento das expectativas, dois participantes indicaram a falta de tempo para se dedicarem à formação.

Sobre a metodologia adotada na formação, 71,4% dos participantes consideram-na *“Muito adequada”* e 28,6% *“Adequada”*. As respostas assinaladas foram fundamentadas pelas seguintes indicações, descritas pelos professores: disponibilidade de um encontro síncrono para dúvidas, além do encontro semanal; organização em períodos síncronos e assíncronos; material disponibilizado.

Fundamentando as suas opções, os professores indicaram: disponibilidade da formadora ao longo do percurso; sequência de atividades dirigidas e bem estruturadas, variedade e quantidade de material; construção do conhecimento por etapas graduais, com troca de experiências nas sessões síncronas; consideração do feedback dos participantes para o reajuste da formação; aprendizagem ativa;

colaboração entre participantes e formadora; trabalho semanal intenso, excedendo, por vezes, o número de horas do curso; disponibilidade da formadora.

A respeito do nível de abordagem dos conteúdos científicos, 57,19% consideraram-no “Muito adequado”, 35,7% “Adequado” e 7,1% “Moderadamente adequado”. Os participantes fundamentaram as suas escolhas, indicando: a teoria estava relacionada com a prática; o conteúdo estava ao nível dos participantes que tinham uma bagagem pedagógica; havia articulação entre o pensamento científico, a pesquisa e a parte pedagógica. Aqueles que não consideraram o nível de abordagem dos conteúdos científicos tão adequado justificam a escolha pela falta de trabalhar conteúdos de biologia, bem como a percepção da necessidade de encontros presenciais.

Relativamente à metodologia de avaliação, 64,3% dos participantes consideraram-na “Muito adequada” e 35,7% “Adequada”, fundamentando as suas respostas a partir dos seguintes itens: organização do processo; avaliação como construção contínua da aprendizagem; consideração pelo tempo dos professores; e valorização da participação.

Em termos do tempo de duração da formação, este foi considerado “Muito Adequado” por 50%, dos participantes, “Adequado” por 35,7% e “Moderadamente Adequado” por 14,3% dos participantes. As respostas foram fundamentadas, revelando participantes que gostariam de mais tempo de formação, como os que demonstraram pesar por terem pouco tempo para participar de forma adequada, ou sugerindo que o tempo fosse distribuído num cronograma mais extenso.

A respeito da relação dos participantes entre si, esta foi considerada “Muito adequada” por 64,3% dos participantes, “Adequada” por 34,5% e “Moderadamente Adequada” por 14,3%. Já entre os formandos e formadora, o relacionamento foi considerado “Muito adequado” por 85,7% dos participantes e “Adequado” pelos outros 14,3%.

As condições materiais disponibilizadas foram indicadas como “Muito adequadas” por 78,6% dos participantes, “Adequadas” pelos 14,3% e Moderadamente Adequadas por 7,1%. Fundamentando as escolhas, os participantes referem: variedade e disponibilidade de material base e complementar; relação entre o material disponibilizado e as dinâmicas das aulas; material; ferramentas de trabalho adequadas; instabilidade da rede de internet, que afetou a comunicação.

Quando questionados sobre se recomendariam a ação de formação, 100% dos participantes indicaram a resposta “Sim”. Como indicação para alterações na Ação de Formação, três participantes reforçam:

a distribuição do tempo em mais semanas; a realização de mais cursos com outras ferramentas; inclusão de menos partes teóricas.

A respeito de uma continuidade, 100% dos participantes gostariam de prosseguir com esta formação, indicando: abrangência de outras ferramentas; maior suporte e tempo para a programação; aprofundamento das mecânicas trabalhadas. Várias respostas apontam que a formação foi uma porta de entrada para a estratégia e que os participantes têm consciência de que ainda há muito a descobrir. O formato sugerido para dar prosseguimento à formação seria o *online*, similar ao já desenvolvido, como curso de verão, férias ou no primeiro semestre letivo.

#### **4.4 Formação Inicial no Rio Grande do Sul**

##### **4.4.1 Contexto da formação e características dos participantes**

A partir do que já foi descrito na metodologia, a Formação em DJD para o ensino de biologia, no contexto da Formação Inicial de professores no Rio Grande do Sul, foi realizada junto do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pelotas.

Cabe informar que, aproveitando a oportunidade da realização da formação para os alunos, a instituição parceira UFPEL solicitou que a mesma também fosse disponibilizada aos professores universitários ligados ao Instituto de biologia. Assim, foi realizada também uma formação em paralelo, com a participação de onze professores da universidade, concomitantemente com a formação dos seus alunos do curso de Licenciatura. Fica a informação como registo do comprometimento e interesse da instituição parceira e dos professores universitários com o projeto, cujos dados não entrarão nesta investigação.

Dando seguimento à formação inicial, o contacto e autorizações para a realização da formação foram geridos via aprovação do Colegiado Académico do Instituto de biologia da UFPEL. A divulgação das atividades foi realizada via redes sociais e por professores da própria instituição dinamizadora do curso. A inscrição dos participantes ocorreu via Google Formulários, abrangendo alunos desde o terceiro semestre do curso. De entre os inscritos, foram selecionados 41 participantes, divididos em duas turmas de 23 e 18 alunos. As atividades tiveram o seu desenvolvimento no período compreendido entre 15 de junho e 31 de agosto de 2020.

O inquérito por questionário realizado antes do início das atividades permitiu caracterizar este grupo como sendo, na sua maioria, do sexo feminino (65,9% dos participantes), com faixa etária entre os 23 e os 35 anos, com a média de idades de 22 anos.

Os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas iniciaram os seus estudos académicos entre 2020 e 2014, estando, na sua maioria, entre o terceiro e quarto ano (final) do curso. Dos inscritos, 53,7% já desempenha funções na área do ensino, seja em estágio ou em voluntariado, tendo uma carga horária, em média, de seis horas semanais dedicadas a esta atividade, maioritariamente (58,5%), na rede pública de ensino.

Para identificar a confiança dos professores em desenvolverem atividades que envolvam ferramentas digitais e estratégias apropriadas, foi realizado um inquérito por questionário, já descrito no capítulo de metodologia. A partir da primeira aplicação deste inquérito, foi perceptível, a partir dos dados recolhidos, que os professores se sentiam, inicialmente, mais confiantes em desenvolver atividades em que as tecnologias deem suporte para o ensino, tais como utilizar a internet para resolução de dúvidas, e ainda para encontrar animações que demonstrem princípios científicos, do que, propriamente, criar narrativas ou manipular modelos de fenómenos científicos.

Conforme indicado nas formações descritas anteriormente, o contexto de formação ocorreu totalmente na modalidade à distância, com um encontro síncrono semanal, com a apresentação de conteúdos e desenvolvimento de atividades, assim como um encontro síncrono opcional, para resolução de dúvidas e as demais atividades, fóruns e materiais complementares, partilhados na plataforma desenvolvida para este fim.

Cabe indicar que o período de desenvolvimento das atividades coincidiu com o encerramento das atividades presenciais no Campus do Capão do Leão (RS), de forma que, além desta formação, os participantes começaram a lidar com as exigências das aulas remotas também para as disciplinas que já frequentavam presencialmente, na licenciatura.

#### **4.4.2 Desenvolvimento das atividades**

No primeiro módulo, foi apresentada a introdução ao curso e às bases conceituais que o sustentam. Complementarmente aos materiais disponibilizados sobre Pensamento Computacional (texto e vídeo do “Desafio das Instruções Exatas”), foram propostas atividades de computação desligada e uma atividade de programação na plataforma, com o nome “Hora do Código”.

Procurou-se que, no primeiro contacto dos participantes com as ferramentas de programação, estes entrassem em contacto com os materiais disponibilizados, que auxiliavam a perceber os passos do Pensamento Computacional desenvolvido durante as atividades.

O processo do primeiro contacto com os códigos, a estruturação dos algoritmos, as diferenças entre os resultados esperados e obtidos, e a posterior reestruturação do pensamento são sempre importantes de acompanhar e indicados no discurso dos participantes no fórum. Toma-se, como exemplo, a contribuição de IBR10:

*No começo pareceu muito difícil e confuso, mas logo peguei o jeito. Eu tentava desenvolver uma estratégia na minha mente antes de executar, muitas vezes um comando errado colocava o personagem em uma situação engraçada e me tirava umas boas risadas. Eu optei por não utilizar as "ajudas" e na tentativa e erro eu consegui resolver todos os desafios dos jogos que joguei. Eu percebi bem a divisão do pensamento computacional na hora de pensar na estratégia de forma fragmentando, resolvendo o problema por etapas refazendo o que era necessário e salvando solução bem sucedida. Um exemplo era no jogo do Minecraft, primeiro eu precisava ir testando os melhores caminhos para cada desafio do mapa, reaproveitando as linhas e padrões que poderiam ser usados novamente. Após era só juntar todos em um único código e executar a tarefa.*

De salientar a percepção a respeito dos passos do pensamento computacional, indicados pelo participante. Além de perceber o pensamento computacional, outro participante, IBR15, indica a desconstrução de alguns conceitos arraigados, quando afirma:

*Ao longo dessa primeira semana aprendi muitas coisas que nem imaginava. Até então nunca tinha me questionado sobre o pensamento computacional, e hoje vejo o quão importante ele é. Mitos foram criados e respondidos ao longo da semana: O pensamento computacional é humano, e não, como eu pensava, do computador (ele apenas realiza comandos)! Consegui observar algumas etapas do pensamento computacional nos jogos que participei: Em "compute it" nós somos o computador e aprendemos a ler os comandos, os quais possuem um padrão. Foi super legal. No início as instruções e padrões a serem executados são bem simples, mas com o passar dos níveis vai ficando mais difícil... mesmo assim, nesse jogo, não tive necessidade de pedir "ajuda" (...) Padrões também foram bastante perceptíveis assim como a decomposição e abstração.*

Nestas duas turmas de Formação Inicial, foi notória a motivação dos participantes através das suas participações no fórum. Foi ainda possível observar a leveza com que os participantes encararam os seus desafios, na sua participação no Mural Virtual, atividade complementar ao fórum.

Neste espaço, os participantes puderam expressar, por texto, imagens animadas e *memes*, os seus sentimentos a respeito da primeira atividade. Um excerto do mural é apresentado na Figura 26. A

imagem teve de ser editada para proteger a identidade dos participantes. É representativa a utilização de “memes” e imagens animadas para representar os sentimentos das primeiras incursões nas atividades de programação por blocos.

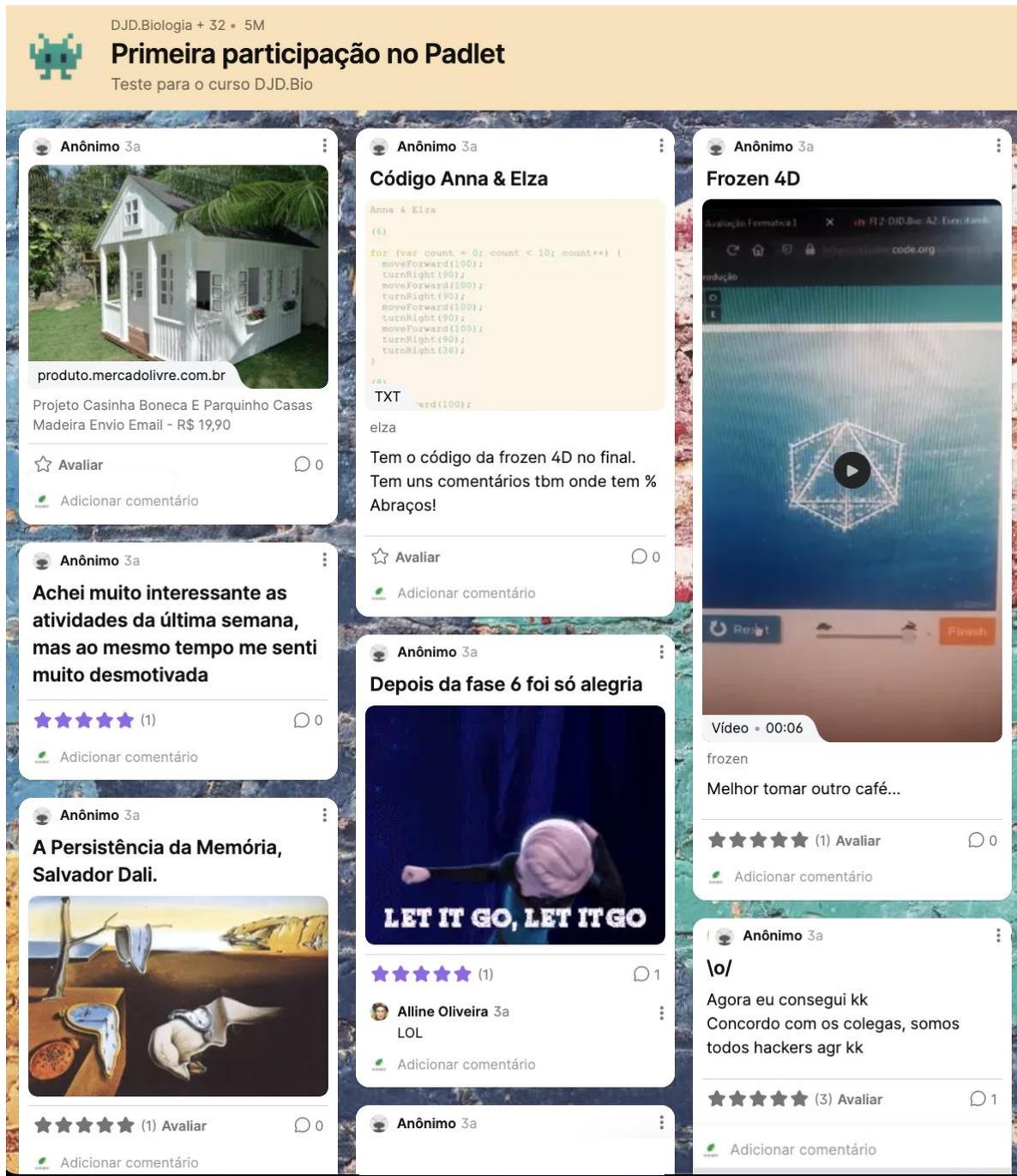


Figura 26 Excerto da participação dos professores no mural virtual.

Tanto no fórum como no “Padlet”, destaca-se a troca de informações e códigos. IBR32 partilhou, no fórum, a sua experiência com programação e suas observações sobre a primeira atividade deste género, na formação:

*Eu já programei um pouco, python, html e TeX.*

*De início estranhei não poder escrever o código, apenas visualizar o que foi montado pelo site. Depois que percebi que dava pra copiar e colar o código do jogo usando a interface consegui achar mais intuitivo.*

*As atividades foram desafiantes e por acaso eu gosto bastante de desenhos geométricos, logo foi divertido.*

*Não usei a ajuda, porém algumas vezes fiquei confuso com o enunciado. Não por culpa do enunciado estar mal escrito, mas pela minha interpretação.*

*Todos as etapas que estavam no texto S2M1, analisei o código e caso alguém queira testar um desenho maneiro tenho o do meu, que irei postar na pasta que nos foi passada na reunião síncronica de hoje.*

Logo a seguir, no Padlet, o participante optou por fazer a partilha do código com que realizou a atividade da “Frozen”, conforme indicado a figura 28.

Para este grupo de participantes, foi a primeira participação num Mural Digital. Visto que não dominavam ainda a ferramenta, quase todos publicaram de forma anónima. Foi interessante observar que uma ou duas participações diferiram das publicadas no fórum, no sentido de demonstrarem mais o lado das dificuldades no início das atividades de programação. Este facto destaca a importância de fornecer instrumentos variados para a participação e levantamento de percepções. Alguns exemplos são apresentados também na figura 26.

Dando continuidade ao primeiro módulo da formação, na terceira semana foram estudados os aspetos gerais do construcionismo, como mote para as atividades no Scratch. Neste período, foi solicitado que explorassem o ambiente, fazendo o seu registo, e executassem alguns tutoriais. Todas as atividades, com suporte de vídeos e indicações tutoriais, foram disponibilizadas no Moodle e no próprio Scratch. A atividade para recolha das impressões dos participantes foi em formato de fórum, tendo sido solicitado que, além do registo da experiência, tentassem correlacionar a base teórica estudada e a atividade realizada.

No sentido do que foi solicitado na atividade, IBR06 afirma:

*As dificuldades que encontrei foram para conseguir estabelecer uma sequência para os bonecos ao mesmo tempo. Não sei se seria possível.*

*Acredito que a atividade é desafiadora na medida, depois que começamos a dominar as funções ela se torna prazerosa.*

*É possível estabelecer uma relação entre o processo de resolução dos problemas desenvolvidos e o pensamento científico, pois o ambiente permite a observação de fenómenos, testagem de hipóteses e construção dos seus conceitos.*

*Também vejo que essa plataforma é um bom exemplo de recurso para o Construcionismo, pois ela permite que o estudante crie problemas e os resolva, permitindo que possam errar e acertar quantas vezes achar necessário. Sendo assim, a plataforma permite que o aluno seja responsável pela sua própria aprendizagem.*

A partir desta afirmação, pode-se corroborar que as dúvidas foram de ordem técnica e naturais para este processo inicial, tendo sido possível estabelecer uma correlação entre o conteúdo abordado e atividade no Micromundo.

A afirmação de IBR27 destaca as dúvidas pontuais e o processo de descoberta dos blocos e soluções para os problemas:

*Tentei animar uma jogadora de beisebol e foi aí que surgiu uma das minhas maioríssimas dificuldades, que foi fazer com que a jogadora batesse com o taco em uma bola, mas como fazer isso? Tive que criar e testar algumas hipóteses, mas só consegui solucionar o problema quando percebi que existe um bloco "vá para posição ...", daí foi só alegria.  
Foi uma atividade muito legal. A cada projeto concluído dava vontade de fazer mais, gostei bastante de poder criar esses pequenos projetos.*

Em termos de utilização dos tutoriais, IBR13 indica:

*No Scratch realizei todas as etapas propostas (Altereí tamanho, adicionei personagem, mudei o cenário e animei o personagem). Encontrei dificuldade apenas em realizar as animações. Então os vídeos de tutoriais foram os que me auxiliaram para conseguir realizar as animações. Foi uma atividade muito divertida apesar de ter dificuldades. Mas fui praticando e agora já tenho mais facilidade (...).*

Assim como com os outros participantes, os tutoriais foram bem recebidos e utilizados de forma autônoma, auxiliando, inclusive, no processo de aceitação e desenvolvimento da formação à distância.

As relações entre o pensamento computacional, o construcionismo e a atividade no Scratch foram indicadas pelos participantes, como, por exemplo, por IBR214, que conclui:

*Consegui perceber uma relação entre o processo de resolução dos problemas e o pensamento científico, porque antes de "fazer o experimento" tu delimita a metodologia, para chegar ao resultado final (metodologia aqui me refiro aos blocos para que eles executem o que eu quero). As correlações entre pensamento científico e o Construcionismo que consegui identificar é que o aluno é responsável por formular suas ideias a partir de um problema exposto e a partir daí é que se forma uma nova aprendizagem/resolução de problema, estimulando a autonomia do pensamento e curiosidade intelectual.*

A partir do que foi respondido é possível indicar:

- Os tutoriais em vídeo, cartões Scratch (tutoriais por escrito) foram bem utilizados;
- As dificuldades apontadas são bastante específicas e técnicas, no sentido de que a ambientação à plataforma Scratch não parece ter representado um problema;

- Alguns comandos para tentar sincronizar os atores “Ver por dentro” de outros projetos e remixar já foram explorados intuitivamente por alguns participantes;
- Foram indicadas correlações entre a base teórica estudada e as atividades realizadas.

Ainda como atividade complementar, foi proposto um Mural Virtual para que os participantes pesquisassem e expusessem atividades de “Computação desligada”. O Excerto do mural é apresentado na Figura 27. Este grupo destacou-se com a qualidade das contribuições realizadas nesta pesquisa, bem como pelo impacto da pesquisa nas conversas, no encontro síncrono.

D.J.D.Biologia + 18 + 1m  
**FI\_1 Computação desligada**  
 Atividade 4 da semana 3: Publique aqui o resultado de sua pesquisa sobre Computação desligada.

**Autômatos da Mônica - Versão 2018- Francieli Silveira**

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL**  
 computacional.com.br

Pensamento Computacional Brasil

A atividade, bem como várias outras, está disponível no site abaixo. O objetivo do jogo é ajudar o Cebolinha a fugir da Mônica e o Cascão a escapar da chuva através de uma rota de fuga. Escolhi essa atividade pois, por meio dela, todos os passos do Pensamento Computacional são trabalhados. Além disso, pode ser desenvolvida em qualquer escola, pois basta que o professor imprima o material, sendo assim muito acessível e de baixo custo.

**Computação desplugada**

Ajude o Bino a atravessar o labirinto

Após realizar uma pesquisa sobre as atividades e exemplos que existem na internet é possível perceber que elas apresentam o reconhecimento de padrões, abstração elaboração e sequência de algoritmos. Dessa forma achei interessante fugir dos modelos prontos que existem na internet e tentar explorar o meu pensamento computacional planejar uma atividade de computação desplugada.

A ideia é bastante simples (conforme mostra o exercício abaixo), mas além de trazer essa atividade pronta, podemos propor que o aluno desenvolva seu próprio labirinto com outros comandos.

A ideia surgiu com a atividade "Decodificando a amarelinha" (<https://novaescola.org.br/conteudo/7111/atividades-desplugadas-ensinar-linguagem-de-programacao-sem-computador>)

**Campo minado- Jéssica Ramos**

A computação desplugada consiste em aprender conhecimentos básicos da computação sem a necessidade de uso de computadores. Através de uma pesquisa sobre exemplos encontrei o jogo batalha naval. Achei uma ideia muito legal ate porque era um jogo que eu adorava jogar quando criança com o computador. Então achei incrível que é possível jogar sem computador. E aprender sobre lógica e raciocínio lógico. É possível identificar as etapas do pensamento computacional. A decomposição onde é necessário reconhecer o problema, o reconhecimento de padrões, onde os números indicam a presença de bombas. E a abstração onde é necessário focar para resolver o problema.

**Camila Salgado Lemke-atividade das Vinte Perguntas**

Curiosamente, se o intervalo é aumentado para até 1000 não se requer um esforço 10 vezes maior —são necessárias apenas três perguntas adicionais. Cada vez que o intervalo dobra, somente é necessário uma pergunta a mais para encontrar a resposta. Uma maneira de continuar a atividade seria deixar as crianças jogarem "Senha" A atividade consiste em um jogo para que crianças podem fazer perguntas a uma criança escolhida, a qual responde somente sim ou não até que se advinhe a resposta. Qualquer pergunta pode ser feita, contanto que a resposta seja estritamente 'sim' ou 'não'. Ressalte que é preciso apenas 7 palpites para advinhar um número entre 1 e 100 se você reduzir à metade o intervalo de busca a cada vez. Escolhi essa atividade porque vejo que é passível de reprodução em qualquer realidade escolar. Acredito que a atividade consiga trabalhar os conceitos de abstração e algoritmo.

Figura 27 Excerto do Mural virtual sobre Computação desligada

A quarta semana do curso foi dedicada à exploração das relações entre os Micromundos Scratch e Logo. Para além disso, os participantes foram incentivados a identificar as possibilidades de interação na comunidade Scratch.

É perceptível a diferença nos relatos dos professores, a respeito desta questão que se prende com o quanto o Scratch é mais intuitivo e a forma como apresenta tutoriais e referências de utilização, conforme IBR15 aponta:

*Acho importante dizer que em alguns casos eu tive que solicitar ajuda, pois o programa não aceitava os meus comandos, não sei se aconteceu com mais alguém...*

*Devido ao fato de ter que escrever os comandos e ter que gravá-los para poder fazer qualquer desenho com a tartaruga, prefiro muito mais o Scratch: ele é mais dinâmico e mais divertido, na minha opinião. Porém, na plataforma Logos ficam bem claros os padrões do pensamento computacional.*

Por outro lado, alguns participantes sentiram-se mais seguros com a ausência de tantas opções de comandos (no sentido de visualizar todos os blocos de uma única vez, comparando com o Scratch), o que os deixou mais à vontade para explorar e aprender um comando de cada vez. Assim, afirma IBR27: “*Achei a linguagem do LOGO mais fácil e objetiva do que a do Scratch. As lições são bem explicativas, de fácil compreensão e rápidas de desenvolver*”.

Outra afirmação o mesmo sentido é a de IBR29, que indica: “*Na minha visão a plataforma Logo mostrou-se mais fácil de usar do que as caixas de comando, visto que consegui finalizar a atividade proposto rapidamente e sem quaisquer dúvidas.*”

A partir dessas afirmações, podemos inferir que as ferramentas serão experienciadas de forma também diferente por cada pessoa. Sendo assim, a escolha da sua utilização sempre dependerá dos objetivos de aprendizagem e competências a desenvolver.

A questão do código escrito e a memorização dos mesmos é referida por IBR13:

*Através da plataforma LOGO, iniciei as atividades com a tartaruga. Fiz várias lições. Porém apresentei muita dificuldade. Dentre elas não conseguia virar para o ângulo correto, às vezes a plataforma não reconhecia meus comandos e outra dificuldade que encontrei foi na memorização dos códigos. Para resolver esses problemas tive que anotar os comandos e algumas vezes tive que utilizar a ferramenta solução. Pois tive varias tentativas fracassadas. Dentre as plataformas prefiro o Scratch, pois achei mais divertido e mais prático.*

Mesmo apresentando dificuldades, o participante conseguiu realizar a atividade de forma muito proveitosa, conforme a imagem publicada no fórum (Figura 28).

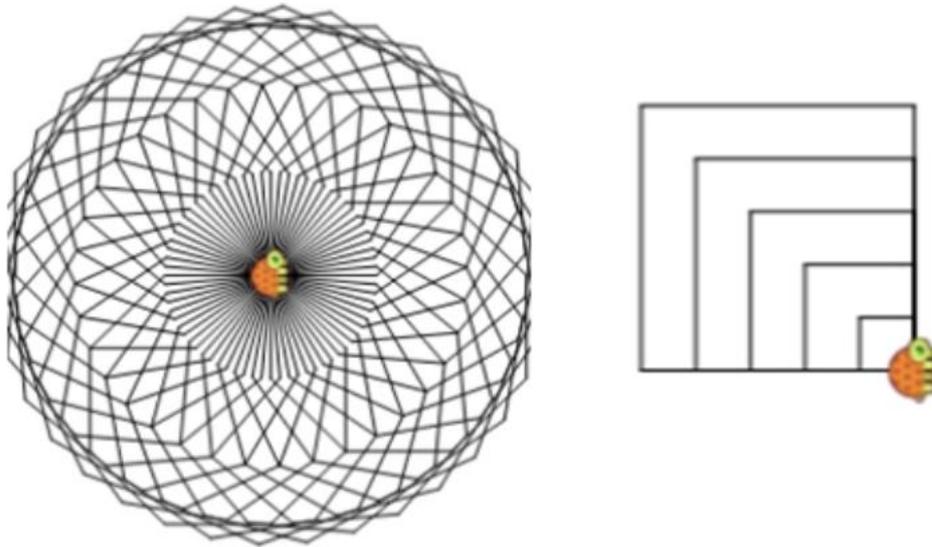


Figura 28 Desenho realizado com a linguagem LOGO e publicado pelo participante FIBR15 no fórum da semana 4.

Mesmo que a proposta fosse indicar correlações entre os ambientes e perceber a evolução dos mesmos (visto que podem ser utilizados com objetivos comuns ou diferenciados), o processo de comparação foi inevitável. Assim como nas formações anteriores, os participantes, na sua maioria, consideraram o LOGO mais trabalhoso e menos intuitivo, no sentido ser necessário digitar os comandos. A menor atratividade do ambiente também foi referenciada, bem como o facto de o Scratch proporcionar uma maior possibilidade de elaborações, inclusive pedagógicas.

Na mesma semana, propôs-se que os participantes realizassem outros tutoriais no ambiente Scratch, explorassem o espaço “A minha turma”, conhecendo os projetos já publicados dos colegas, e interagissem com utilizadores também para além da sua turma, de forma a reconhecer as potencialidades da comunidade.

Os participantes foram instigados a encontrar projetos do seu interesse e a acionar o “Ver por dentro”, procurando conhecer mecânicas e inspirarem-se tendo em vista atividades futuras.

A percepção da complexidade de um jogo quando não o acompanhamos desde o início mereceu destaque, conforme descrito por IBR29:

*Brinquei em alguns tutoriais e tava achando tri fácil, porém na hora de jogar os jogos e tentar pensar em como os mesmos foram feitos, minha mente deu nó e eu não conseguia pensar em como foram montados. Quando "vi por dentro" foi pior ainda, me pareceram super complexos e pude perceber a grande diferença que tem entre praticar tutoriais e programar um jogo.*

A partir de comentários com essa situação, coube à formadora indicar que os jogos seriam realizados a partir de uma planificação prévia, que auxiliaria a escolha dos blocos e comandos.

A interação dos participantes ocorreu com membros de dentro da turma e também de fora, considerando-se positiva a comparação dos projetos desenvolvidos. Nesta linha de pensamento, o participante FIBR34 relata que conseguiu realizar uma comparação entre ações e comandos do seu projeto e o de um colega:

*Este é o link do projeto que eu realizei (<https://scratch.mit.edu/projects/411217558>) gostei muito foi nao tive dificuldade e depois de ler o tutorial do logo ficou mais simples o bloco. Realizei com o "Criança 1" de 12 anos e com "Criança 2" de 4 e ambos conseguiram ajudar muito e gostaram. acredito que seria muito legal o "Criança 1" gostou muito. Visitei o perfil do IBR24 gostei dos seus projetos nao consegui colocar som nos meus el@ conseguiu (Nomes alterados para proteção de dados).*

Além de o participante se ter identificado com o projeto de um colega, construiu o seu próprio junto de duas crianças do seu núcleo próximo. Desta forma, fomentou a aprendizagem não só no ambiente virtual, como também no seu envolvente. Além disso, como ocorrido também em formações anteriores, identifica-se o envolvimento de familiares nas atividades, o que é muito motivador.

Há momentos em que os participantes se sentem frustrados por um comando não sair como o esperado, ou por não possuírem ainda as bases para desenvolverem algo que planejaram mentalmente. Surgem também as primeiras observações a respeito da viabilidade das atividades para a sala de aula e a percepção do quanto é importante continuar a testar e a experimentar o ambiente. Essas indicações estão presentes no discurso de IBR11:

*Assisti a diferentes tutoriais e procurei combinar os comandos aprendidos num mesmo projeto. Ao total realizei 3. O primeiro foi animando letras. Inicialmente não consegui fazer elas girarem depois encontrei um tutorial ensinando como fazer. Criei um jogo de clicar. Neste as dificuldades foram no “enviar ator” mesmo inserindo uma imagem no formato png esta não ficava transparente, mas com um quadrado ao seu redor. Não soube também finalizar o jogo. Colocar algo Parabéns! Fim de jogo! Criei um jogo de perseguição. Este foi o mais difícil. O tutorial foi muito elementar então procurei jogos semelhantes. Escolhi o encontrado neste link '<https://scratch.mit.edu/projects/170773406>' e fui tomando-o como base. Bem complexo e com muitas funções, fiz uma versão bem mais simplificada, modificando o que achei necessário, excluindo alguns passos. Em vários momentos utilizei blocos não executaram a função que eu esperava, então foi necessário ir pesquisando e experimentando. Também não consegui finalizá-lo. Colocar um número de vidas e um final Fim de jogo.*

*Vários tutoriais poderiam ser desenvolvidos com os alunos. O primeiro jogo que eu criei poderia facilmente ser construído por eles, no segundo talvez como eu tive, eles poderiam ter mais dificuldades, ou não.*

*Foi uma exploração um pouco mais aprofundada que a da semana passada. Mas, ainda há muito para explorar, possibilidades de criação e projetos, além dos de autoria dos colegas e o citado acima.*

As dificuldades também estão presentes no discurso de IBR33:

*Realizei na plataforma, o tutorial da letra. Escrevi meu nome e consegui fazer somente isso. Tenho muita dificuldade com a plataforma, é algo fora da minha realidade e não sei se hoje conseguiria realizar alguma atividade em sala de aula. Tentei jogar os jogos publicados pelos colegas mas também achei difícil.*

Assim como ocorrido nas demais formações, o desenvolvimento das atividades de programação não é regular em toda a turma. Efetivamente, cada participante tem o seu ritmo, que é muito influenciado pelo cronograma da formação. A partir daí, considera-se que a reunião síncrona semanal, opcional, para dúvidas, auxiliou muito no sentido de possibilitar uma atenção individualizada aos participantes, para suprirem algumas das necessidades e dificuldades sentidas.

Os participantes que se sentiram confortáveis com tal, compartilharam os tutoriais desenvolvidos no estúdio da turma, relativo às semanas 3 e 4<sup>12</sup>. É preciso registrar que esta foi a turma com maior número de contribuições, nos estúdios, de projetos ainda não finalizados, demonstrando tranquilidade em estar no processo de aquisição de conhecimentos.

A última semana do módulo dois foi reservada para o aprofundamento de competências no âmbito do Scratch e a proposta do desenvolvimento de um jogo a partir de tutoriais disponibilizados nos materiais complementares. Além disso, solicitou-se que os participantes refletissem sobre o processo de aprendizagem de um aluno, em relação ao jogo por estes elaborado durante a semana, relativamente

---

<sup>12</sup> Estúdio da formação Inicial, respectivo às semanas 3 e 4 do curso, disponível em: <https://scratch.mit.edu/studios/27148451>

às diferenças na aprendizagem ao jogar um jogo pronto ou a criar o próprio jogo. Contudo, as participações no fórum foram escassas.

Destaca-se que os participantes tentaram elaborar mais de um jogo e, aparentemente, encontravam-se mais à vontade com o ambiente. Ainda assim, notou-se a dificuldade de alguns e percebeu-se que o processo, nessa altura, somado às demais exigências académicas e ao contexto pandémico da altura, se tornou um pouco exaustivo.

Em termos da utilização pedagógica do Scratch, identificou-se, em muitos relatos, a tentativa de utilizar os temas da biologia para produzir um jogo considerado pedagógico.

IBR06 relata a sua experiência, já tendo elaborado o seu jogo pensando nas suas futuras aulas:

*O jogo que criei foi embasado nos tutorias que realizei anteriormente. Como ainda não consigo realizar jogos mais complicados, preferi fazer um jogo aplicado para crianças do quinto ou sexto ano. O jogador deverá clicar no anfíbio e a cada clique correto contabiliza 1 ponto. Os conceitos trabalhados no jogo são pequenos conceitos de classificação científica dos seres vivos, utilizei as classes. Então quando o aluno clicar em outro animal que não é um anfíbio, aparecerá sua respectiva classe. Acredito que o jogo estimulará no aluno a abstração e a coordenação motora. Em mim quando criei o jogo, acredito que foi estimulado minha capacidade lógica e abstração.*

Já IBR27 relatou a execução de diferentes tutorias, elaborando três jogos, o que se pode considerar muito produtivo. Por outro lado, não reflete sobre as aprendizagens ao elaborar um jogo nem acerca da diferença entre somente atuar como jogador, como se pode ler a seguir:

*Eu consegui reproduzir três jogos utilizando os cartões de programação, que foram os jogos "Ilha da Magia", Coletando Frutas e o Jogo Pong. Tive dificuldades em alguns momentos, pois as vezes não conseguia achar o bloco que o cartão utilizava, mas conforme fui me habituando mais com os locais de cada bloco, ficou muito mais fácil seguir o passo a passo dos cartões. Acabei aprendendo as sequências de blocos para somar pontos e quais blocos usar para mostrar as mensagens "Game Over" e "Você Venceu", que utilizei em todos os jogos. Acho que o jogo de coleta é o que mais dá para levar para a sala de aula, pois os personagens podem ser modificados a fim de se encaixarem em um determinado tema. Por exemplo, poderia ser algo sobre coleta seletiva, onde os alunos só poderiam coletar determinado tipo de resíduo que se encaixe na cor da lixeira em que se está trabalhando. Gostei de desenvolver as atividades dessa semana, pude conhecer bem mais o ambiente do Scratch e acho que foi bem produtivo.*

Este relato indica a importância desses momentos de reflexão, em que se questiona a função do jogar e elaborar o jogo, e o quanto os diálogos durante as sessões síncronas foram importantes para suprir esta lacuna.

Um registo que indica, a princípio, o processo de compreensão da estratégia é o de IBR11:

*Criei um jogo de coletar com base em um dos cartões de programação do Scratch disponibilizados no moodle. Ao utilizar o projeto, ou melhor, jogando o jogo, o aluno desenvolveria atenção, concentração, além de exercitar seu conhecimento sobre Botânica. Por mim, idealizando o projeto e o pondo em prática, as habilidades acima mencionadas também foram desenvolvidas. Entretanto, idealizar e executar o projeto exigiu de mim inúmeras habilidades a mais. Para começar, o conhecimento sobre Botânica também foi necessário, para pensar a proposta do jogo. Depois, foi necessário pensar através de que tipo de jogo o conteúdo poderia ser aplicado. Em seguida, foram necessárias habilidades para programar o jogo. Os momentos do pensamento computacional foram trabalhados na idealização e execução do projeto. Assim, pode-se perceber que elaborar um jogo exige mais esforço e promove mais aprendizados do que apenas jogar.*

Na contribuição escrita de IBR11, identifica-se o conhecimento específico da área (botânica), a percepção dos conteúdos a serem exercitados ao jogar o jogo e aqueles desenvolvidos ao elaborar o mesmo. As produções desta semana, que levaram à reflexão partilhada no fórum, podem ser visualizadas no estúdio da semana 5<sup>13</sup>.

A entrada no terceiro módulo da formação trouxe o processo de organização e planeamento, fundamental não só para o desenvolvimento de um jogo autoral, mas também para a apresentação desta atividade como uma proposta pedagógica.

O tema do encontro síncrono foi, portanto, o processo de elaboração e objetivos do desenvolvimento de um “Documento de Design de Jogo”. Conforme já indicado nos contextos de formação anteriores, o planeamento poderia ser efetuado de forma gráfica - esboço, esquema, mapa ou listagem- de acordo com o formato que fosse mais prático e fizesse mais sentido para cada participante. A respeito desta etapa, os participantes apresentaram diferentes percepções a respeito do sentido da elaboração do documento para o sucesso do projeto.

O participante IBR07 indica que realizou o planeamento para auxiliar a finalizar um projeto já iniciado:

*Utilizei o jogo que já havia criado na semana 5, porém incorporei mais perguntas (na verdade elas estão somente no projeto, preciso adicioná-las ao Scratch). A elaboração do projeto foi muito interessante para sistematizar a criação do jogo, sendo que, poderia servir como uma metodologia para outras pessoas utilizarem, pois gera um documento que ensina a criar o mesmo jogo do zero. Não coloquei os cenários no arquivo pois são muitos (mesmo).*

---

<sup>13</sup> Estúdio da formação Inicial, respetivo à semanas 5 do curso, disponível em: <https://scratch.mit.edu/studios/27148452>

O seu planeamento foi em formato de documento de texto, sendo parcialmente reproduzido na figura 29. O jogo, denominado “Quiz Agroecologia e Agricultura Orgânica” <sup>14</sup>, encontra-se no estúdio da turma 1, indicado acima.

Outro planeamento interessante é o de IBR20, em forma de escrita cursiva, referindo os cenários, os objetivos, sons, teclas e comandos (Figura 30). O projeto, intitulado “História interativa- Descobrimo”, <sup>15</sup> trata-se de uma exploração de diversos locais do planeta à procura de espécies vegetais. Este projeto, em forma de história interativa, demonstra o quanto planeamento auxilia na organização mental que se refletiu no projeto, como o participante IBR20 indica no seu registo no fórum:

*A partir da construção de um planeamento é possível ter uma visão mais ampla de todo o projeto antes de executa-lo, facilita bastante. Ajuda também a pensar sobre os objetivos do jogo e sua jogabilidade. A organização do conteúdo, personagens, imagens e itens que serão usados no jogo ou história, é melhor se visualizado antes. Acredito que o projeto desenvolvido tenha proporcionado a experiência para o qual foi criado.*

---

<sup>14</sup>Para acesso direto ao jogo, seguir a hiperligação: <https://scratch.mit.edu/projects/412516106/>.

<sup>15</sup> Para acesso direto ao projeto, seguir a hiperligação: <https://scratch.mit.edu/projects/412340624>

## Projeto: Quiz sobre Agroecologia e Agricultura Orgânica

**Descrição:** O presente projeto propõe a elaboração de uma animação com uma breve história introdutória e um questionário sobre agroecologia e agricultura orgânica. Este projeto é vinculado ao curso de Design de Jogos Digitais, e o seu público-alvo são alunos de turmas do 7º ano do Ensino Fundamental.

### Objetivos:

- Reforçar e avaliar o conhecimento do jogador acerca da temática sugerida;
- Estimular o interesse e reflexão sobre saúde, vida e alimentação;
- Incentivar a sustentabilidade.

### Dinâmica do jogo:

O jogador deverá responder dez questões objetivas, a cada resposta certa o jogador ganha um ponto. No entanto, o intuito do jogo é a construção do conhecimento e não a competição.

### Etapas:

- Pesquisar sobre o assunto e organizar um pequeno banco de dados para consultar no momento de elaborar as questões;
- Escolher os cenários adequados;
- Escolher o personagem (é possível escolher um personagem e mudar as suas características depois);
- Elaborar uma breve história para contextualização, apresentando a personagem e também alguns conceitos básicos sobre o assunto;
- Elaborar a história introdutória e as questões e organizar em uma ordem lógica;
- Colocar som de fundo e também para erros e acertos;
- Colocar pontuação e que o jogo deve iniciar com o acionamento da bandeira verde.

### Lista de recursos:

- Tutoriais da plataforma Scratch;
- Ferramenta “ver por dentro” em jogos prontos no Scratch.

### Esboço do projeto:

#### Personagens:



**Nilva** (personalizada especialmente para homenagear Nilva de Bona Tonus)

### Sons:

	Som de pássaros: baixado do youtube e exportado para o aplicativo. Fica de fundo o tempo todo do quiz; <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ln8CnRVI6fs&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=Ln8CnRVI6fs&amp;t=5s</a>
	Palmas: Quando o jogador acerta a resposta;
	Palmas mais calorosas: Quando o jogador acerta a resposta de uma questão difícil;
	Erro: Quando o jogador erra a resposta;
	Erro com risada irônica: Quando o jogador responde a opção preconceituosa, como por exemplo, na questão “agroecologia é...” responder a letra d “coisa de hippie”.

### Cenários:

- Para cada questão, muda o cenário. Ao total são onze cenários, fotos do google imagens de agroflorestas, hortas e ecossistemas.

### Perguntas e respostas:

#### A agricultura orgânica é...

- um meio de produção*
- uma ciência ou área de conhecimento
- sistema funcional natural
- coisa de hippie

#### Agroecologia é...

- um meio de produção
- uma ciência ou área de conhecimento*
- sistema funcional natural
- coisa de hippie

Figura 29 Planeamento da atividade realizada por IBRO6, “Quiz sobre Agroecologia e Agricultura Orgânica”.

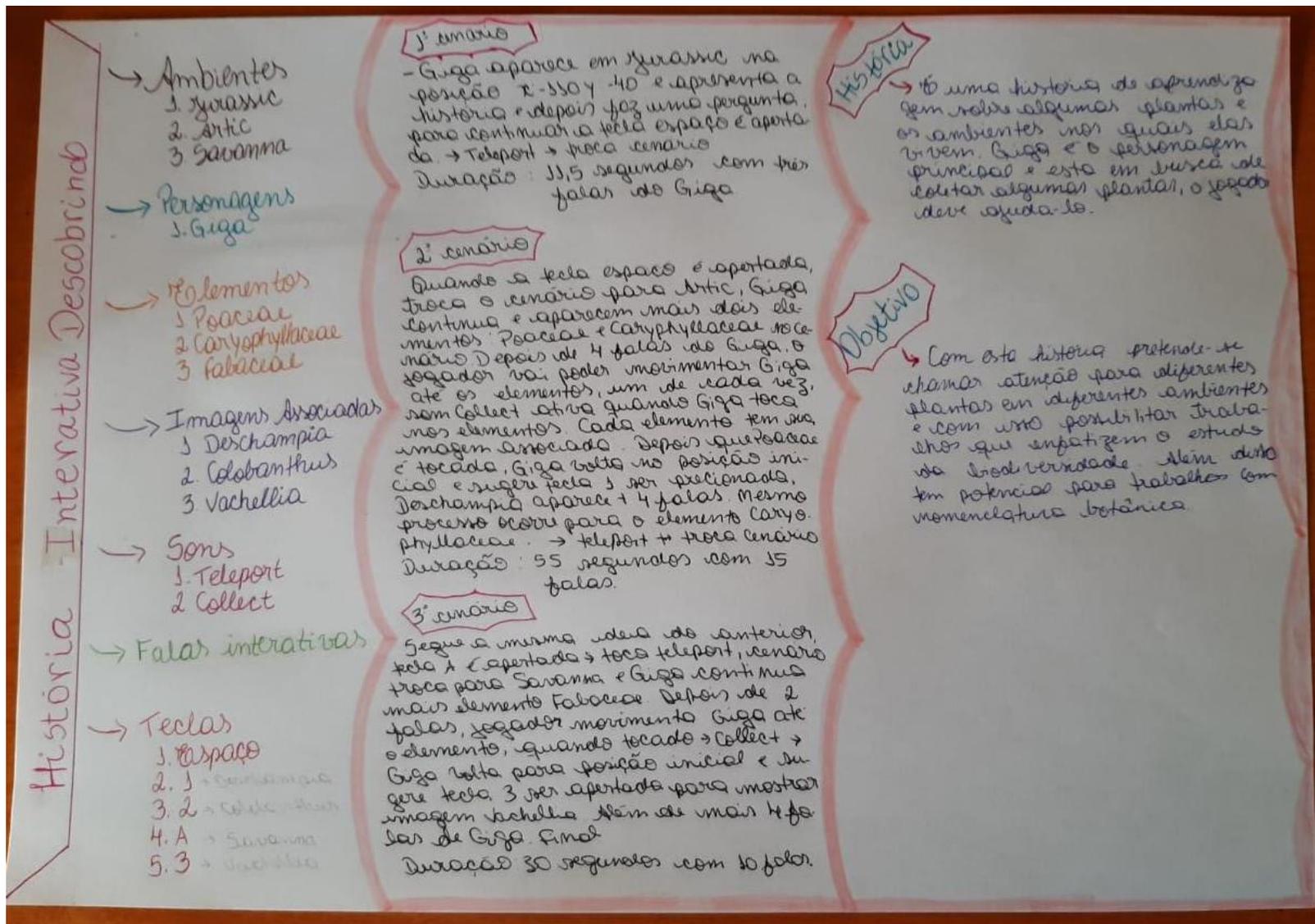


Figura 30 Planeamento da história interativa de IBR20.

Destaca-se também os planeamentos em forma de mapas mentais, demonstrando a variedade de formatos e estratégias que podem ser utilizados com o mesmo fim organizacional. O participante IBR15, que escolheu representar o plano através do mapa mental, salienta o carácter orientador do documento, que o auxiliou a organizar os pensamentos e alterar, inclusive, os objetivos da atividade, conforme relatado a seguir:

*O planeamento do projeto faz com que pensemos mais detalhadamente sobre a ideia inicial e também nos faz prestar atenção nos passos já que, nesse caso, alguém terá que segui-los para que seu projeto dê certo! Não tive problemas no desenvolvimento e meu padrão favorito foi o mapa-mental, o qual desenvolvi primeiramente no papel e depois no mindomo.*

*No meu caso, ao fazer o planeamento, percebi que poderia acrescentar alguns detalhes e mudar alguns objetivos... No final, consegui finalizar conforme o planeamento e vice-versa.*

O projeto planeado e executado é uma atividade de quiz, que versa sobre o tema da biologia celular<sup>16</sup>.

O esboço de planeamento IBR03 (Figura 31) foi apresentado em formato de documento de texto, de forma bem estruturada, indicando os atores, cenários e as ações dos personagens. Os planeamentos como esse mostram uma boa estruturação, para posterior execução do projeto. O participante afirma:

*(...) Durante a criação, notei que não é tão fácil assim tal atividade, pois fazer um roteiro resumido é um pouco mais difícil que sair programando, como eu fazia anteriormente. Ao mesmo tempo, noto que com o planeamento, é possível deixar mais claro e objetivo a criação do projeto, fazendo com que seja possível a sua replicação. (...) O projeto está em desenvolvimento, e o planeamento me ajudou bastante em filtrar as ideias, e nortear algumas questões que quero problematizar com os meus alunos. O meu projeto está em fase inicial, falta alguns detalhes ainda de cenários, e ações entre os personagens; e o que antes eu não tinha ideia de como continuar, através do planeamento, eu já defini o que preciso fazer com cada personagem. O planeamento é uma ferramenta essencial para a criação de qualquer conteúdo, pois organiza cada momento em ações, o que facilita a visualização do produto final, o que pra mim, é algo promissor e necessário, ajudando e muito a ter um foco somente. Além disto, buscar outros exemplos na internet foi bem interessante, pois há uma gama gigantesca de roteiros e planos de jogos digitais, o que me ajuda e muito a pensar em novas formas de criação e desenvolvimento de jogos.*

É interessante o participante indicar a possibilidade de replicação do projeto num momento posterior e o carácter organizador, não só do projeto de programação, mas também da aula que o participante imaginou desenvolver com o auxílio deste jogo. Isso pode indicar que este planeamento norteia questões a serem trabalhadas com os alunos, e a clareza com que o participante consegue visualizar o seu projeto através da atividade de planeamento.

---

<sup>16</sup> Quiz “biologia Celular”, disponível na hiperligação: <https://scratch.mit.edu/projects/412315654/>

### Projeto: O Transporte Humano

<p>➤ <b>RESUMO:</b></p> <p>O projeto “O transporte humano” trata-se da criação de uma animação, relacionada a <i>Fisiologia Humana</i>, com ênfase no transporte e troca de gases realizados pelo corpo humano ao longo dos seus sistemas, sejam eles: Circulatório e Respiratório. Este projeto é vinculado ao curso de <i>Design de Jogos Digitais</i>, e o seu público-alvo são <i>alunos de turmas do 1º ano do Ensino Médio</i>. Os alunos utilizarão este roteiro para a criação de suas animações, afim de desenvolverem as habilidades de pesquisa, observação, programação e estudo acerca do assunto.</p>
---

➤ <b>OBJETIVOS:</b>	
<p>▪ <b>GERAL:</b></p> <p>O projeto visa o entendimento do conteúdo sobre transporte humano em Fisiologia através da criação de animações acerca do assunto.</p>	<p>▪ <b>ESPECÍFICO:</b></p> <p>Espera-se que o resultado final seja a compreensão dos assuntos trabalhados, além do desenvolvimento das habilidades propostas.</p>

<b>Cenários:</b>					
<b>I1</b>	Quarto	<b>C1</b>	Sistema Circulatório	<b>C5</b>	Artérias e Veias no corpo
<b>I2</b>	Sala de aula	<b>C2</b>	Artéria Pulmonar	<b>C6</b>	Capilar Sanguíneo
<b>R1</b>	Sistema Respiratório	<b>C3</b>	Veia Pulmonar	<b>C7</b>	Tecido Corporal
<b>R2</b>	Alvéolos Pulmonares	<b>C4</b>	Coração	<b>F8</b>	Anatomia do Corpo Humano

<b>Objetos:</b>	
<b>OX</b>	Molécula de O <sub>2</sub>
<b>CO</b>	Molécula de CO <sub>2</sub>
<b>HE</b>	Hemácia
<b>PN</b>	Pneumócito
<b>CL</b>	Célula (Tecido)

<b>Atores:</b>	
<b>PP</b>	Personagem principal
<b>PF</b>	Professor(a)

<b>Fases:</b>			
Número	Cenário	Ator	Ação
1ª	I1	PP	<b>A1</b> – Apresentação do Personagem; <b>A2</b> – Explicação da temática;
2ª	I2;R1;R2	PP;PF	<b>A3</b> – Encontro dos personagens; <b>A4</b> – Explicação do Sistema Respiratório;
3ª	C1;C2;C3;	PF	<b>A5</b> – Explicação do funcionamento do Sangue; <b>A6</b> - Explicação da ação de hemácias em Veias e Artérias;
4ª	C1;C4	PF	<b>A7</b> – Explicação do Sistema Circulatório; <b>A8</b> – Explicação do funcionamento do Coração;
5ª	C5;C6;	PF	<b>A9</b> – Explicação da distribuição de Oxigênio no corpo; <b>A10</b> – Explicação do oxigênio nos tecidos;
6ª	C7;F8	PP;PF	<b>A11</b> - Explicação da troca de gases nas células; <b>A12</b> - Finalização da animação com a imagem da anatomia do corpo humano;

Figura 31 Planeamento do projeto “Transporte humano”, pelo participante IBR03.

Outro discurso, de IBR27, corrobora a importância do planeamento prévio ao desenvolvimento do jogo e a possibilidade de recursividade, ou seja, de um planeamento flexível, que pode ser adaptado à medida que o utilizador comece a perceber outras formas de materializar o seu projeto:

*Quando comecei a escrever meu planejamento já tinha muita coisa em mente, mas na hora de sintetizar tive que pensar em uma maneira de passar para o papel que se aproximasse mais do que eu estava pensando. Então, optei por usar tópicos e escrever o conteúdo logo abaixo, deixando tudo separado. É um modelo que me deixa confortável durante a escrita e acho muito mais fácil de achar as informações depois. Durante o processo de escrita tive que tomar cuidado para colocar todas as informações necessárias no planejamento, pois algumas coisas eu acabei esquecendo e depois tive que adicionar, como por exemplo, os sons que eu queria utilizar. Percebi que com o plano pronto é muito mais rápido e prático realizar a produção do jogo, pois as ideias já estão organizadas e a execução fica muito mais fluida.*

A flexibilidade do planejamento é um ponto importante a destacar quando o desenvolvimento do “Documento de Jogo” é proposto aos participantes (e aos estudantes, no contexto da educação formal). Assim, deve ser um guia, mas não de forma a impedir melhorias e atualizações.

Foram destacados pontos e participações muito positivas, mas, por outro lado, nem todos os participantes se sentiram confortáveis com este tipo de organização. FIBR08 evidencia que esta estratégia não funciona para a sua forma de organizar o trabalho:

*Particularmente, entendo a importância, mas não consigo me organizar dessa maneira. O jeito mais documental e formal não é a minha maneira de me achar e me guiar para a construção do jogo. Eu tenho em mente o que quero fazer e quais objetivos quero alcançar, mas a construção do jogo em si apenas ocorre, não é seguida/guiada. Ou seja, eu tenho alguma ideia e construo, tendo meus objetivos como base. O documento "planejamento" para mim acaba não sendo um planejamento, pois só é feito quando solicitado, de maneira formal, após a construção do jogo. Acaba sendo mais um arquivo, apenas. Não digo apenas aqui no DJD, mas na vida, eu não consigo seguir um planejamento, ao menos não um planejamento documentado. Eu penso, faço e vejo se deu certo, mas sempre tenho uma carta na manga, para tudo. Ademais, fiz meu GDD em forma de mapa conceitual, onde há tudo de uma forma conectada e de fácil visualização. Utilizei o site Mindomo.com para a construção do mapa conceitual.*

Foi importante para a formadora observar este posicionamento, pois apesar de compreender a necessidade de um planejamento como uma base para a maioria dos participantes, há outras formas de pensar e estruturar o trabalho, e que podem vir a ser mais funcionais para estudantes como IBR08. O mapa, na Figura 32, desenvolvido por este participante, demonstra bem o jogo que foi produzido<sup>17</sup>. O tema do jogo não é relacionado com a biologia, sendo um exercício de desenvolvimento e prática na plataforma, se encontra funcional e que foi desenvolvido do início ao fim.

---

<sup>17</sup> Jogo Xach Ball, disponível na hiperligação <https://scratch.mit.edu/projects/412487457>.



Figura 32 Mapa mental de FIBR8 a respeito do seu projeto, o jogo “Zach Bell”.

Tendo por base os relatos de IBR27 e IBR08, é possível perceber o quanto as funções do “Documento de Jogo” diferem para cada participantes. Da mesma forma, é perceptível, visualmente, o nível de suporte cognitivo necessário para cada um e o quanto a estratégia precisa de ser adaptada para cumprir a função de apoio ao desenvolvimento do projeto. Nesse sentido, a estruturação de um “Documento de Jogo” supera a dimensão de apenas uma tarefa, sendo parte importante da elaboração do projeto.

As produções desta semana, oriundas do planejamento realizado através do Documento de Jogo Digital, foram compartilhadas pelos participantes, tanto na turma número 1<sup>18</sup>, como na turma número 2<sup>19</sup>.

Finalizando o módulo 3, na semana 7 de formação, foi proposto um exercício de *feedback* dos jogos elaborados pelos participantes. Para tal, foram disponibilizadas as ligações para os estúdios de ambas as turmas, que escolheriam o jogo sobre o qual queriam fornecer *feedback*. Deste modo, todos os participantes preencheram uma grelha tendo como modelo a que havia sido disponibilizada no material complementar, elaborada pela ScratchEd, da Escola de Pós-Graduação em Educação de Harvard e traduzida pela Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Esta grelha apresenta a "essência" do que é necessário para realizar um *feedback* em conjunto com os alunos, numa fase de avaliação dos jogos pelos pares. A figura 33 apresenta um exemplo da atividade realizada.

---

<sup>18</sup> Estúdio da Semana 6- Turma 1, pela hiperligação <https://scratch.mit.edu/studios/27202120>

<sup>19</sup> Estúdio da Semana 6- Turma 2, pela hiperligação <https://scratch.mit.edu/studios/27202112/>

Feedback para o projeto: Feira dos frutos

Autor do projeto: BRBIO12

Endereço: <https://scratch.mit.edu/projects/411900940/>

Avaliador: BRBIO14

[VERMELHO] O que não está funcionando bem, ou que pode ser melhorado	[AMARELO] O que está confuso e pode ser feito de forma diferente	[VERDE] O que está funcionando bem, ou você realmente gostou
Uma sugestão seria na segunda fase, pois os alimentos caem todos juntos. Seria interessante cada um em tempo diferente.	Às vezes alguns alimentos caem juntos.	As instruções estão bem claras. Gostei muito da proposta do jogo; O cenário está muito bonito; Os sons estão funcionando muito bem; A pontuação está funcionando bem.

**Gostaria de parabenizar pelo jogo, está muito legal! Espero que as sugestões sejam construtivas e ajudam a melhorar o jogo.**

Figura 33 *Feedback* de IBR13 (ID Scratch BRBIO12) sobre o jogo “Feira dos Frutos”.

Nesta semana, além do *feedback* sobre um jogo à escolha, os participantes foram convidados a pensar sobre uma situação hipotética de avaliação: como avaliar a aprendizagem de um tema de biologia numa turma de 9º ano (Ensino Fundamental no Brasil), sendo que os trabalhos produzidos pelos alunos não foram relatórios, pesquisas ou fichas, mas sim jogos digitais? Assim, como professores da turma, tiveram acesso ao jogo e à forma como foi elaborado, via plataforma Scratch.

A partir desta situação, foram colocadas questões:

- Considerando a sua experiência como estudante, como profissional e as aprendizagens aqui desenvolvidas, sugira formas de avaliar a aprendizagem do tema de um projeto desenvolvido através do Design de Jogos Digitais.
- Sugira soluções para estas questões:
  - Que aspetos iria avaliar? Com que critérios?
  - Publique a sua resposta no fórum e interaja com, pelo menos, um colega, a respeito do tema.

A participação no fórum das duas turmas foi bastante expressiva, apesar de a segunda turma apresentar menos interação por já ter menos participantes. Dentre os pontos apresentados, destaca-se a preocupação de dois participantes em enfatizar que, nesta avaliação hipotética, iriam partir do pressuposto que os alunos já conheciam e estavam familiarizados com a plataforma Scratch. Outros pontos levantados foram:

- A avaliação processual, por etapas, com critérios bem definidos inicialmente;
- Identificar, junto dos alunos, o objetivo do jogo e o seu cumprimento na elaboração, bem como valorizar também as etapas de planeamento, pesquisa e execução;
- Valorizar a evolução do aluno, mesmo que o jogo não fique completo no final do período destinado ao projeto;
- Proporcionar o processo de *feedback* e também de avaliação pelos colegas;
- Valorizar as fontes de pesquisa;
- Verificar se os temas de estudo foram corretamente representados nos projetos;
- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos.

Um importante aspeto a ser salientado é o facto de que os participantes relataram a necessidade de utilizar as informações levantadas para avaliar se a orientação dos projetos pelo professor precisava de ser incrementada, assim como a organização das atividades. Os aspetos gerais indicados, mas não claramente determinados em termos de forma ou ferramenta de avaliação, foram a motivação, o empenho e a criatividade.

O módulo 4 foi reservado para a o desenvolvimento dos conteúdos e atividades específicos para o desenvolvimento de um projeto para o ensino de biologia, com o DJD. No primeiro encontro síncrono deste módulo, foram recuperadas as atividades realizadas, no sentido de relembrar alguns passos que se iriam refletir no plano de lecionação. Foi também partilhada a estrutura do plano a ser apresentado.

As atividades a desenvolver entre as semanas 8 e 9 foram a escolha do tema de biologia a ser desenvolvido e a elaboração de um esboço do respetivo planeamento. Conforme as demais formações, este esboço serviu para cada participante representar as ideias e temas a serem trabalhados, os seus objetivos, recursos e a logística que iria ser desenvolvida.

Nas duas turmas de formação, oito participantes decidiram formar duplas: IBR08 e IBR15, na primeira turma, desenvolveram um plano de lecionação sobre Citologia, mais especificamente sobre o “Núcleo Celular”; IBR11 e IBR16 trabalharam o tema “Sistemas do Corpo Humano”; IBR04 e IBR22

desenvolveram o tema de ecologia “Problemas ambientais”. Na segunda turma, IBR24 e IBR38 desenvolveram o plano sobre biologia celular (Figura 34). Foram bastante diferenciadas as formas de representação e organização dos planos, mesmo que contivessem os mesmos tópicos básicos de desenvolvimento (objetivos, metodologia, avaliação). Na verdade, conseguiram refletir diferentes formas de organização e preferências dos participantes.

Corroborando esta afirmação, pode-se visualizar o fluxograma elaborado por FIBR16, na figura 35. Este esboço é mais detalhado do que os anteriores, especificando a forma de escolha dos grupos e alternativas caso os alunos não se identificassem com a proposta apresentada. O professor participante apresentou, de forma sistematizada, atividades e situações possíveis de serem desenvolvidas em sala da aula, demonstrando certa flexibilidade no planejamento já na formação inicial.

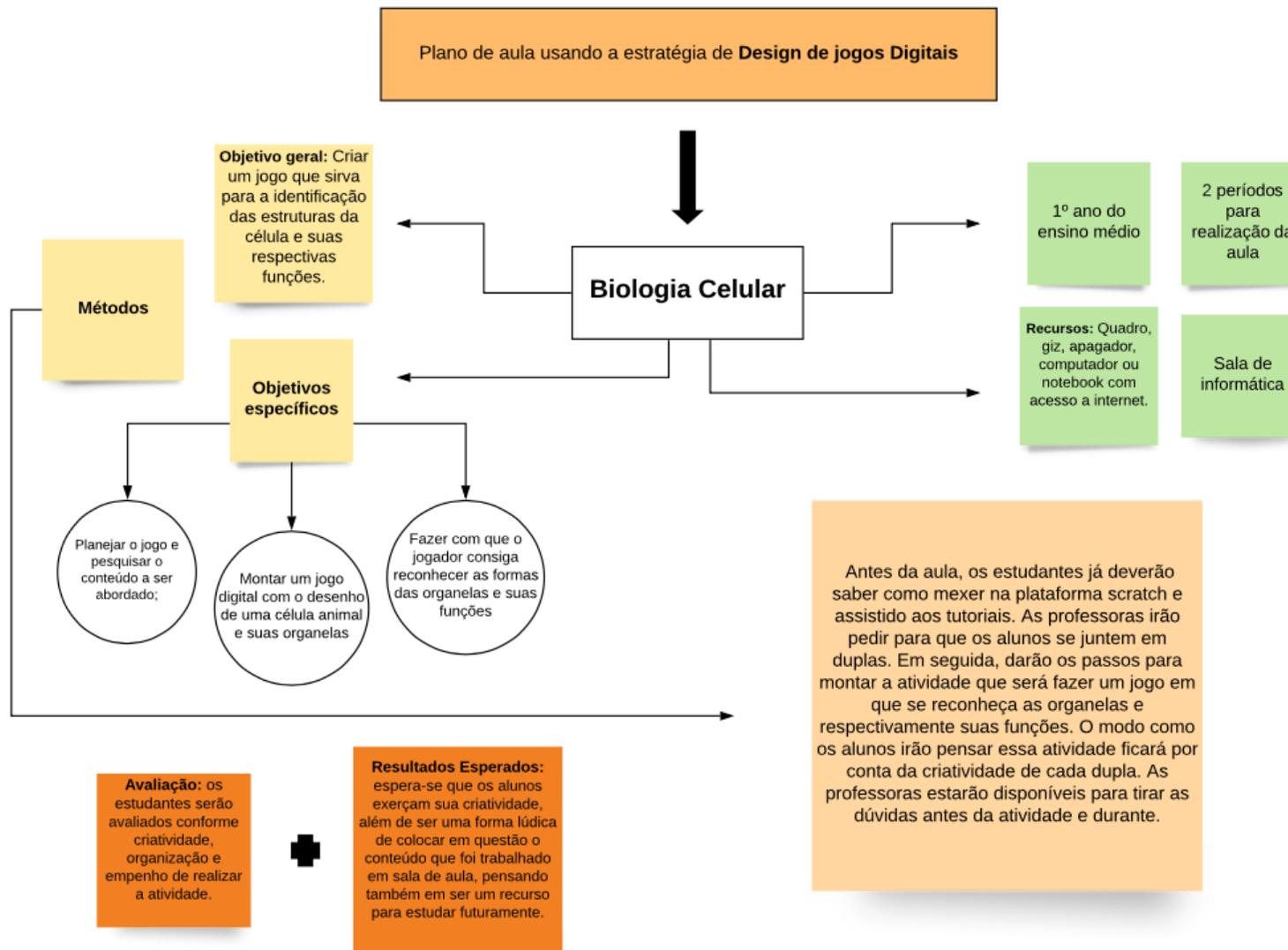


Figura 34 Esboço do planejamento de FIBR24 e FIBR38 com o tema “Biologia Celular”.

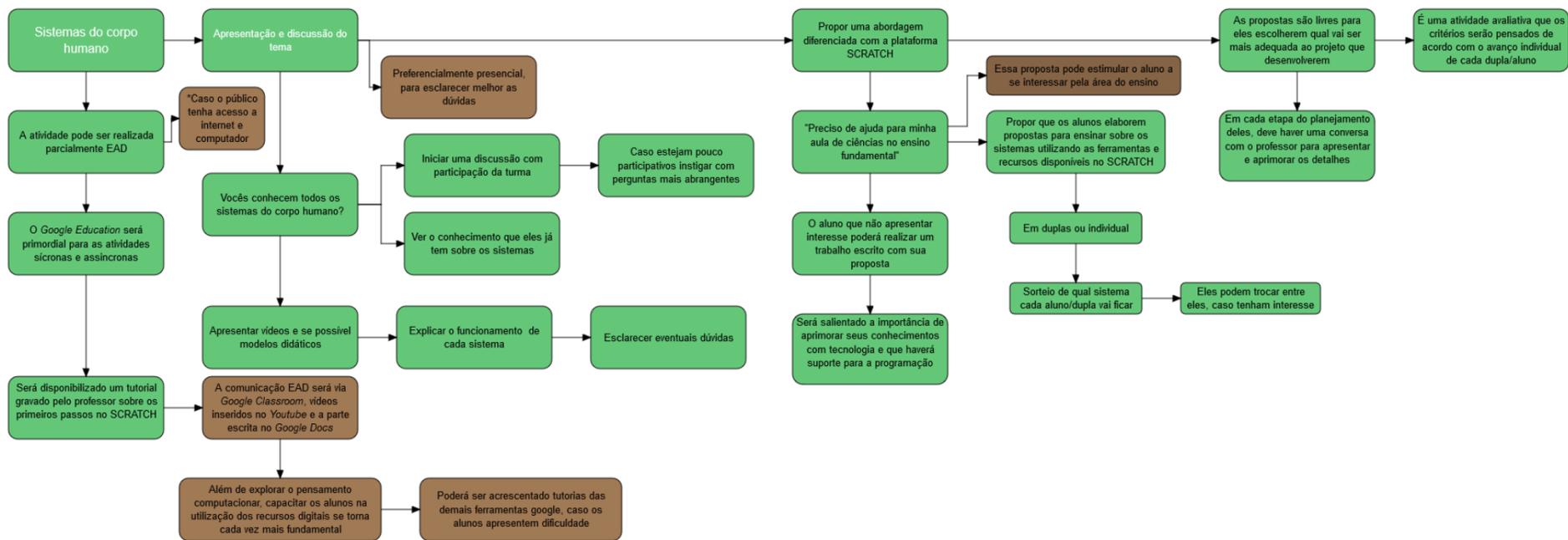


Figura 35 Fluxograma do plano elaborado por FIBR16, com o tema “Sistemas do Corpo Humano”.

Posteriormente à submissão dos esboços no ambiente, foi realizado o encontro síncrono da semana 9 de formação, onde foi abordada a estruturação mais formal do plano de lecionação, formas de apresentação e prazos para submissão.

As duas semanas subsequentes foram destinadas ao atendimento dos participantes para auxiliá-los na elaboração do planejamento e a última semana à partilha do que foi elaborado com os demais colegas. Houve 22 planos deste grupo, sendo 14 destinados ao Ensino Básico e os oito restantes ao Ensino Secundário. As temáticas escolhidas podem ser visualizadas no quadro 6.

ID	ID Scratch	Tema
IBR01	BRBIO01	Fecundação humana
IBR03	BRBIO03	Grupos vegetais
IBR04 e IBR22	BRBIO04 e BRBIO24	Problemas ambientais
IBR05	BRBIO06	Biologia Marinha
IBR06	BRBIO07	Sistema Digestório
IBR07	BRBIO08	Vertebrados e Invertebrados
IBR08 e IBR15	BRBIO09 e BRBIO16	Núcleo Celular
IBR10	BRBIO11	Sistema Imunológico
IBR11 e IBR16	BRBIO12 BRBIO17	Sistemas do Corpo humano
IBR13	BRBIO14	Frutos
IBR20	BRBIO22	Características básicas das plantas
IBR21	BRBIO23	Evolução
IBR24 e IBR38	BRBIO26 e BRBIO41	biologia Celular
IBR27	BRBIO29	Características básicas das plantas
IBR29	BRBIO32	Fenómenos e Impactos Ambientais
IBR32	BRBIO35	Livre/curricular
IBR34	BRBIO37	Água
IBR41	BRBIO49	Proteínas

Quadro 7 Identificação dos participantes da formação inicial no Rio Grande do Sul e dos temas dos planos de lecionação.

Os planos elaborados, em geral, estendem-se num espaço de 3 a 20 horas aula. Tal diferença ocorre a partir da observação dos objetivos. Um participante partiu da ideia de elaborar com os alunos apenas o documento de jogo, enquanto outros planejaram um projeto que seria desenvolvido ao longo de um trimestre.

De forma geral, todos os planos apresentados previam atividades em grupo de, no mínimo, dois a quatro componentes. As atividades foram previstas para o desenvolvimento, na maior parte do tempo, na escola. Contudo, 18 projetos indicaram a necessidade de haver períodos de trabalho em casa, para

pesquisa, visualização de tutoriais ou elaboração do plano de jogo. Os espaços utilizados da escola eram maioritariamente a sala de aula, o laboratório de informática. Apenas dois projetos indicavam o uso do laboratório de ciências e a biblioteca. Cabe ressaltar que algumas escolas brasileiras possuem computadores (ou um computador) disponíveis para a utilização somente no espaço da biblioteca. Paralelamente, somente um projeto indicou a participação de mais professores, de Informática e de Artes, incluindo-os também no processo de avaliação dos alunos. A mesma centralização das atividades e aulas na disciplina de biologia ocorreu na Formação Inicial, com os participantes portugueses.

A respeito da avaliação em si, todos os projetos indicaram o passo de realização de *feedback* dos jogos dos colegas. Simultaneamente, apresentavam, na sua maioria, o processo de autoavaliação, e apenas dois indicam a avaliação da atividade como forma de *feedback* para o professor. Os critérios referidos foram, de forma geral participação, criatividade e domínio dos conteúdos. Como instrumentos a serem avaliados, destacam-se os inquéritos para avaliação de conhecimentos prévios, mapas mentais, diário de bordo (relatos sobre o processo de elaboração do jogo), as rodas de conversa, os relatórios das atividades e o documento de jogo.

Muitas questões foram levantadas e debatidas nos encontros síncronos: a adequação do número de aulas, geralmente calculado para menos aulas do que o viável; a utilização dos espaços da escola, a interdisciplinaridade e o apoio de demais colegas da equipa; a adequação dos instrumentos de avaliação, entre outros.

Após a finalização destas atividades, os participantes ainda tiveram o espaço de alguns dias para entregar um texto reflexivo sobre a sua experiência na formação.

#### **4.4.3 Resultado dos Inquéritos**

Em termos de registo da confiança dos professores em realizar atividades com tecnologias digitais, o procedimento adotado para coleta de dados foi o mesmo da formação contínua. O inquérito por questionário também foi aplicado previamente e posteriormente ao desenvolvimento da formação. Assim como nos contextos anteriores, o número de participantes diminuiu ao longo do processo. A formação começou com 42 participantes e finalizou com 22.

A partir deste facto, compreende-se que os dados levantados não têm relevância estatística, devido ao número reduzido de participantes. Fica aqui expressa a tentativa apresentar as informações levantadas

que, conjuntamente com as evidências oriundas dos textos reflexivos, puderam dar a conhecer um panorama sobre desenvolvimento da confiança dos professores.

Assim como apresentado nos contextos de Formação Contínua, descreve-se aqui os resultados provenientes da questão número um. Esta questão, relacionada com o Conhecimento Tecnológico, Pedagógico de Conteúdo e de Contexto, foi composta por nove afirmações, às quais os professores precisavam de assinalar uma opção, dentro de escala composta pelas opções: “Nada confiante”, “Um pouco confiante”, “Razoavelmente confiante”, “Bastante confiante” e “Completamente confiante”.

No caso da atividade de “Encontrar e usar animações online que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico”, os professores responderam que se sentem: “Nada confiantes” (4,5%), “Um pouco confiantes” (22,7%), “Razoavelmente confiantes” (27,3%) ou “Bastante confiantes” (31,8%) e “Completamente confiantes” (13,6%). Posteriormente à formação, foi percebido que os professores indicaram maior grau de confiança para desenvolver esta atividade, indicando estarem: “Um pouco confiantes” (4,5%), “Razoavelmente confiantes” (9,1%), “Bastante confiantes” (40,9%) e “Completamente confiantes” (45,5%). A comparação entre as percentagens encontradas nos diferentes momentos de aplicação dos inquéritos é apresentada na tabela 6.

**Tabela 6**

Percentagem de escolha de cada afirmativa no inquérito respondido pelos professores participantes da formação inicial no Rio Grande do Sul.

Afirmativas/ Escala para a confiança	Pré-Formação						Pós Formação					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Encontrar e usar animações online que demonstrem, efetivamente, um princípio científico específico.	4,5	0	22,7	27,3	31,8	13,6	0	0	4,5	9,1	40,9	45,5
2. Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico.	0	9,1	0	22,7	59,1	9,1	0	0	0	9,1	45,5	45,5
3. Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula.	0	9,1	13,6	9,1	40,9	27,3	0	0	9,1	9,1	31,8	50
4. Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula.	0	4,5	13,6	13,6	50	18,2	0	0	0	13,6	45,5	40,9
5. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos.	0	4,5	22,7	18,2	31,8	22,7	0	0	0	9,1	50	40,9
6. Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos.	4,5	9,1	27,3	27,3	22,7	9,1	0	0	4,5	31,8	36,8	27,3
7. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos.	0	9,1	22,7	27,3	31,8	9,1	0	0	0	22,7	36,4	40,9
8. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos.	9,1	13,6	18,2	31,8	27,3	0	0	0	0	22,7	40,9	36,4
9. Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos.	27,3	13,6	13,6	22,7	18,2	4,5	0	0	4,5	13,6	31,8	50

Nota. Correspondência para escala: 1-Nada confiante; 2 Levemente confiante; 3-Um pouco confiante; 4-Razoavelmente confiante; 5-Bastante confiante, 6-Completamente confiante.

Relativamente à atividade indicada “Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico”, a maioria dos professores indicou que é “Bastante confiante” (59,1%), sendo que 9,3% se consideram “Completamente confiantes”. Para a alternativa “Levemente confiante” ainda houve um resultado de 9,1%. No questionário após a formação, os, 9,1% dos professores indicaram estar “Razoavelmente confiantes”. Os demais 45,5% relatam estar ou “Bastante confiantes”, havendo um grande acréscimo para a alternativa “Completamente confiantes”, sendo esta a escolha de 45,5% dos professores.

A questão 3 questionava a respeito de “Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula”. Neste aspeto, 40,9% dos professores revelou-se “Bastante confiantes” com a atividade, havendo ainda o resultado de 27,3% para “Completamente confiante”. Já 13,6% dos professores percebem-se como “Um pouco confiantes”, restando o valor de 9,1% para cada uma das alternativas “Levemente confiante” e “Razoavelmente confiante”.

Posteriormente à realização da formação, a confiança dos professores parece ter tido um acréscimo, pois as alternativas escolhidas partem do nível 3, “Um pouco confiante”, com 9,1% dos professores escolhendo esta opção. Outros 9,1% indicam estarem “Um pouco confiantes” (9,1%) ou Razoavelmente confiantes” (9,1%). Já os demais, e em maioria, indicam estar “Bastante confiantes” (31,8%) e “Completamente confiantes” (50%).

A respeito de atividades que visam “Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula”, nenhum professor indicou a opção “Nada confiante”. Para as demais alternativas, as ocorrências foram “Levemente confiante” (4,5%), “Um pouco confiantes” (13,6%) e “Razoavelmente confiantes” (13,6%). De forma mais expressiva, alguns professores assinalaram a opção “Bastante confiantes” (50%) e “Completamente confiantes” (18,2%).

Os resultados positivos também foram encontrados no inquérito após a formação, sendo ainda incrementados. Não foram assinaladas pelos professores as opções de menor confiança. Ainda em percentagem de 13,6%, os professores indicaram estar “Razoavelmente confiantes”, 45,5% escolheram a opção “Bastante confiantes” e os demais 40,9% assinalaram “Completamente confiantes”.

Sobre “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos”, os professores revelaram-se relativamente confiantes, apresentando os resultados de 4,5% para “Levemente

confiante”, 22,7% para “Um pouco confiante”, 18,2% para “Razoavelmente confiante”, 31,8% para “Bastante confiante” e 22,7% para “Completamente confiante”.

Após a realização da formação, foram obtidos resultados mais significativos, com um deslocamento das escolhas de resposta para as opções de maior confiança, a saber: “Razoavelmente confiante” (9,1%) ou “Bastante confiante” (50%) e “Completamente confiante” (40,9%).

No ponto “Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos”, todas as alternativas foram representadas, com os seguintes valores: “Nada confiante” (4,5%), “Levemente confiante” (9,1%), “Um pouco confiante” (27,3%), “Razoavelmente confiante” (27,3%) ou “Bastante confiante” (22,7%) e “Completamente confiante” (9,1%).

No inquérito após a formação, as opções de menor confiança - “Nada confiante” e “Levemente confiante” - não foram assinaladas. Na sequência, houve uma diminuição para a opção “Um pouco confiante” (4,5%) e um acréscimo na confiança indicada pelas demais opções, como pode ser constatado pelos números de: “Razoavelmente confiante” (31,8%), “Bastante confiante” (36,8%) e “Completamente confiante” (27,3%).

Em atividades que preveem “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos” os professores selecionaram as seguintes opções: “Levemente confiante” (9,1%); “Um pouco confiante” (22,7%); “Razoavelmente confiante” (27,3%); “Bastante confiante” (31,8%); e “Completamente confiante” (9,1%).

Na segunda aplicação do inquérito, houve uma grande mudança na escolha das alternativas. As opções “Nada confiante”, “Levemente confiante” e “Um pouco confiante” não foram assinaladas. Já para as demais, “Razoavelmente confiante” foi a escolha de 22,7% dos participantes; “Bastante confiante” foi assinalado por 36,4% e “Completamente confiante” teve um grande acréscimo, com 40,9%, indicando o mais alto grau de confiança para desenvolvimento da atividade.

Na afirmação “Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e/ou manipular modelos de fenómenos científicos”, os professores indicaram, de forma heterogénea, que se percebem “Nada confiantes” (9,1%), “Levemente confiantes” (13,6%), “Um pouco confiantes” (18,2%), “Razoavelmente confiantes” (31,8%) e “Bastante confiantes” (27,3%).

Ao responder o questionário na sua segunda rodada, os resultados foram deslocados para as opções mais relacionadas aos graus mais altos de confiança, não sendo assinaladas as opções “Nada confiante”, “Levemente confiante” ou “Um pouco confiante”. As alternativas na sequência tiveram os

seguintes valores: “Razoavelmente confiante” (22,7%), “Bastante confiante” (40,9%) e “Completamente confiante” (36,4%).

Na perspetiva de “Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos”, os professores indicaram as seguintes alternativas: “Nada confiante” (27,3%); “Levemente confiante” (13,6%), “Um pouco confiante” (13,6%), “Razoavelmente confiante” (22,7%), “Bastante confiante” (18,2%) e “Completamente confiantes” (4,5%). Percebe-se, pois, o quão diferente é a perspetiva dos professores, abarcando todas as alternativas propostas.

Depois do desenvolvimento da formação, o inquérito apresentou números mais homogéneos. As opções “Nada confiante” e “Levemente confiante” não foram escolhidas. Os professores indicaram estar a perceberem-se “Um pouco confiantes” (4,5%) e “Razoavelmente confiantes” (13,6%). Para as alternativas de maior confiança, houve 31,8% dos professores que a assinalaram a opção “Bastante confiante” e 50% dos participantes, a escolheu “Completamente confiante”.

#### **4.4.4 Avaliação da vivência da formação pelos participantes**

Para a avaliação das atividades desenvolvidas, foi solicitado o preenchimento de um inquérito de avaliação da formação, disponibilizado via Google Formulário. 22 participantes responderam e devolveram o inquérito, o que possibilitou o levantamento das informações indicadas a seguir.

A primeira questão do inquérito indagava sobre as razões que levaram os participantes à inscrição na formação. As opções disponibilizadas e respetivas percentagens de escolha foram: necessidade de formação na temática (68,2%); necessidade de obtenção de créditos (9,1%); reconhecimento da instituição formadora (4,5%); conhecimento prévio dos formadores (0,0%); outros. A opção outros era de carácter descritivo, a ser indicada por escrito pelos participantes e revelou respostas relacionadas com as opções anteriores, indicadas por não mais do que um participante cada. As opções descritas foram: interesse por tecnologia; desejo de aquisição de mais conhecimentos para dinamizar aulas inovadoras; curiosidade em relação ao tema; interesse pelo tema; por ser uma formação necessária.

A expectativa quanto à formação, no momento da inscrição, pergunta de carácter descritivo, trouxe, em geral, as razões já indicadas na questão anterior, mas sendo importante salientar: aprender noções de programação; conhecer ferramentas tecnológicas e metodologias de ensino para uma aula tecnológica; aprender mais sobre jogos e de que forma podem ser utilizados em sala de aula; aprender estratégias

para utilizar no estágio supervisionado; juntar conhecimentos de tecnologia de informação aos de didática de ensino.

Em termos de cumprimento destas expectativas, 90,9% dos participantes tiveram as suas expectativas totalmente atendidas e 9,1% atendidas em parte. Nos comentários a respeito da escolha da resposta, o participante IBR16 indicou que:

*Além de aprender a programar e os conceitos básicos do pensamento computacional aprendi a ter uma nova perspectiva na utilização de uma plataforma de programação. Sempre achava que trazer a atividade previamente programada era o mais adequado, mas colocar o aluno como programador pode ser muito mais enriquecedor do que apenas trazer um novo aplicativo ou game.*

O caráter pedagógico também foi referido por IBR38, ao afirmar que as suas expectativas também foram satisfeitas, por passar a relacionar a estratégia abordada com o desenvolvimento do pensamento científico:

*Foram satisfeitas porque conheci o scratch que é uma plataforma excelente para utilizar com os alunos em aula por ser fácil de mexer e proporciona interação entre as pessoas que o utilizam. Achei muito interessante aprender sobre pensamento computacional também e saber que auxilia muito na execução de atividades fundamentadas no método científico.*

A confiança em termos de desenvolvimento da estratégia foi indicada também como argumento de satisfação das expectativas, destacando-se a afirmação de IBR04: “*Me sinto confiante para aplicar essas atividades aprendidas no curso em uma escola que tenha laboratório de informática e acesso a internet*”. No mesmo sentido, IBR 41 afirma: “*Consegui montar algo complexo do ponto de vista da programação. Se fiz isso consigo fazer mais*”. Estas afirmações indicam o alcance dos objetivos da formação no sentido de ambientar e empoderar os participantes para o desenvolvimento da estratégia de DJD.

Um dos participantes, que não teve a sua expectativa amplamente satisfeita, argumenta sobre o tempo da formação, afirmando: “*Penso que por causa da curta duração não conseguimos trabalhar tanto na elaboração de jogos*” (IBR06).

A questão da extensão da formação, indicada pelo participante, aparece novamente em tópicos, incluindo na adequação da metodologia. Neste parâmetro, 86,4% dos participantes consideraram a metodologia “Muito adequada”, 9,1% “Adequada” e 4,5% Moderadamente adequada. Fundamentando as suas opções, os participantes indicaram: disponibilização de atividades síncronas e assíncronas;

disponibilidade da formadora e horário dedicado para a resolução de dúvidas; pertinência do apoio disponibilizado; organização dos tópicos.

A respeito da organização do curso e a modalidade de oferta, destacamos dois comentários: *“Começando pelo acolhimento na apresentação do curso e com encontros síncronos semanais. Para mim isso foi muito estimulador para permanecer no curso. Muitas vezes sinto que atividades EAD acabam sendo apenas jogadas em um plataforma qualquer, no caso do DJD foi bem diferente!”* (IBR17)

Já IBR38 demonstrou a sua insatisfação com a metodologia, justificando:

*Creio que se o curso fosse presencial seria muito mais proveitoso visto que a interação entre as pessoas faz muita falta, porém achei que na medida do possível foi adequada considerando a situação na qual nos encontramos. Achei que ficar sem falar ou mostrar o rosto foi bem impessoal, mesmo interagindo no scratch com os colegas.*

A situação indicada ocorreu logo após os primeiros encontros síncronos, o que também foi uma constante na Formação Inicial para os participantes Portugueses. A necessidade de interação e visualização entre os colegas é algo a ser levado em consideração para a criação de vínculo e interação nas atividades.

A flexibilização de alguns prazos para as tarefas e a diversificação das atividades foram lembradas por IBR20:

*A metodologia foi muito adequada, pois respeitou o tempo que cada aluno tinha pra realizar as tarefas, dando prazos longos e tarefas que podiam ser feitas em qualquer horário. As tarefas também foram bem diversificadas, possibilitando conhecer novas plataformas e modos de utilizá-las.*

Este fator também se encontra refletido no comentário de IBR32, em termos de adaptação aos diferentes níveis de conhecimento dos participantes:

*Todo o curso foi feito com bastante busca por entender a situação de cada aluno e contribuir pra um melhor desempenho. Foram pessoas de diferentes níveis de adaptação às tecnologias que participaram e isto só acrescentou, visto que o tempo de cada pessoa foi respeitado. Gostei muito que houve bastante diálogo, fórum, busca por ideias entre os colegas. No fim não foi mais um curso daqueles chatos que se faz buscando virar técnico, mas sim um desenvolvimento interdisciplinar e cultural.*

O nível de abordagem dos conteúdos científicos foi considerado “Muito adequado” por 54,6%, “Adequado,” por 40,9%, e “Moderadamente adequado” por 4,5%. Os participantes destacam: o

material de estudo teórico quanto prático (tutoriais); a segurança na exposição dos conteúdos; o fórum para construir um sentimento de equipa, união e trocas.

A escolha por um participante da opção “Moderadamente adequado” foi justificada por haver pouco conteúdo de biologia transmitido pela formadora. Já os demais indicaram o caráter da base conceitual e pedagógica que foi abordada conjuntamente com a prática e as relações efetuadas entre a programação, a estratégia pedagógica e o conhecimento científico.

A metodologia de avaliação foi avaliada como “Muito adequada” por 77,3% dos participantes, e como “Adequada” por 22,7%. A fundamentação das respostas incluiu: a avaliação ser processual; atividades constantes; suporte da formadora e dos colegas; sessões extra que auxiliam na resolução das atividades.

O tempo da formação foi considerado “Muito Adequado” por 63,6,5% dos participantes, “Adequado” por 22,7,2% dos participantes e “Moderadamente Adequado” por 13,6% dos participantes. Nas afirmações dos participantes que consideraram o período adequado, apareceram, mesmo assim, indicações de serem favoráveis a mais tempo de formação, conforme IBR04: *“A duração do curso foi ótima, nem pouco e nem muito, mas extremamente pensada e planejada, o que facilitou e muito o nosso processo de aprendizagem nas semanas. Gostei tanto que gostaria que tivesse mais haha”*.

Neste caso, também foram incluídas as questões relacionadas com o período de confinamento social: *“Acredito que devido ao momento em que estamos vivendo, foi adequado o tempo. Sendo que se fosse presencialmente, acredito que poderia ter uma atividade de conclusão que fosse aplicada em sala de aula ou exposta para outras pessoas”* (IBR04).

Em termos de volume de atividades, IBR24 destaca: *“Nada demais a declarar, acho que uma semana para realizar cada atividade foi bom, visando que agora estamos em quarentena, talvez numa “época normal”, com a correria do dia a dia seja pouco tempo”*.

Para os que consideraram o tempo moderadamente adequado, a justificação foi de que gostariam de mais aulas para praticar, bem como para a socialização das apresentações dos projetos, cujas sessões tiveram que ser estendidas para não prejudicar os debates.

O relacionamento estabelecido entre os próprios formandos foi considerado “Muito adequado” por 81,8% dos participantes, “Adequado” por 13,6%, e “Inadequado” por 4,5%. Entre os formandos e

formadora, o relacionamento foi indicado como “Muito adequado” por 86,4% dos participantes, “Adequado” por 9,1% e “Moderadamente adequado” por 4,5% (1 participante).

Sobre as condições materiais disponibilizadas, a opção “Muito adequadas” foi escolhida por 84,6% dos participantes e “Adequadas” pelos 13,6% restantes. Justificando as escolhas, aparecem as indicações de: seleção dos materiais informativos, complementares e tutoriais amplamente disponíveis; qualidade, atratividade e adequação didática do material; estrutura da plataforma Moodle.

Em termos de recomendação futura da ação de formação, 100% dos participantes indicaram a resposta “Sim”, sugerindo como alteração para edições futuras: mais tempo para as partilhas dos projetos; mais tempo para programação; interatividade também com os participantes da formação continuada; possibilidade de ajuste para os participantes com maior nível de compreensão da programação avançarem mais rapidamente; atividades presenciais; mais apresentações em grupo ao longo do curso.

A partir destas justificações, 95,6% dos participantes gostariam de dar continuidade à formação, indicando que seria positivo que houvesse mais tempo de curso, com aulas gravadas e aprofundamento dos conhecimentos. Sugeriram ainda a continuação da formação nas modalidades *e-learning*, *b-learning* e, ainda, presencial, mas em períodos que não fossem próximos dos finais dos semestres letivos.

## **5. Apresentação e discussão dos resultados**

A partir dos 61 textos produzidos pelos professores na intervenção realizada, dividida em quatro formações - inicial e contínua, no contexto português; inicial e continuada, no contexto sul rio grandense - foi realizado o processo de categorização e análise.

O processo de pré-análise, já apresentado no capítulo de metodologia, pode ser resumido pelo processo em que os textos reflexivos foram retirados do ambiente de aprendizagem e receberam um código individual, para evitar qualquer relação dos escritos com os participantes, protegendo a sua identidade.

Os textos foram objeto de uma leitura flutuante, da qual emergiram alguns índices a caracterizar as categorias e subcategorias previamente estabelecidas. As categorias, previamente estabelecidas a partir dos parâmetros da Análise SWOT, intercalada pelo referencial TPACK, caracterizam esta análise como dedutiva.

Para responder à questão desta investigação que procura encontrar formas de “*estruturar dentro do currículo dos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas, vivências que empoderem estes professores a apropriarem-se do Design de Jogos Digitais como estratégia de aprendizagem de forma a estimulá-los a desenvolvê-lo em seu percurso docente*”, foram escolhidas e nomeadas as categorias. Com este objetivo, é importante identificarmos as Forças, Fraquezas Oportunidades e ameaças ao desenvolvimento desta estratégia no contexto da docência, bem como introduzi-la nos cursos de formação de professores (inicial e continuada) no sentido de fomentar o seu desenvolvimento nas atividades docentes, devido às vantagens da estratégia, já apresentadas anteriormente.

Na sequência, serão apresentadas as evidências encontradas no *corpus* de análise em cada contexto investigado.

### **5.1 Evidências encontradas por contexto investigado**

A partir das unidades de análise levantadas nos textos reflexivos, foi possível desenhar um panorama sobre a compreensão dos professores relativamente às Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças a respeito da estratégia de ensino de biologia focada em DJD, a sua viabilidade e aspetos relacionados com a vivência na formação. Será, pois, apresentada uma síntese dos pontos levantados pelos

professores e, na sequência, serão discutidos os resultados, orientados pelos objetivos da investigação e à luz do referencial teórico.

### **5.1.1 Formação Contínua em Portugal**

Os professores portugueses em formação contínua, nas suas reflexões a respeito da formação, mencionaram aspetos que permitiram descrever um panorama com os principais fatores de origem interna externa que constituem as categorias elaboradas para a análise.

#### **5.1.1.1 Forças e Fraquezas**

Tendo em perspetiva as categorias internas, ou seja, aos fatos e fatores relacionados aos professores, começa-se indicando que, a respeito do “Conhecimento do professor a respeito de práticas de ensino e aprendizagem,” os participantes destacaram: a importância do conhecimento não só das ferramentas, mas das estratégias pedagógicas; uma identificação pessoal com a teoria construcionista, por mais que o seu desenvolvimento prático nem sempre seja possível. Além disso, houve registo da tomada de consciência da relação entre teoria e prática em alguns registos. Ainda assim, os professores reconheceram a importância da construção da aprendizagem, apesar de o sistema favorecer o uso das tecnologias mais para as avaliações de aprendizagem do que o desenvolvimento do conhecimento.

Já em termos da “Relação do professor com a tecnologia”, alguns professores indicaram ter participado em formações diversas sob esta temática, exemplificaram alguns conhecimentos a respeito da “gamificação”, além de indicarem conhecimentos básicos de ferramentas de processadores de texto, bases de dados e diapositivos. Neste aspeto, apontaram um inicial desconforto no desenvolvimento da formação no formato ‘*e-learning*’, o que posteriormente os conduziu a reflexões e conclusões positivas a respeito da viabilidade do ensino neste formato, visto que foi necessária no contexto pandémico. Ainda em termos de tecnologia, o apoio entre colegas da escola, familiares e amigos foi indicado como importante para dar a conhecer e abrir espaço à utilização das tecnologias na prática de ensino.

Pensando na categoria “Forças”, a “motivação do professor para docência” precisa de ser considerada. Os professores portugueses em formação contínua demonstraram que o estímulo à docência ocorre, para eles, através do desafio que a sala de aula proporciona. As suas afirmações indicam que se alicerçam no desinteresse dos alunos e o carácter apelativo das tecnologias como algo que os obriga a reinventarem-se para reverter a situação. Nesse sentido, favorece a procura por

formação continua sendo visível uma “Predisposição para a formação”. Mesmo tendo sido realizada de forma voluntária e motivada pelo tema, o processo da formação também trouxe desafios para estes professores, bem como descobertas de como superar as dificuldades coletivamente. Este suporte coletivo dado também pela família e pelo vínculo desenvolvido com os colegas ao longo da formação foi bem indicado na subcategoria “Satisfação do professor na formação”. O processo de aprendizagem e o “estar em formação” foram indicados como prazerosos e motivadores. Para que isso acontecesse, foi fundamental, segundo os professores, as trocas entre o grupo, a partilha de saberes e dificuldades, bem como o apoio da família, ao realizarem atividades em conjunto, inclusive assistindo às aulas. A compreensão das dificuldades como parte do processo humanizou a aprendizagem e permitiu que os professores se colocassem no lugar dos seus alunos, começando logo no início da formação, com o exercício mental de imaginarem os próprios alunos a realizarem atividades relacionadas com as que estavam a desenvolver.

As atividades e situações problemas propiciadas pelos jogos foram consideradas aliciantes, motivadoras e, ao serem realizadas, foram evocadas sensação de conquista, poder, felicidade e gratificação.

Em termos de “Viabilidade do desenvolvimento do DJD” nos seus contextos escolares, os professores trazem perspectivas positivas, alicerçadas nas condições de estrutura e logística de gestão da escola.

Como aspetos de força, destaca-se a possibilidade de flexibilizar seu planeamento de forma a desenvolver o DJD em contextos tanto formais como informais (tais como projetos e clubes de ciências), mas priorizando, num primeiro passo, os projetos nestes paralelos ou informais, principalmente no aspeto de projetos, com trabalho em equipa com diferentes professores ou disciplinas. A flexibilidade da estratégia do DJD para abarcar qualquer conteúdo de biologia, assim como a possibilidade de realizar algumas das atividades na modalidade ‘*e-learning*’, também foi referida.

#### **5.1.1.2 Oportunidades e Ameaças**

As categorias de “Oportunidades” e “Ameaças” são aquelas de origem externa, que tratam de factos e fatores relacionados com o contexto. Sendo contextuais, influenciam fortemente a postura e possibilidades do professor em sua atuação no meio escolar.

Uma das principais subcategorias e significativamente representada é a que trata das “Condições estruturais e tecnológicas da escola”. Neste caso, os indicadores concentram-se na categoria geral de Ameaças, como ausência ou deficiência de laboratórios de informática, rede de ‘internet’ e computadores. Os professores indicam que estas condições podem influenciar, sendo algumas vezes determinantes para o desenvolvimento de projetos com o DJD. Mas também foi presente a percepção dos professores a respeito de utilizar atividade de “Computação desligada” para tentar alcançar objetivos próximos.

Quanto à subcategoria “Contexto escolar”, este entendido como a organização política, social e organizacional da escola, indicaram que exerce influência no desenvolvimento de estratégias como o DJD. Os professores não se manifestam no sentido de que seja uma estratégia inviável, mas apontam o contexto escolar dentro da categoria “Ameaças”, que possam atrapalhar a sua implementação, tais como problemas com carga horária e distribuição de horários, no sentido do equilíbrio entre o tempo letivo e os programas a serem cumpridos.

Em termos de reflexão a respeito do “Currículo escolar”, os professores indicaram que este pode ser uma ameaça, na categoria “Currículo rígido e fechado”. Ainda assim, apontaram a viabilidade do DJD. Para isso, apostam no desenvolvimento da estratégia em espaços diferentes da sala de aula, mas ainda em contexto escolar, e em projetos interdisciplinares. A respeito disso, reforçaram que a questão do tempo despendido de um projeto numa disciplina pode atrapalhar o desenvolvimento do programa de conteúdos.

Em termos de “Viabilidade do DJD”, o suporte do contexto escolar foi mencionado como determinante, quando atendidos os seguintes aspetos: incentivo ao trabalho colaborativo entre os professores, distribuição da carga horária de forma mais equitativa; e a manutenção dos professores nas suas escolas e agrupamentos, por mais de um ano letivo. É de salientar que estes aspetos estão diretamente relacionados com a subcategoria “Contexto escolar”.

Em termos de “Ameaças”, estas não se manifestaram a respeito do próprio currículo na formação inicial. A respeito de constrangimentos para a formação contínua, os professores indicaram que os horários de trabalho, gestão do tempo com sobrecarga de atividades, bem como a vida familiar que também exige atenção, podem inviabilizar a formação contínua de professores. Mesmo assim, indicam predisposição para o seguimento de uma formação sobre esta temática.

## **5.1.2 Formação Contínua no Rio Grande do Sul**

Para os professores de biologia do Rio Grande do Sul em formação contínua, as unidades de análise a respeito das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças que caracterizam a viabilidade da estratégia de ensino de biologia, focada em DJD, bem como a pertinência da formação com esta temática, são apresentadas a seguir.

### **5.1.2.1 Forças e Fraquezas**

Relativamente às “Forças e Fraquezas”, na subcategoria de “Conhecimento do professor a respeito de práticas de ensino e aprendizagem”, os professores não mencionaram como determinantes, as práticas ou teorias de ensino. Já a respeito da Relação do professor com a Tecnologia, houve mais indicadores, não havendo registros sobre esta subcategoria. Talvez a diferença entre as menções possa ser um indicador do quanto é relevante trabalhar as bases teóricas que sustentam as ferramentas digitais de ensino. Nesse sentido, o conhecimento prévio do professor sobre as tecnologias foi referido, quando afirmavam conhecer algo a respeito do Scratch e Minecraft através dos filhos e outros familiares. Indicaram também reconhecer atividades realizadas no computador e nos telemóveis como aliadas da aprendizagem. Ainda assim, alguns só tiveram contacto com salas de conferência síncrona quando foi necessário, por conta do ensino remoto, no período pandémico. Destacaram, ao longo da formação, o aspeto desafiador do processo de aprendizagem de programação por blocos e, conseqüentemente, como aprenderam outras ferramentas através da vivência ao longo da formação, contribuindo para uma melhor relação com a tecnologia.

Em termos de “Fraqueza”, ainda nesta subcategoria da relação dos professores com a tecnologia, apontaram algumas dificuldades com o desconhecimento inicial a respeito da programação por blocos, o que era esperado. Porém, a aprendizagem deste tópico foi um dos objetivos da formação. As dificuldades de aprendizagem foram por eles superadas, segundo que escreveram, através da consulta ao material complementar (vídeos e tutorias), bem como dos momentos síncronos entre colegas e formadora e também por meio do suporte às dúvidas.

A partir destes indícios, a pertinência da formação é validada e também corroborada através da motivação destes professores para a docência, justificada por procurarem se aprimorar para atender à necessidade de instigar os alunos à aprendizagem e não perder a sua motivação, o que também ratifica a sua “Predisposição para a formação”. Nesse sentido, mostram-se predispostos para a

formação contínua, no sentido de se exercitarem para manter a aprendizagem ativa, conhecer novas práticas e possibilidades de trabalho, bem como curiosidade a respeito da utilização dos jogos de forma “pedagogicamente adequada”, conforme as suas palavras.

A formação, apesar de desafiadora, foi indicada pelos professores como um momento em que encontraram satisfação nas atividades, despertando inclusive, sentimentos positivos, ao perceberem a sua própria aprendizagem, focando no processo e não no produto final. Nesse sentido, indicaram o quanto gostariam que os seus alunos também tivessem esse sentimento ao aprender.

Em termos de viabilidade do desenvolvimento da estratégia de DJD, os professores indicaram ser uma estratégia viável e possível de desenvolver, mesmo à distância. Porém, pontuaram algumas questões estruturais, como, por exemplo, dificuldades no acesso à internet e a má estrutura ou inexistência de um laboratório de informática. Nesse sentido, os próprios professores também indicaram que seria viável desenvolver algumas das atividades utilizando, por exemplo, a computação desligada.

Como condicionante da viabilidade de desenvolvimento da estratégia, também referiram a necessidade de trabalho colaborativo entre os professores. Indicaram também o DJD como a estratégia válida para a introdução de um conteúdo, sempre pensando nos objetivos do aprendizado e não no entretenimento do aluno, diferenciando-se dos jogos comerciais. Ainda assim, as carências estruturais das escolas foram reforçadas como condicionantes, bem como as questões de administração pública e os incentivos governamentais.

Mesmo com as condicionantes indicadas, é importante registrar que, houve relatos de início de desenvolvimento das atividades mesmo no ensino remoto, o que revela a motivação dos professores.

#### **5.1.2.2 Oportunidades e Ameaças**

As categorias externas, de Oportunidades e Ameaças também foram representadas no discurso dos professores, concentram-se, por exemplo, nos constrangimentos para a formação contínua, tais como disponibilidade de tempo, por conta das tarefas escolares desempenhadas pelos professores, bem como pelo tempo despendido em outras formações (e cursos de pós-graduação) em que participam. Num caso, o professor só conseguiu identificar que teria tempo para a formação por estar em *home office*, justificando que, apesar de ter o trabalho burocrático aumentado nesta modalidade de trabalho, não necessitaria despende de tempo de deslocação entre diferentes locais para a formação.

Outra ameaça apresentada no discurso dos professores prende-se com o “Contexto escolar desfavorável”. Os professores indicaram que, sendo novos numa escola, precisam de atender a diferentes projetos, disciplinas e outras solicitações, sem espaço para a proposição de projetos que já não estejam a ser desenvolvidos por colegas com mais tempo na instituição.

A questão política governamental também foi levantada pelos professores, em termos de sentirem que as administrações públicas não manifestam interesse na oferta de condições tecnológicas para as escolas.

Outra ameaça identificada ao desenvolvimento de estratégias foi a ausência de formações como esta no período de formação inicial, o que, segundo os professores, dificulta a sua adaptação às novas tecnologias e metodologias. Em termos de reflexão a respeito do currículo vivenciado pelos professores, na sua formação inicial, um professor realçou a importância de explorar diversas práticas baseadas numa perspetiva de trabalho construcionista, como a do DJD, assim como a rigidez dos programas curriculares da escola, que, segundo os professores, preconizam a necessidade de parceria entre os colegas e adequações curriculares.

A questão “Problemas estruturais ou carência de tecnologia nas escolas”, como condicionante ao desenvolvimento do DJD, foi bem representada nas palavras dos professores. Foram destacadas as vantagens do Scratch ser uma plataforma gratuita, por haver problemas de verbas para as escolas, bem como a falta de disponibilidade de computadores, internet estável e laboratório de informática nos estabelecimentos de ensino.

Mesmo indicando estas ameaças à prática do DJD, os professores indicam a possibilidade de realizarem, em alternativa, atividades desligadas, também trabalhadas na formação.

A respeito do currículo escolar, a partir do qual os professores guiam e organizam as suas práticas, não houve diretamente menções, nem como Ameaças, nem como Oportunidades. Porém, nas suas palavras sobre a viabilidade do DJD, é possível perceber que os professores consideram o currículo estanque. Assim, indicaram que a estratégia é viável, mas de forma interdisciplinar, com parcerias com outros professores. Esta seria uma forma de indicar que o currículo, como se encontra, não acolheria prontamente esta estratégia.

### **5.1.3 Formação Inicial no Rio Grande do Sul**

Na formação inicial no contexto sul rio grandense, as unidades analisadas permitiram visualizar um panorama geral de Forças, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades, com quase todas as categorias representadas.

#### **5.1.3.1 Forças e Fraquezas**

Relativamente às categorias de ordem interna, Forças e Fraquezas, foi perceptível que a respeito do “Conhecimento do professor sobre as bases pedagógicas e as práticas de ensino aprendizagem de biologia”, os professores indicaram positivamente o contacto com a teoria construcionista, pontuando a importância do conhecimento desta dimensão para a docência. Desta forma, conseguiram estabelecer relação entre a teoria e a estratégia de ensino abordada na formação.

Pensando em termos de forças que propiciam o desenvolvimento do DJD e do desenvolvimento da formação, é importante destacar a “Relação entre os professores e a tecnologia”. Assim, os professores consideram-se proativos na aprendizagem de conhecimentos relacionados com as tecnologias, mas também relataram não ter o hábito, por exemplo, de jogar videogames ou em aplicações. Inclusive, um dos participantes relata a questão da crença de que, uma vez começado o jogo, perde o controlo do tempo.

Os professores relataram também conhecimentos a respeito de editores de texto, apresentações de diapositivos e ferramentas mais conhecidas. Adicionalmente, indicaram que a formação à distância não seria um problema, sentindo-se confortáveis com esta modalidade. Ainda indicaram a percepção do telemóvel como um aliado do ensino, o que é algo positivo.

A “Predisposição do professor para a formação” também se constitui numa força para o desenvolvimento da estratégia do DJD. Nesse sentido, os professores participantes referiram que se inscreveram para superar as dificuldades que acreditam possuir, a respeito do uso da tecnologia no ensino.

A intencionalidade pedagógica, ou seja, a “Motivação do professor para a docência”, outra subcategoria, é presente quando afirmam a ideia de estarem na formação para elaborar jogos para os alunos e entender como os jogos auxiliam na aprendizagem. Este facto leva-nos a compreender o quanto estão comprometidos com a docência. Quanto à “Predisposição dos professores para a

formação”, é preciso registrar que os professores indicaram grande entusiasmo e expectativas. Nesse sentido, referiram que esperavam que a produção de jogos ocorresse, em termos de estética e mecânica, a nível dos jogos comerciais, ideia que foi reorientada e desconstruída ao longo da formação. Este facto é importante, inclusive para que não seja esperado, dos alunos com quem trabalharão, que desenvolvam jogos autorais de nível profissional.

Nesse sentido de aproveitar da predisposição do professor participantes na formação e para concretizar não só a inscrição, mas a permanência dos mesmos, os professores registaram que os horários disponibilizados para os encontros síncronos para resolução de dúvidas foram um diferencial positivo a ser considerado para outras formações.

Outra característica importante notória no discurso dos professores é a expectativa de que os jogos seriam produzidos por eles, para os alunos e não pelos alunos. Consideraram também o Design de jogos como uma alternativa para tornar mais atraentes e concretos os conteúdos mais abstratos da biologia, tal como a bioquímica.

Ainda como força, a percepção da superação dos desafios da aprendizagem, gerando a concretização de projetos, foi indicada como muito satisfatória, momento em que os participantes indicaram sentimentos como entusiasmo e alegria. Também registaram que se surpreenderam com aprendizagens além das esperadas, de outras ferramentas e abordagens, principalmente relacionadas com o ensino à distância, denotando a “Satisfação do professor na formação”.

Em termos de “Viabilidade do desenvolvimento do DJD”, os professores constatam ser uma estratégia viável, desde que: ocorra numa perspetiva multidisciplinar; sejam realizadas contando com adaptações de carga horária; o desenvolvimento ocorra em atividades extracurriculares.

Também indicaram que existem “Problemas estruturais ou carências de tecnologia na escola”, categorizados nas categorias externas de Ameaças. Estes, conforme os professores, podem dificultar o desenvolvimento desta abordagem de DJD, devido às más condições dos laboratórios de informática, rede de internet e outros espaços escolares. Mesmo tendo em conta estas limitações, os próprios professores referiram, que, para estes casos, há atividades de computação desligada que podem ser desenvolvidas.

Como fraquezas para o desenvolvimento das estratégias, os professores indicaram algumas “Dificuldades com a tecnologia”, mas no sentido de insegurança em realizar as atividades do curso e a comparação com colegas mais experientes.

Relativamente ao “Conhecimento do professor a respeito das práticas de ensino e aprendizagem”, os professores participantes indicaram compreender a importância da base pedagógica abordada, que confere significado à estratégia DJD. Demonstraram também não terem tido ainda contacto com a abordagem construcionista, que foi essencial para a compreensão da estratégia.

### **5.1.3.2 Oportunidades e Ameaças**

As subcategorias que compõe as Oportunidades de Ameaças não foram significativamente representadas.

Em termos de Ameaças, os professores referiram fortemente a preocupação a respeito dos “Problemas estruturais ou carência de tecnologia na escola”, conforme já mencionado na secção anterior. Relataram não imaginar de que forma construiriam os jogos e apresentaram alguma inquietação a respeito da aplicabilidade futura em contextos sem recursos estruturais e materiais. Tendo consciência da possibilidade desta carência estrutural, os próprios professores indicaram que, após a formação, se sentiram instrumentalizados para trabalhar com estratégias de computação desligada.

As demais subcategorias não foram representadas. Pode-se considerar que as categorias externas não estejam ainda sob o foco dos professores participantes em formação inicial, devido à sua pouca vivência dos contextos de educação formal. Pode-se ainda considerar que teria sido necessária uma orientação mais pontual, por parte da formadora, para garantir que estes tópicos fossem abordados no texto reflexivo.

### **5.1.4 Formação Inicial em Portugal**

No contexto de formação inicial em Portugal, apenas 2 professores participantes entregaram o texto reflexivo, apesar de os demais terem desenvolvido outras atividades, incluindo o plano de lecionação. Desta forma, mesmo com os poucos indicadores levantados e categorizados, é possível indicar, para estes participantes, as Forças, Fraquezas para a formação de professores, na perspectiva do DJD. As Oportunidades e Ameaças não foram mencionadas. Segue a descrição das categorias que foram contempladas na análise dos dados.

#### **5.1.4.1 Forças e Fraquezas**

Relativamente à “Relação do professor com a tecnologia”, a partir das professoras em formação que concluíram a sua participação, é possível identificar que já tinham um conhecimento satisfatório sobre as tecnologias, incluindo uma delas que já tinha conhecimentos básicos na utilização da plataforma Scratch. Porém, esta mesma afirmou que, a essa altura, não percebia a possibilidade pedagógica da mesma, o que se modificou ao longo da formação.

Em termos de “Predisposição do professor para a formação”, os professores participantes justificaram a sua motivação para a formação por considerarem a mesma como utilidade para sua futura carreira docente. Também indicaram necessidade de se aproximarem das atividades que o público do ensino básico se utiliza, nomeadamente os jogos digitais.

O processo do desenvolvimento do curso, conforme os participantes indicam, foi de superação de desafios, nomeadamente na ambientação da plataforma e desenvolvimento dos jogos. Nesse sentido, a subcategoria “Satisfação do professor na formação” foi representada. Os seus indicadores permitem inferir e destacar o quanto foi necessário o trabalho conjunto com as colegas e a entreaduda, bem como as dificuldades proporcionadas pelo aumento das tarefas académicas e a adaptação à nova rotina, devido ao confinamento no período de desenvolvimento da formação.

Relacionado com a “Viabilidade do Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia”, os participantes consideraram a estratégia válida, principalmente para dar a conhecer fenómenos abstratos, como os conteúdos de geologia, que exemplificaram. Salientaram também que a viabilidade depende da predisposição do professor e da capacidade tecnológica da escola. Cabe salientar que, mesmo não podendo desenvolver atividades docentes neste período, uma das participantes experimentou a plataforma e construiu jogos junto a um familiar que frequenta o ensino básico.

Ao longo da análise, não se fizeram encontrar outros indícios que se pudessem relacionar com as subcategorias externas, com exceção de alguma menção às necessidades de estrutura tecnológica na escola. A partir do público atendido e da sua quase inexistente experiência como docentes no contexto escolar, pode-se supor que estas questões não se fizeram ainda relevantes individualmente a ponto de serem mencionadas, ou ainda, a proposta do texto reflexivo não foi suficientemente bem-apresentada aos participantes, de forma a não propiciar o desenvolvimento de indícios relacionados com as subcategorias de “Ameaças” e “Oportunidades”.

## **5.2 Discussão dos resultados**

A partir do panorama apresentado, oriundo da leitura, classificação e análise das afirmações dos professores nos seus textos reflexivos, cabe agora discutir alguns pontos encontrados, relacionando-os aos objetivos desta investigação e ao referencial teórico.

Partindo da questão que norteia a investigação, procuraram-se indícios para o desenvolvimento de formações que privilegiem estratégias de ensino de biologia através do DJD, desde a formação inicial, passando pela contínua. A par do desenvolvimento de formações com esta temática, o que veem os professores, agentes motrizes da estratégia, como Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças? Procura-se nesta secção, responder a estas questões, a partir da explicitação dos objetivos de pesquisa e os indícios encontrados na análise.

### **5.2.1 Primeiro Objetivo: O espaço do Design de Jogos Digitais no currículo da Formação Inicial de professores de biologia**

Primeiramente, a investigação centrou-se em “Identificar o espaço do Design de Jogos digitais como estratégia de aprendizagem nos currículos e práticas pedagógicas dos cursos universitários de formação de professores de biologia, no Brasil e em Portugal”.

A partir de uma pesquisa exploratória nos programas universitários, já explicitada no capítulo metodológico, não foram encontrados indícios oficiais do desenvolvimento deste tópico.

Nesse sentido, o discurso dos professores corrobora os dados levantados na pesquisa documental exploratória, em primeiro lugar, pela quase ausência de menções a respeito de formações que trabalhem estratégias como a de DJD, conforme afirma CBR03: *“Durante minha formação docente não tive contato com jogos digitais dessa forma e nem imaginava o quanto seria divertido e prazeroso tal experiência”*.

Os professores de formação contínua afirmaram não ter tido contacto com estratégias no estilo do DJD, o que era algo esperado. Já os participantes do contexto da formação inicial também não manifestaram nenhum indício de mudança curricular. Houve o caso de um professor e em formação inicial do Brasil que indicou o conhecimento do Scratch, mas por realizar um curso fora do contexto da universidade. Neste aspeto, podemos indicar que os quatro contextos estudados, a partir dos dados

empíricos, apresentam indícios para a subcategoria “Currículo rígido na formação inicial”, o que, para o desenvolvimento da estratégia, é considerado como uma Ameaça.

A procura de formação, visando suprir a rigidez curricular da formação inicial, bem como a atualização do currículo universitário, também pode ser considerada um “espaço” não concreto a ser conquistado pelos próprios professores. Nesta perspectiva, considera-se a subcategoria “Predisposição dos professores para a participação na formação” como uma das Forças, para desenvolver este espaço do DJD nos currículos (escolares e de formação de professores).

Esta formação veio ao encontro da necessidade sentida, pelos docentes, de recorrer a novos recursos na realização de tarefas, de forma a tornar mais atrativas as atividades propostas, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. A temática e a curiosidade foram determinantes para alguns professores, conforme indica CPT04 *“O nome “Design de Jogos Digitais no ensino da biologia” despertou em mim uma curiosidade e vontade de exploração do assunto, pois já há muito que desejo aprender a construir aplicações ou modelações de atividades experimentais para o ensino da minha disciplina.”*

Também CPT09 afirmou: *Quando me apercebi da existência desta formação e acompanhando o meu interesse pelo atualismo tecnológico e pela diversificação de estratégias na docência, não olhei para trás e inscrevi-me no primeiro minuto. O título da formação era tão apelativo – “design de jogos” – “biologia” – que não hesitei.*

Questões como a necessidade de formação para a progressão de carreira também foram indicadas, mas não pesaram mais do que a motivação intrínseca pela aprendizagem, conforme indica CPT13: *“Quando me inscrevi, fi-lo com um duplo intuito: primeiro, precisava de formação na minha área disciplinar; segundo, as novas tecnologias sempre foram apelativas para mim e tento sempre aprender mais na área, tornar as aulas mais apelativas”*. CPT40 também corrobora esta afirmação, quando refere: *“precisava de créditos para progressão na carreira, mas, ao mesmo tempo, pretendia que essa formação se debruçasse sobre algo útil para as aulas”*.

Por sua vez, os professores brasileiros, no contexto sul rio grandense referiram a necessidade de atualização e aprendizagem, assim como uma necessidade de se colocarem à prova para a superação das dificuldades práticas com a tecnologia, além da necessidade de sentirem curiosidade a respeito da temática, conforme CBR04 afirma:

*Durante as primeiras atividades tive muitas inseguranças em relação ao assunto, pois não tinha conhecimento prévio sobre o mesmo, porém estava motivada a superar as inseguranças e aprender sobre o design de jogos, visto que tinha como objetivo adquirir conhecimento sobre o assunto para utilizá-lo em minha prática pedagógica.*

Mesmo tendo o interesse despertado pela temática dos jogos, o que incentivou os professores a participar da formação, encontraram-se indicações de que os mesmos não tinham total clareza a respeito da temática construcionista, ainda que a quisessem conhecer, conforme indicado por CBR42:

*Tive muita expectativa por ser um tema que me interessa e isso me fez continuar e buscar aprender mais. Eu não sabia o que ia aprender, então tudo que aprendi foi novo e para mim foi ótimo, eu aprendi várias coisas novas, que com toda certeza vou levar para as minhas práticas.*

As expectativas dos professores foram indicadas como elevadas, e a perspectiva, presente em alguns casos, mas em todos os contextos, era a de elaboração de jogos para o ensino, por parte do professor, como afirma CPT 12: *“Esta foi uma formação diferente de muitas outras que já realizei. Desde início só pelo tema suscitava curiosidade e interesse e foi esse o motivo pelo qual me inscrevi. O meu pensamento foi: “Vou aprender a fazer joguinhos para ensinar ciências.”*

No contexto brasileiro, também se obteve esta perspectiva da criação de jogos pelo professor e não pelo aluno, como afirma CBR09: *“O curso me surpreendeu neste aspecto, pois não esperava aprender a construir um jogo, mas sim utilizar eles com os meus alunos. Então foi um rico aprendizado, pois quanto mais soubermos como utilizar as ferramentas mais ela será satisfatória para os nossos alunos”.* Este aspeto perpassa não só a motivação para a formação, mas a perspectiva teórica que o professor já traz consigo, a partir da sua formação de base e sua prática pedagógica.

Para os professores em formação inicial, a inscrição para a formação teve o significado e aprimoramento e conhecimento de novas práticas pedagógicas, mas, além disso, uma procura de superação de dificuldades com a tecnologia, que também foram mencionadas. Como exemplo, IBR01 afirma que a decisão da inscrição na formação ocorreu porque: *“me senti muito atraída a ele (o curso), uma vez que aprimorar minhas táticas de ensino sempre foi uma prioridade para mim, ainda mais levando em conta que sempre tive um pouco de dificuldade em trabalhar com a tecnologia para a realização de atividades”.*

A perspectiva da elaboração de jogos para os alunos e não pelos alunos sob orientação dos professores também esteve presente na formação inicial, conforme IBR10 indica: *“No início das aulas eu imaginei que o curso era sobre a confecção de jogos. Logo percebi que era bem mais amplo que isso, a*

*apresentação dos conceitos do pensamento computacional mudou a minha visão a respeito das estratégias de ensino”.*

Outro aspecto mencionado foi a expectativa de produção de jogos equivalentes aos de mercado, conforme afirma IBR29: *“Quando soube do curso através de uma rede social, eu fiquei bastante fantasiosa achando que iríamos aprender a fazer jogos digitais iguais ao que costumo jogar no celular e computador”.*

Apesar destas indicações, cabe destacar positivamente a presença da predisposição, não só pela temática da tecnologia, especificamente pelos jogos, mas também pela ideia do desenvolvimento de projetos e ações coletivas na escola, conforme afirmado por IBR07:

*“No momento em que vi o e-mail anunciando a ocorrência deste curso, me matriculei imediatamente, pois tenho muito interesse em temas que envolvem educação e tecnologia. O fato que mais me atraiu na proposta, foi que além de ter como objetivo ensinar a utilizar as ferramentas digitais necessárias para realizar design de jogos digitais, também teve intuito de ensinar licenciandos a planejar e executar ações nas escolas referentes a projetos desse gênero”.*

Pode-se perceber que, em termos de Forças, ambos os contextos de formação inicial e continuada apresentam a “Predisposição para a participação na formação”. Os professores percebem como é essencial o acompanhamento do desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente para professores da área das ciências e física, trazendo eficazmente a tecnologia educativa para o ambiente escolar (Uçar et al., 2014). A relevância do tema da formação é corroborada não só pela literatura, mas também pelos relatos dos professores que atestam a relevância do tema da formação, compreensão esta advinda da sua experiência junto dos alunos.

Através da pesquisa exploratória, nos currículos dos cursos de formação de professores de biologia dos contextos investigados, verificou-se que não há espaço formalizado constituído nos currículos para estratégias de ensino de biologia relacionadas com o DJD. A categorização das unidades de análise, nas categorias de “Predisposição dos professores para a formação” e “Currículo rígido na formação inicial”, corrobora as informações levantadas pela pesquisa documental, sendo identificados os indícios de que há carência do estudo desta estratégia nos currículos, o que representa uma Fraqueza. A partir deste pressuposto, é estabelecido um espaço a se conquistado para a proposição de formações nesta temática, sendo comprovado que o mesmo tem sido procurado e ocupado pelos próprios professores. Estes justificam a necessidade de espaços formativos como este, pelas suas dificuldades com a

tecnologia educativa, necessidade de atualização, bem como conhecimento e aplicação de estratégias atraentes para o processo de ensino-aprendizagem com os alunos.

### **5.2.2 Segundo Objetivo: Desenvolvimento da Formação em Design de Jogos Digitais para o ensino de biologia**

O segundo objetivo da investigação foi centrado na proposição de ocupar os espaços identificados pela pesquisa exploratória nos currículos dos cursos de formação de professores. Desta forma, foi planeada e desenvolvida uma formação que pudesse vir a contribuir para a formação Inicial e complementar a respeito do ensino de biologia através do DJD.

Aspetos mais relacionados com o planeamento e desenvolvimento da formação, bem como a sua perspetiva metodológica, foram indicados no capítulo da metodologia. No que se refere ao aproveitamento dos professores à formação e ao cumprimento do objetivo do seu desenvolvimento, pode-se considerar que as evidências apresentadas demonstram Oportunidades e Ameaças que nos fornecem um panorama para a compreensão da intervenção realizada, aprimoramento e desenvolvimentos futuros.

O desenvolvimento de uma formação de professores e, conseqüentemente, a adesão às atividades desenvolvidas dependeram, não tão somente da disponibilidade e predisposição dos professores, mas também de situações externas, relacionadas com o contexto. Por conta disso, os textos reflexivos dos professores trouxeram indícios, nas categorias de Oportunidades e Ameaças, de como se deu essa experiência e como aprimorá-la em próximas edições ou sugeri-la para os contextos académicos.

As condições para o desenvolvimento da formação, evitando constrangimentos de horários, liberação de aulas e a modalidade de oferta do curso estiveram muito presentes. Foram lembrados pelos professores como algo que condiciona a disponibilidade para a participação. O professor CPT39 reitera este facto:

*Inscrevi-me nesta formação, em primeiro lugar devido ao interesse pessoal pelo tema e necessidade de atualização no mesmo, em segundo lugar pelo facto da metodologia da mesma se apresentar em regime de e-learning, o que me permitiu gerir os horários e as rotinas pessoais e profissionais de melhor forma, e em terceiro lugar pela possibilidade da formação constituir um espaço de partilha de experiências entre especialistas da mesma área.*

Mesmo nos professores em formação inicial, as condicionantes estão presentes, como afirma IBRO2: *“As expectativas que tive quando começou o curso eram muitas e foram atendidas com êxito como,*

*por exemplo: a disponibilidade de horário para assistir aula, o comprometimento da professora em explicar e tirar dúvidas, o tempo determinado de entrega dos textos, etc”.*

A literatura corrobora o impacto das condicionantes, ou Ameaças, identificadas nas palavras dos professores, sendo considerada desafiadora a aprendizagem de um conjunto de competências relativamente à tecnologia educacional, sendo necessária uma adequação à formação demorada e à agenda geralmente preenchida dos professores (Koehler & Mishra, 2009).

Esta adequação passa por contradições, tais como a obrigatoriedade da formação contínua dos professores de ciências, em contraponto à falta de formações específicas nestas áreas. Quando disponíveis, nem sempre os professores são autorizados a ajustar horários ou a arcar com os encargos económicos destas atividades formativas (Leite et al., 2018).

Pensando às condicionantes, ou constrangimentos, indicadas pela literatura, procurou-se desenvolver estratégias para minimizá-las. Assim, através da disponibilização dos horários de aulas síncronas, sessões para resolução de dúvidas (de participação opcional), oferta de tutoriais em vídeo e texto, procurou-se diminuir a distância entre participantes e formadora. Isso proporcionou subsídios necessários para diminuir constrangimentos à participação, relacionados com ameaças externas, como, por exemplo, aqueles indicados pela subcategoria “Contexto escolar desfavorável”.

Em termos pedagógicos, o desenvolvimento ocorreu conforme o indicado na literatura, na tentativa de propor uma estrutura que favorecesse o desenvolvimento do conhecimento TPACK. A estrutura disponibilizada teve em vista promover a aprendizagem da tecnologia por *design*, que se relaciona com as ideias construcionista de “aprender a aprender”, ou aprender baseado em problemas, e de forma colaborativa. Desta forma, os professores podem trabalhar, inclusive em pequenos grupos, para desenvolver soluções para problemas tecnológicos autênticos (Koehler et al., 2007).

Em termos gerais, foi considerada mais adequada à formação a estratégia de aprendizagem por *design*. Este tipo de atividades em um contexto rico que fomenta a aprendizagem sobre a tecnologia educacional, auxilia os professores a desenvolver um entendimento necessário desta tecnologia, que lhes permita aplicá-la na complexidade do mundo real (Mishra & Koehler, 2006).

Por outro lado, também foi uma estratégia bastante abordada na perspetiva construcionista, indicada por diversos autores distinguidos na área (Y. B. Kafai, 2006; Papert, 1993; Resnick, 2020). A formação, tanto do âmbito inicial quanto contínuo, proporcionou este espaço de *design*, não só de

elaboração dos jogos digitais, mas principalmente de reflexão sobre o contexto escolar, sobre a prática pedagógica e sobre o ensino aprendizagem. Os indícios foram verificados nos textos reflexivos e na qualidade dos planos de lecionação apresentados pelos professores.

A partir do exposto, foi identificado um espaço profícuo a ser ocupado pela estratégia de ensino de biologia baseada em DJD nos currículos de formação e, posteriormente, foi elaborada e desenvolvida a formação que dela trata. No seguimento da investigação, coube trabalhar com os professores para orientá-los no desenvolvimento das estratégias de ensino no seu contexto, o que nos conduz ao terceiro objetivo proposto.

### **5.2.3 Terceiro objetivo: A orientação para o desenvolvimento de estratégias de Design de Jogos Digitais nos contextos escolares**

O terceiro objetivo da investigação prendeu-se com “Orientar os professores participantes da pesquisa, para que possam, a partir do seu contexto, desenvolver as estratégias de ensino através de Design de Jogos Digitais”. A partir desta perspectiva de ação, os professores foram sendo orientados, ao longo das atividades do curso, tais como, nas sessões síncronas, espaço para resolução de dúvidas e nos textos reflexivos, para a aplicação da estratégia do DJD para o ensino de biologia.

Em termos de orientação dos professores e, conseqüentemente, visando o alcance dos objetivos da formação, pode-se considerar que se obteve um resultado satisfatório, visto que a formação visou trabalhar não só a ferramenta de elaboração de jogos (Scratch), mas também um conjunto de conhecimentos que caracterizasse essa orientação mais global, o que pôde culminar no desenvolvimento do TPACK. Uma formação com esta perspectiva precisa de dar a oportunidade aos professores de utilizarem a tecnologia através de atividades de investigação e *design*, bem como de trabalharem o processo de elaboração de aulas aprimoradas pela tecnologia (Tanak, 2018).

A partir desta compreensão, a formação foi organizada de forma a proporcionar não só a aprendizagem da ferramenta, como também a oportunidade da elaboração de um projeto. O formato de um plano de lecionação que venha a ser desenvolvido, nas possibilidades do seu contexto, aproximando-se do que a perspectiva TPACK, preconiza a integração entre os conhecimentos necessários para o processo de ensino-aprendizagem e não só a competência numa ferramenta tecnológica.

As pesquisas indicam que o *design* de jogos educacionais pode concorrer para o desenvolvimento do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico, de Conteúdo e de Contexto (Sancar Tokmak, 2015). Nesse sentido, o *Design* de Jogos Digitais pode vir a colaborar no desenvolvimento não só de competências

para com ferramentas variadas de tecnologia, mas também no desenvolvimento de um conhecimento mais interligado entre os fatores que conduzem à aprendizagem, principalmente na área das ciências.

A culminância da orientação, ou seja, a socialização do aprendido, seria a partilha do plano de lecionação com os colegas, cuja importância foi destacada por CPT12:

*Só muito no final, com o plano de lecionação comecei a ver alguma utilidade neste tipo de abordagem de construção de um jogo como a edificação de uma forma de raciocínio que poderia ser benéfico para a aprendizagem dos alunos no geral.*

Esta intervenção confirma a potencialidade da compreensão da ferramenta de elaboração de jogos digitais, aliada ao conhecimento da estratégia de ensino, que, fundamentalmente, deve constar numa proposta pedagógica planeada (plano de lecionação). Só desta forma pode vir a auxiliar o desenvolvimento global do TPACK, conforme indicado pela literatura.

Superando as expectativas, ao longo do acompanhamento da formação, foram surgindo relatos de experiências de desenvolvimento da estratégia de ensino através do DJD, pelos participantes da formação contínua, em ambos os contextos pesquisados, mas maioritariamente pelos professores portugueses.

A tentativa de viabilização da estratégia, além da concretização dos planos de lecionação, indica, positivamente, que foi atingido um dos objetivos propostos para a investigação. Houve também registos de alguns participantes da formação inicial que, mesmo não estando em regime de docência, indicaram planearem desenvolver o DJD ou relataram já estarem a explorar a ferramenta com familiares e amigos próximos.

No caso da impossibilidade de desenvolver a estratégia, IPT 01 afirma:

*Infelizmente ainda não leciono e o único contacto que tenho com esta área é pelas explicações, por isso ainda não tive a oportunidade de pôr em prática a criação de jogos. Contudo, tenho um primo que está no 9º ano de escolaridade e já exploramos a plataforma juntos, até já criamos pequenas coisas na brincadeira. Ele, que tem apenas 15 anos, adora a plataforma e a forma como a programação funciona. Desde o mero ato de jogar até à criação de novo conteúdo. Por isso, como ele tem a idade de futuros alunos nossos, acho que comprova que esta é de facto uma estratégia em que devemos apostar.*

Mesmo não tendo garantias da aplicação futura da estratégia pelos professores em Formação Inicial, a verbalização da intenção, bem como a tentativa de explorar a ferramenta junto aos seus conhecidos é considerado algo positivo, pois demonstra que os professores se encontram no processo de aproximação e desenvolvimento de confiança relacionada com a estratégia DJD. Mais exemplos de

implementação da estratégia do DJD em projetos, já no contexto da formação, serão apresentados na discussão do quinto objetivo de investigação.

As experiências efetivamente desenvolvidas pelos professores da formação contínua, bem como as de exploração da plataforma Scratch de forma mais aprofundada, com pessoas próximas do professor, indicam um processo de desenvolvimento de confiança e motivação, o que levou os professores a procurarem alternativas, dentro dos seus contextos, para uma efetivação da própria aprendizagem, o que vai ao encontro do objetivo de investigação relacionado com a autoconfiança do professor na utilização de tecnologias em sala de aula.

#### **5.2.4 Quarto objetivo: O grau de confiança dos professores para o desenvolvimento do Design de Jogos Digitais**

O quarto objetivo da investigação foi centrado em *“Investigar indícios a respeito do grau de confiança dos professores participantes da investigação na utilização de tecnologias no processo de ensino de biologia, mais especificamente da estratégia de Design de Jogos Digitais”*. O grau de confiança dos professores foi levantado, inicialmente com o auxílio do inquérito por questionário. Efetivamente, previamente à participação na formação, os professores responderam a um questionário sobre o seu grau de confiança relacionado com a utilização da tecnologia no contexto escolar, na perspetiva TPACK.

O mesmo inquérito foi aplicado ao final da formação, tendo sido obtidos resultados mais favoráveis em termos de grau de confiança no conhecimento TPACK. Estes dados, descritos no capítulo 4, são perceptíveis, apesar de a dimensão da amostra não ter permitido generalizações. Os dados do questionário, combinados com o discurso dos professores, elencado nos textos reflexivos, bem como a organização dos planos de lecionação, permitem inferir um aumento da confiança dos mesmos no que concerne ao desenvolvimento do DJD no ensino de biologia.

Juntamente com o inquérito, outros indícios puderam ser levantados a partir dos textos reflexivos elaborados pelos professores. Efetivamente, nestes textos foi possível identificar que, para grande parte dos professores, foi a partir do reconhecimento das suas próprias dificuldades, acompanhada da curiosidade e interesse a respeito da tecnologia, que se desenvolveu a predisposição para a participação na formação.

Em termos de Forças, apontadas na subcategoria de “Relação do professor com a tecnologia”, foram identificados que os professores, apesar conhecerem muito pouco ou de não terem tido contacto prévio

com ferramentas de Desenvolvimento de Jogos Digitais, localizam-se a si de forma positiva relativamente à tecnologia. Mesmo alguns considerando-se não conhecedores do tema, citam e utilizam diversos recursos, conforme se percebe nas palavras de CPT40: *“Com recurso a telemóveis, computadores e, pontualmente a tablets, uso frequentemente com os alunos o Google Docs, o Google Slides e o Socrative. Com menos frequência uso o Classflow, o Padlet e o Kahoot. O Google Classroom passou agora a fazer parte do meu dia-a-dia face aos desafios de ensino à distância que enfrentamos”*. Este discurso denota que as ferramentas mais utilizadas são aquelas para gestão e edição de documentos e, também conhecidas, porém em segundo plano, aquelas utilizadas para atividades interativas em sala de aula. CP43 afirma que *“O Scratch constituiu a única das 3 da qual já tinha anteriormente ouvido falar, mas que, contudo, também não tinha tido contacto como utilizador”*. Sendo o Scratch uma ferramenta amplamente utilizada nas escolas portuguesas, é compreensível que o professor possa ter conhecimento da mesma. A não utilização pode-se dever ao facto de que a ferramenta é trabalhada, possivelmente neste contexto, somente no âmbito das disciplinas relacionadas com as TIC.

Foram percebidos aspetos da tomada de consciência do papel do professor como utilizador da tecnologia, mas que também podem ser de autor de conteúdos e estratégias, os quais concorrem para o desenvolvimento da confiança do docente, como demonstram as palavras de CPT42: *“Foi quando comecei a explorar o pensamento computacional que me apercebi que também eu era uma mera utilizadora de tecnologia e foram necessárias umas semanas para efetivamente passar a ter a aptidão de as desenvolver”*.

Esta tomada de consciência pode ter sido alcançada devido à organização das estratégias e atividades da formação. Uma abordagem que proporciona que os professores exerçam um papel além daquele de consumidor da tecnologia enriquece a sua prática, possibilitando um papel ativo de autores das tecnologias e processos (Koehler et al., 2007). Percebendo a si próprios como autores, os professores tentem estar mais confiantes e a promover esta experiência junto dos seus alunos também, conforme alguns relatos indicaram.

Nas afirmações dos professores, nota-se a necessidade de acompanhar as transformações tecnológicas e o que estas provocam em termos de dinâmica de sala de aula, assim como igualmente foi percebido com os professores do contexto do Rio Grande do Sul. A professora CBR03 afirma: *“Como profissional, ainda me sinto insegura ao manusear alguns jogos e programas que auxiliam*

*nesta jornada pedagógica, mas continuo tentando manter meu aprendizado, até que seja suficiente para interagir com os alunos de forma mais proveitosa”.*

O discurso de CBR42 indica não só as suas inseguranças, mas as aprendizagens ocorridas para além do próprio DJD, como, por exemplo, a ferramenta “Padlet”:

*Durante o curso eu tive o meu primeiro contato com tudo, eu não tinha utilizado nenhuma das ferramentas que foram apresentadas, nem a que imita “post it”, nunca tinha utilizado. Então, eu acho que o curso foi muito proveitoso, pois eu aprendi a utilizar diferentes ferramentas e voltar elas para o ensino de Ciências da Natureza.*

Também cabe destacar que o próprio formato de formação à distância não era muito bem conhecido e aceite à época, o que gerou alguma necessidade de adaptação dos professores, conforme afirma CPT33:

*“Referi já algumas vezes que, antes de iniciar este percurso formativo, nunca tinha feito formação em e-learning e não colocava “muitos créditos” nesse tipo de método. Achava que a distância, as limitações do contacto mediado pelo ecrã, limitavam a interação. Decidi inscrever-me sem grandes expectativas, um pouco “a ver no que isto vai dar”, pelo que tanto tinha em aberto a possibilidade de aprender bastante como a possibilidade de terminar esse percurso formativo com uma experiência de frustração. A questão das condições de acesso à rede e aos equipamentos também devem ser consideradas”.*

As inseguranças relacionadas com a formação à distância também dizem respeito às condições estruturais de equipamentos e rede, conforme indica CPT35: *“Reconheço que, por vezes, ficava um pouco “paralisada” pois tinha receio que a internet não funcionasse, a eletricidade falhasse, entre outras situações”.*

As situações relatadas pelo professor aconteceram, por diversas vezes, com diversos participantes e também com a formadora. No período pandémico, havia procura pela utilização das redes, o que causava certa instabilidade não só nestas, como também quando nas plataformas. Neste sentido, é importante salientar que a flexibilidade de horários de participação deve ser algo a considerar em qualquer curso à distância.

Mesmo aqueles professores em formação contínua, com experiência com diversas ferramentas, tiveram a sua primeira participação em formações na modalidade ‘e-learning’, assim como relatado por CPT 33:

*“Apesar de não me considerar “infoexcluída”, tenho a noção que há muito a aprender na área das TIC, mesmo ao nível do utilizador. Já tive experiências formativas diversas, que culminaram em aprendizagens como as de produção de Webquests ou construção de páginas de formas mais ou menos intuitivas. Aprendi*

*pelo meu esforço a utilização de instrumentos de mais aplicabilidade no dia a dia, como o word e o Excel, as ferramentas de Apresentação (falta-me ainda aventurar pelo mundo do Prezi, confesso). Nunca tinha, no entanto, experimentado as videoconferências no contexto profissional e nunca tinha feito programação (embora já tivesse ouvido falar do Scratch e visse os meus filhos a construir maravilhas com o Minecraft)”.*

Esta afirmação demonstra o quanto o professor transita de forma muito positiva entre diversas ferramentas tecnológicas, procurando atualizar-se por iniciativa própria, mesmo que ainda haja um certo nível de insegurança, mas que a impulsiona para a aprendizagem.

A literatura baseada no TPACK corrobora o sentimento de insegurança inicialmente apresentado pelos professores, podendo esta ser explicada pelo motivo de os professores terem obtido a sua formação inicial num período em que a tecnologia educacional diferiria muito do que existe hoje. Isso faz com que além de não considerarem preparados, podem não apreciar a sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem (Koehler & Mishra, 2009).

O grau de confiança dos professores presentes na formação inicial também foi sendo acompanhando ao longo da formação. Foram notórias, em relatos destes professores, afirmações de que não se sentiam seguros na utilização das tecnologias, motivo pelo qual também se inscreveram na formação.

A unidade destacada por IBR06 confirma esta afirmação:

*Tive muita dificuldade com a parte de programação, provavelmente seja um processo somente meu, pois sempre tive dificuldade com a utilização de tecnologias e foi justamente esse um dos motivos que me levaram a inscrição no curso. Entretanto, percebo que evolui nesse sentido, quebrei a barreira que eu mesma colocava como empecilho.*

A partir desta afirmação, pode-se perceber que a formação proporcionou o contacto dos professores com diversas ferramentas, incluindo a própria plataforma Moodle de ensino à distância, o que foi ao encontro da necessidade da utilização e de desenvolvimento de competências que os próprios reconheceram.

Já a respeito da codificação, algumas dificuldades e desconhecimento a respeito da programação por blocos já eram esperados, sendo que a formação foi desenvolvida para acolher e desenvolver estas necessidades. Porém, um aspeto deve ser destacado. Os jogos digitais não representam uma unanimidade, inclusive entre os professores mais jovens (neste contexto), em formação inicial. Na verdade, alguns professores em formação inicial reconhecem também dificuldades, desconhecimento ou desinteresse pessoal em relação a outros aspetos da tecnologia, como nos próprios jogos digitais e redes sociais.

IBR11 exemplifica esta afirmação:

*Inicialmente eu acreditava que o curso seria bem difícil, pois eu nunca tinha ouvido falar sobre DJD como estratégia de ensino, não tinha conhecimento nenhum sobre programação, não costumava jogar jogos digitais e não tinha tanta facilidade com mídias digitais. Entretanto, o mundo digital estando tão presente no cotidiano em tudo que nos cerca, apesar de ser um desafio, busquei me atualizar.*

A necessidade de atualização foi o catalisador para a participação de IBR11. A sua situação, assim como a de outros colegas, é corroborada pela literatura. De facto, nem sempre as pessoas se sentem à vontade para ingressar e participar de comunidades 'online' ou relacionadas com jogos. Além da barreira de entrada, a manutenção participativa também tem sido uma questão para investigação (Kafai & Burke, 2016).

Também foi percebido que, neste público de professores mais jovens, pode haver aqueles que, por questões pessoais ou de controlo, não podem ou desejam estar num ambiente digital, com atividades de lazer como jogos ou redes sociais. IB04 exemplifica esta afirmação: "*Não tenho costume de jogar em aplicativos, pois acredito que não consigo controlar o tempo dedicado para aquele momento de diversão, então mantenho distância*".

A questão do equilíbrio entre as atividades no ambiente digital, no qual estamos praticamente imersos, tem relevância e pode ser também tópico de trabalho com os professores. "A Nomofobia", ou o receio de estar impossibilitado de aceder à rede de internet é um tema atual e relacionado com a autorregulação e com impactos no quotidiano em geral e escolar (Machado, 2023).

Este tópico é importante, em termos de desmistificar a tecnologia como algo prejudicial à aprendizagem no contexto escolar, bem como em possibilitar ao próprio professor, como indivíduo, a utilização consciente e autónoma da tecnologia. A partir desta autonomia, terá condições de mediar a utilização da tecnologia conscientemente e orientando os seus alunos para o uso saudável da mesma.

A confiança no uso da tecnologia no ambiente escolar também pode estar relacionada com as experiências anteriores do professor com diferentes medias. Assim como o contacto com diferentes formas de estilos literários podem contribuir para o desenvolvimento da escrita, um conhecimento mínimo de jogos digitais, como utilizador, é interessante para o utilizador ter algum repertório ao qual recorrer para desenvolver os seus próprios A participante IP06 relata esta dificuldade no curso:

*O desenvolvimento de jogos digitais foi sem dúvida um desafio para mim. Primeiro, porque nunca jogo nada. Nem aqueles joguinhos que as pessoas jogam no telemóvel para passarem o tempo. Eu nunca fui assim. Porém, entendo que numa Era Tecnológica como a que vivemos, torna-se essencial estar a par dessas*

*tecnologias, principalmente desenvolver algumas que desenvolvam o processo de ensino-aprendizagem por parte dos alunos. E foi por isso que ingressei nesta aventura.*

A sua afirmação demonstra que não se pode dar como garantido que os jogos digitais sejam motivadores para todos, ou que sejam uma unanimidade entre os mais jovens. A partir disto, é natural que, não sendo algo do seu interesse, os professores também possam sentir-se inseguros ou desmotivados para o seu uso em sala de aula.

No sentido de conhecer as mecânicas de jogo, a exploração gradual aos jogos no Scratch e atividades no Logo foram cruciais para desenvolver um repertório mínimo de mecânicas para que pudessem depois tentar desenvolver seu próprio jogo. Partiu-se, então, de quatro grupos de professores heterogêneos na questão da confiança e da utilização das tecnologias. Ao longo da formação, foi possível perceber que os relatos se foram alterando, sendo perceptível que as atividades realizadas no contexto do curso puderam colaborar para incrementar a confiança dos professores na utilização de ferramentas tecnológicas.

O processo é representado por CPT09, que relata:

*A motivação gerada a cada semana por todos os conteúdos que iam sendo apresentados e por todos os desafios sugeridos fizeram com que superasse todas as inseguranças ou receios ao longo de todas as atividades. Perceber que poderia adquirir conhecimentos relativamente a um micromundo novo que permitia o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e a aplicação de aprendizagens para o desenvolvimento de novas competências tornou-se a minha fonte de motivação e superação.*

O desenvolvimento do grau de confiança não foi, nem era expectável que assim o fosse, linear. Semanalmente, os professores deparavam-se com desafios crescentes que, de forma individual e coletiva, foram sendo superados. Na verdade, passaram por momentos de necessitar compreender que o objetivo não era a elaboração de um jogo com uma estética e mecânica idêntica a um jogo comercial de última geração. Outro ponto também era compreender que era possível criar e aprender a partir das “Remisturas” (ou Remix) dos projetos já existentes no Scratch e que isso não era um demérito. Podemos ver este processo discurso de CBR07:

*Mas, no final, estou ficando feliz com o resultado. Digo ficando, pois ainda não concluí meu programa. Estou usando um remix no Scratch, e fiquei bem feliz de ir conseguindo adaptar o jogo que quero desenvolver nesse remix. Mas tranquei. Tranquei em determinado ponto e não consigo avançar. Ah, que decepção. Pensei nisso por muitos dias; aí então resolvi focar no que tinha conseguido fazer até ali. Claro que não desisti do jogo, mas ainda estou “processando”, programando e tenho certeza que vou conseguir.*

As dificuldades relatadas pelo professor, e comuns a vários participantes, também podem ser relacionadas com o nível de autoexigência dos professores e a expectativa do desenvolvimento de jogos próximos aos comerciais. A gestão das situações de dificuldade e resolução pode ser bem sucedida, desde que também sejam ajustadas as expectativas na formação.

Uma subcategoria também muito bem representada pelos professores foi a “Satisfação em realizar as atividades do curso”. Esta subcategoria encontra-se dentro das “Forças” da formação e está relacionada com o processo de superação das dificuldades indicada anteriormente.

A satisfação com o processo de aprendizagem também foi indicada pelos participantes como resultado da estrutura da formação planeada com materiais para consulta, tutoriais e plantão para dúvidas, mas também focou muito no desenvolvimento de uma parceria entre os presentes nas sessões síncronas semanais. As palavras de CPT40 ilustram esta afirmação:

*Contudo, houve alguns aspetos que me permitiram sentir segurança sobre o processo, nomeadamente: o facto de a planificação da formação mostrar que esse seria uma aprendizagem gradual e faseada; o clima de segurança criado, desde a primeira sessão com a formadora; a existência de um espaço semanal síncrono para esclarecimento de dúvidas que acontecia previamente à entrega dos trabalhos; e a existência de um fórum que podia ser utilizado em qualquer momento para o mesmo fim. Ao longo da formação, a troca de ideias semanal consolidou o clima de segurança e interajuda sentido.*

Identifica-se aqui a importância da disponibilidade da formadora nas sessões de dúvidas, e do quanto os tutoriais em vídeo e texto foram fundamentais para a aprendizagem, colaborando para o sentimento de confiança. No mesmo sentido, porém, com enfoque maior nos materiais do que na troca com a formadora e colegas, CBR31 afirma:

*O curso para mim foi um desafio, pois eu nunca tinha trabalhado com a produção de jogos utilizando blocos, no começo não estava compreendendo o funcionamento, mas depois que li o material disponibilizado pela orientadora do curso e os tutoriais disponíveis na plataforma consegui aos poucos elaborar alguns jogos.*

Estas palavras também confirmam a importância de desenvolver e disponibilizar materiais e estratégias variadas nas formações, que atendam diferentes necessidades dos participantes. Assim, haverá os que necessitam de tutoriais em texto, ou em vídeo, e ainda os que preferam a troca direta entre colegas e formadores para consolidarem sua aprendizagem.

Este processo de superação dos desafios e encontro da satisfação na aprendizagem com tecnologias foi abordado por Koehler e Mishra(Koehler & Mishra, 2005), que perceberam que também há um desconforto inicial quando se desenvolve a aprendizagem através de estratégias de design, conforme

realizado nesta formação. O referido desconforto é substituído por um sentimento de realização, que aqui foi categorizado como “Satisfação”. Este sentimento, segundo os autores, ocorre não só pela superação dos desafios, mas também através da crescente” familiaridade com a experiência e a tecnologia, proporcionando um envolvimento maior com os tópicos desenvolvidos numa formação.

No caso da formação realizada nesta investigação, as palavras de CP10 demonstram o envolvimento e motivação desenvolvidos:

*O meu problema... vício puro....só queria scratchar, mais... ainda não... acabava um projeto, queria passar para outro com grau de dificuldade maior para não perder a oportunidade de tirar duvidas com a formadora, com a equipa TIC (da própria escola de CP10). A equipa TIC já estava saturada das minhas questões, tornou-se um pouco perigoso! Sosseguei, meti-me na minha concha onde pratiquei todos os tutoriais.*

Esta intervenção indica o quanto o professor ultrapassou as fronteiras de uma formação individual e procura o conhecimento noutras fontes, nas possibilidades do seu contexto. Também demonstra um “Conhecimento do Contexto” escolar, tanto organizacional quanto de equipa, trazendo indícios muito positivos para a viabilização de futuros projetos na escola.

Outro aspeto bastante importante para a satisfação dos professores na realização das tarefas foi o desenvolvimento de apoio mútuo entre os colegas professores durante o período da formação. Indo ao encontro do que Koehler e Mishra (Koehler & Mishra, 2005) indicam, nesta investigação também foi perceptível a magnitude da importância da interação entre os grupos para a realização das atividades. O crescente sentimento de grupo desempenhou um papel fundamental para o desenvolvimento e a permanência na formação, o que teve indícios muito concretos no contexto português. Efetivamente, o grupo de professores de Portugal apresentou vários relatos que reforçam o papel do grupo de colegas como fundamental para o desenvolvimento as atividades, a permanência e a finalização da formação.

Os trechos destacados a seguir vieram como agradecimento, no final dos textos reflexivos, e destacam diferentes espaços onde os professores se sentiram acolhidos, principalmente nas sessões síncronas, sessões de resolução de dúvidas individuais e fóruns.

O professor CPT05 apresenta o fórum como espaço de troca e motivação: *“Um agradecimento também a todos os colegas, das diferentes escolas, que ao longo destas sessões foram interagindo nos fóruns com palavras de estímulo e apoio, proporcionando um excelente ambiente de trabalho”.*

Já a respeito das partilhas nas sessões síncronas, CPT10 destaca:

*O grupo de formandos e, em particular, o par de trabalho que integrei, esteve bastante motivado na participação e execução das tarefas propostas, pelo que o ambiente de trabalho foi muito agradável, sempre num espírito de entreatajuda e partilha de conhecimentos, tanto nas sessões como fora delas.*

O aspeto de entreatajuda foi observado não só na programação dos jogos, nas tarefas do curso, mas a respeito da divulgação e partilha outras ferramentas e estratégias pelos próprios professores: *“O grupo turma também foi importante. Deram-me a conhecer algumas ferramentas que neste momento de pandemia têm sido bastante úteis e a partilha de ideias foi muito boa. A minha gratidão também para eles”* (CPT35).

Estas intervenções evidenciam a importância das relações desempenhada pelo grupo na permanência do professor na formação, incrementando a sua aprendizagem. As dificuldades ou inadequações em relação a um conhecimento são compensadas pelos participantes pela ajuda de amigos, familiares e colegas, que os ajudam a para aprender não só sobre o conteúdo, mas sobre outras competências e ferramentas relacionadas com formação (Sancar Tokmak, 2015). De facto, foi perceptível que o período para a realização da formação acabou por se tornar uma mais-valia, como ponto de apoio e troca entre os colegas, num período delicado na docência, como o de confinamento por conta da pandemia de SARSCOV 2.

A partir do exposto, compreende-se que as aprendizagens constituídas pelo grupo e proporcionadas pelas trocas na formação, abarcaram diferentes domínios do conhecimento Pedagógico, Tecnológico, de Conteúdo e de Contexto e as suas intersecções. A aprendizagem de um domínio, seja ele pedagógico, tecnológico, de conteúdo ou de contexto, acaba por afetar o processo geral de compreensão do TPACK (Thompson & Punya Mishra, 2008).

Partindo do que foi apresentado, percebe-se que a organização da formação, com suas diferentes estratégias, bem como as relações entre os participantes, motivaram e trabalharam para apoiar a aprendizagem e permanência dos professores na formação. Provocaram, ainda, uma mobilização dos conhecimentos TACK que colaboraram para o crescimento da confiança dos professores na utilização da tecnologia.

#### **5.2.5 Quinto objetivo: A viabilidade do DJD para o ensino de biologia pela percepção dos professores**

O quinto objetivo da investigação procurou “Identificar a percepção de viabilidade do desenvolvimento do DJD no ensino de biologia nos contextos escolares dos professores participantes”.

A viabilidade está relacionada com a verificação, por parte dos professores, da possibilidade de dinamizarem projetos de DJD com os seus alunos. Para compreender a estratégia como viável, é necessário que o professor conheça o conteúdo a ser trabalhado, perceba o funcionamento da ferramenta, as suas potencialidades para trabalhar determinado conteúdo, bem como a melhor estratégia para ser proposta e desenvolvida, nas características do seu contexto escolar. Estas características estão intimamente relacionadas não só com as competências e conhecimentos do professor, como também ao espaço que abriga o processo educativo.

A partir do que foi indicado pelos professores nos seus textos reflexivos, percebeu-se, em todos os contextos investigados, uma perceção muito positiva da viabilidade da estratégia. Apesar deste posicionamento favorável, os professores condicionam a viabilidade com alguns aspetos a serem apresentados de forma específica para cada contexto de investigação.

No contexto português, tendo em conta a Formação Contínua, os professores mostraram-se motivados para o desenvolvimento da estratégia, sentiam-se aptos para a mesma e consideraram-na viável a partir da superação de algumas condicionantes e do atendimento de alguns requisitos, a apresentar a seguir.

O primeiro requisito é a possibilidade do desenvolvimento da estratégia em projetos interdisciplinares, conforme indicado por CPT08:

*Contudo, foi aqui que comecei a ficar com alguns receios sobre a viabilidade desta estratégia ... porque seria preciso muito tempo para a aplicar, muito mais tempo do que aquele que temos disponível para cumprir os programas oficiais das nossas disciplinas... Contudo, vislumbrei uma solução para este problema de tempo: um projeto interdisciplinar. Na minha perspectiva, não será possível desenvolver esta estratégia sem um trabalho de rede, ou seja, incluir várias disciplinas, clubes ou até mesmo entidades externas à escola. A disciplina de Tecnologias da Informação e da Comunicação será sempre um parceiro obrigatório no sentido de dotar os alunos de competências que lhes permitam utilizar a ferramenta Scratch. Tive em conta este pressuposto no plano de lecionação que efetuei (com a colega de curso e de escola) porque considero que só assim será viável.*

Este discurso resume algumas das questões gerais apresentadas pelos professores e reforça a importância do trabalho em equipa pelos mesmos, em projetos interdisciplinares, bem como na utilização de espaços e horários externos ao programa e organização escolar.

O “Currículo rígido”, subcategoria de “Ameaças”, confirma-se como uma condicionante ao desenvolvimento de projetos que se utilizam de DJD. O professor CPT 12 apesar de concordar com a viabilidade da estratégia, sugere espaços alternativos para o seu desenvolvimento:

*A utilização desta ferramenta, pode ser facilmente aplicada com os alunos. Mas entendo que numa primeira fase a abordagem tem de ser feita de forma mais lúdica e menos responsável, tal como em clubes, projetos, tarefas ou atividades gerais. Seguidamente tenho a certeza de que tem todas as condições para “saltar” para dentro da sala de aula e para a lecionação de conteúdos letivos de forma mais eficiente. Tenho a certeza de que num futuro próximo irei aplicar esta técnica em algumas atividades que tenham essa oportunidade.*

A proposição da implementação de forma “menos responsável” foi interpretada como uma sugestão do desenvolvimento de um projeto em âmbito menos “formal”, dando oportunidade para a ambientação, tanto do professor, ao sentir-se responsável por um novo projeto, como para o contexto escolar, ao acolher a nova proposta, superando-se a rigidez dos horários escolares e o tempo restrito de aulas. Por conta disso, a proposta de alternativas para o desenvolvimento do DJD também surge da preocupação com que a carga horária não seja demasiadamente ocupada com projetos, para que haja um equilíbrio entre as atividades e o cumprimento do programa curricular.

Percebe-se também a preocupação dos professores com a carga horária e os programas, principalmente no Ensino Secundário. Algumas das indicações dos professores também foram neste sentido, de priorizar os projetos para o Ensino Básico, por questão da carga horária e da própria estrutura do programa Scratch, considerada menos apelativa para os adolescentes do que para as crianças até ao 9º ano.

Ainda na perspetiva da proposta de horários alternativos e menos formais, CPT31 indica outros espaços:

*Não obstante, o recurso à produção de jogos digitais poderá constituir uma via excelente para o desenvolvimento de trabalhos no âmbito dos DAC (domínios de área curricular), para os alunos recuperarem as suas dificuldades nas disciplinas. Outra via de recurso aos jogos digitais é a aplicação em eventos que envolvam toda a comunidade educativa, nos quais podem participar diferentes níveis etários. É o caso dos dias dos Agrupamentos, atividades bibliotecárias ou outros eventos intra ou interescolas.*

Estas palavras reforçam a questão da carga horária e propõem uma alternativa onde a estratégia pode ser utilizada para fins de recuperação de atividades e, ainda, recorrendo a espaços e tempos que não sejam ocupados pelo currículo oficial. Outras menções ocorreram no sentido da necessidade de o trabalho ser desenvolvido de forma colaborativa entre os professores, com distribuição da carga horária mais equitativa.

Corroborando a situação localizada nas subcategorias “Contexto escolar desfavorável” (relacionado com a distribuição de carga horária entre os professores) e “Currículo rígido” (relacionado com a carga horária curricular) e o seu impacto na viabilidade de um projeto de DJD, o professor CPT27 indica:

*A minha distribuição de serviço permitiu-me desenvolver um cenário de aprendizagem ativa, fundamentado no gaming e expressões ditas pelos meus alunos como: “Temos mesmo que ir ao intervalo!”, “Já acabou a aula? Agora que estava interessante”, provam que valeu apenas todo o esforço pessoal de ultrapassar obstáculos, resistir à tentação de desistir. Neste momento tenho provas que é possível e viável promover o gaming como estratégia de ensino para aquisição de conhecimentos de Biologia/ Ciências Naturais.*

Contextualizando esta intervenção, o professor possuía intervalos entre os períodos de aula, estava designado para uma única escola e conhecia bem o contexto escolar, já há alguns anos.

A superação destas condicionantes indica um caminho de viabilidade para projetos de DJD para o ensino de biologia, que também é apontada por Miles Berry, que, num seminário para o programa doutoral que abrigou esta investigação (Berry & Piedade, 2023), sugeriu, na impossibilidade do desenvolvimento curricular destes projetos, que caminhos alternativos sejam proporcionados para professores e alunos, tais como atividades extracurriculares, clubes de ciência, clubes de computação, entre outros.

O relato apresentado anteriormente, que abordou o início do desenvolvimento de projetos de DJD para o ensino de biologia, a partir da flexibilidade de horários da professora, exemplifica e corrobora a viabilidade da estratégia no contexto dos professores em formação. Outros exemplos a seguir mostram que, já durante o curso, os professores começaram a desenvolver com os alunos alguns projetos, recorrendo à estratégia do DJD.

O professor CPT09 afirma ter começado as atividades ainda no período da formação, utilizando um espaço não curricular, no âmbito de projetos extra classe: *“Por todos os aspetos e vantagens enumerados anteriormente conclui-se que existe grande viabilidade de implementação desta estratégia, assim como grande curiosidade e aceitação, tal como aconteceu aquando da apresentação de pequenos trabalhos desenvolvidos pelos meus alunos no Scratch ao grupo de trabalho do Clube Ciência Viva da minha escola”.*

Já o professor CPT 10 relatou como corria a experiência e o que ainda seria acrescentado na planificação:

*Criei novo espaço (nova conta Scratch), os que não tinham computador trabalharam nesse espaço, e fizeram os projetos diapedese e fagocitose de que muito gostei. Não fizemos muitos jogos porque na unidade anterior “Alimentação e sistema digestivo” tinha sido programada com elaboração de jogos de tabuleiro e outros e houve necessidade de alargar para animações e histórias e outros. O grupo de trabalho levou a cabo um conjunto de atividades, com o intuito de o pensamento computacional. Algumas delas*

*foram já realizadas e outras, estando já delineadas, serão implementadas ao longo do ano e serão apreciadas colaborativamente, ficando disponíveis enquanto recursos educativos ou estratégias a adaptar a diferentes aprendizagens.*

O caráter deste projeto ainda previa a divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos junto da comunidade escolar. Esta divulgação foi parte do plano de lecionação e muito bem recebida pelos professores, no sentido de socialização dos conhecimentos adquiridos. Outros professores, apesar de não concretizarem na prática os projetos, já realizam uma prospeção no seu contexto, incentivados pela necessidade de desenvolver a atividade final da formação, o plano de lecionação. Como exemplo, o professor CPT35 apresenta a sua planificação e como considera integrar o projeto no seu contexto escolar, quando explica:

*Tentei juntar toda a experiência proporcionada pelo desenvolvimento das tarefas anteriores. Associei a planificação a um projeto que estava a desenvolver com o docente de Cidadania e Desenvolvimento e com a professora bibliotecária do AES. Inicialmente foi feito um esquema da lecionação. Sempre que planifico atividades, tento ir ao encontro dos interesses dos alunos e procuro envolvê-los em tarefas significativas.*

Esta intervenção ilustra o facto de os professores indicarem que os projetos já em desenvolvimento ou apenas planeados se caracterizam por apresentarem, na sua génese, estratégias para superarem as condicionantes indicadas pelos mesmos, tais como carga horária, trabalho interdisciplinar, utilização de horários alternativos ou divisão de horários e tarefas com os colegas.

Para o contexto dos professores em formação continuada no Rio grande Do Sul, a viabilidade do desenvolvimento de projetos utilizando DJD também foi constatada pelos participantes. Estes salientaram ainda a possibilidade do desenvolvimento de algumas atividades, inclusive à distância e no período de ensino remoto, o que foi algo muito positivo, conforme afirma CBR07:

*Em relação à Ciências, aprendi que é possível sim ensinar através dos jogos digitais. Também fiquei bem surpresa com o tanto de jogo que já existe nessa área. Não sei se durante a quarentena, mas acredito que será muito útil para trabalhar com os alunos o desenvolvimento de jogos digitais. O jogo que estou criando será uma forma de revisar o conteúdo visto sobre Máquinas, de uma forma lúdica e divertida pros alunos, que não seja sempre da mesma forma: responda, marque, leia... essas coisas.*

Ainda que nos primeiros relatos seja perceptível a intenção de criar jogos para os alunos, o professor CBR07, no final do curso, acabou por indicar que utilizaria o jogo por si produzido. A escolha serviria não o propósito de ministrar o conteúdo, mas de exemplificar aos alunos uma das mecânicas a considerar nas suas próprias produções. Considera-se, pois, um avanço em termos de Conhecimentos Pedagógicos Tecnológicos.

Em termos de condicionantes à viabilidade da estratégia de ensino por DJD, as questões indicadas pela categoria de Ameaças “Problemas estruturais” também estiveram muito presentes nos textos reflexivos, assim como relata o professor CBR09:

*Na realidade onde eu trabalho no momento produzir estes jogos com os alunos seria uma experiência um pouco mais difícil, pela dificuldade de acesso a internet e por não ter laboratório de informática. Acredito que precisaria de algumas adequações e parcerias para que o trabalho desse certo e fosse agregar para os alunos.*

O relato indica o conhecimento da estrutura escolar e o seu peso como condicionante das atividades. É interessante observar que outros formadores indicam, mesmo com restrições estruturais, ainda alguma possibilidade de adaptar as atividades com a estratégia de “computação desligada”:

*Mas depois que fiz essa aula pensei que enquanto não chegar a “Escola Conectada” (que é aquele programa do governo que vai disponibilizar internet e tablets na escola, para equipar a sala de aula) vou trabalhar a “computação desligada” para que também os alunos já conheçam essa parte do conhecimento científico (CBR14).*

Mais de um relato aponta neste sentido, o que coloca em evidência a relevância de ter sido incluído o tópico “computação desligada” na formação. Foi o percebido pelos professores como é passível de ser desenvolvido, não só na falta de internet e computadores, mas também no seu objetivo maior, o Pensamento Computacional de forma mais concreta, o que um é passo importante para a construção de estratégias que envolvam a codificação, como o DJD.

Em termos de adequação, a flexibilidade da estratégia, nomeadamente a possibilidade de adaptação das atividades por faixa etária, ano de ensino e conteúdos, também foi apontado por CBR2 o seguinte:

*Todas as estratégias podem ser adaptadas e utilizadas no ensino, pois elas podem ser trabalhadas em diferentes níveis e com diferente contextualização. Pretendo montar recursos com as ferramentas que foram ensinadas, não consegui fazer tudo que queria no período de curso, pois tenho outras tarefas da escola e do mestrado. Mas, pretendo seguir as instruções e montar novos jogos.*

No sentido de adaptação, CBR25 refere que a estratégia se adequa mais a outro formato: “interdisciplinar para adentrar em determinado assunto, podendo ser utilizados como ato exploratório ou até mesmo projetados para ser desenvolvidos, visando dessa forma, auxiliar no processo de entendimento e promovendo assim, a construção de uma nova forma de aprender”.

Estas palavras corroboram a indicação de outros colegas brasileiros, assim como os professores portugueses, confirmando a percepção de que é mais vantajoso o desenvolvimento de atividades na perspetiva do DJD, de forma mais informal, em espaços que não ocupem a carga horária curricular. Os professores participantes da Formação Inicial em Portugal concentraram os seus relatos

principalmente na vantagem do desenvolvimento de recursos com a ferramenta. Salientam, assim, a possibilidade de utilizar a estratégia no sentido de melhorar a representação dos conteúdos mais abstratos, como geologia, ou de outros mais visíveis e concretos. O professor IPT01 afirma que em *“Geologia, não é fácil reproduzir alguns fenómenos devido ao tempo que estes demoram a ocorrer. Esta ferramenta dos jogos virtuais pode ser uma boa ferramenta para estes casos, criar animações e jogos que ajudem a visualizar esses fenómenos”*.

Em termos de viabilidade, os professores indicam a importância da sua predisposição e da estrutura escolar como condicionantes para o desenvolvimento da estratégia, conforme indicado pelo professor IPT06:

*A utilização desta estratégia de ensino na comunidade escolar é bastante viável, a meu ver. Claro que depende da predisposição e capacidade de cada professor para a implementar tal como, da capacidade tecnológica disponibilizada na escola. Porém, se for possível dever ser usada uma vez que, fomenta o espírito crítico, reflexivo e promove a construção do processo de ensino-aprendizagem por parte do aluno.*

As demais categorias que auxiliariam compreender melhor a percepção dos professores portugueses em formação inicial, a respeito a viabilidade, não foram encontradas nos seus textos reflexivos. Presume-se que isso ocorreu devido ao facto de os professores não terem tido ainda contacto suficiente com os contextos escolares, em termos de administração e logística. Nesse sentido, não produziram, nos seus relatos, unidades que estivessem relacionadas, por exemplo, com o contexto escolar desfavorável ou com a organização curricular.

Os professores em formação inicial no Brasil consideram o DJD para o ensino de biologia viável, mas referem alguns pontos, assim como ocorrido nos demais contextos, que podem enviesar a sua concretização.

A perspetiva interdisciplinar, assim como os outros contextos, esteve presente, principalmente relacionada com uma possibilidade de dividir a carga horária e o trabalho entre os professores, conforme é a seguir referido:

*Acredito que os jogos digitais podem ser melhor utilizados nas escolas em projetos interdisciplinares. Acho um pouco inviável um professor que é “cobrado para vencer o conteúdo” de utilizar sozinho essa ferramenta para trabalhar um único conteúdo. Espero que a ferramenta possa sim ser utilizada em escolas, mas que ela seja utilizada como uma ferramenta que amplie os conteúdos trabalhados (multidisciplinar) e a aplicação deles, e que não seja vista como uma “perda de tempo”. Vejo nessa ferramenta uma oportunidade de motivar os alunos em suas habilidades e competências para formar cidadãos que consigam pensar de forma interdisciplinar (IBR04).*

Também presentes como condição a considerar no desenvolvimento das estratégias são as questões relacionadas com a estrutura das escolas:

*Em relação a viabilidade das atividades e planejamentos, eu acredito que seja bem provável que haja desenvolvimento destas em relação as escolas brasileiras, mesmos aquelas que possuem uma estrutura mais fragilizada, pois aprendemos a utilizar a computação ligada e desligada, o que abriu o nosso horizonte pedagógico, garantindo o desenvolvimento das atividades em diferentes realidades e contextos escolares (IBR 03).*

Outros professores também pontuam o peso da estrutura escolar no desenvolvimento das atividades. Indicam a possibilidade de atividades de computação desligada para contornar Ameaças, como questões estruturais relacionadas com a carência de laboratórios de informática, computadores e acesso à internet, conforme indicado de seguida:

*Quanto à viabilidade de desenvolver tal estratégia em sala de aula dependerá da estrutura disponível na escola ou na casa dos alunos, como internet e computadores. Ainda, se não for possível desenvolver os projetos que elaboramos na íntegra, outras estratégias podem ser utilizadas em sala de aula que independem da existência de um laboratório de informática, como as atividades que elencamos para trabalhar o pensamento computacional de forma desplugada. Para desenvolver estes projetos provavelmente terei que pesquisar mais sobre programação de jogos, principalmente aqueles diferentes dos que criei, para que eu possa auxiliar meus alunos (IBR11).*

A perspectiva da computação desligada foi trabalhada no início da formação, sendo realizado um levantamento de atividades pelos próprios participantes. É muito positivo que tenham lembrado este tópico, apresentando-o como uma forma de contornar uma carência da escola, mas sem esquecer que não é somente com este intuito que as atividades de computação desligada podem ser desenvolvidas com os alunos.

Assim como no contexto da formação inicial em Portugal, os professores em formação inicial no contexto pesquisado no Brasil não estavam oficialmente em sala de aula, e ainda em período de ensino remoto. Mesmo assim, uma participante indica que, apesar das inseguranças, cogitou propor atividades de DJD numa atividade futura:

*com jogos em uma sala de aula junto com os alunos, mas ao longo do curso, isso foi tornando possível e acredito ter sido a proposta também, pois aprendemos diferentes formas de avaliar nossos alunos através de uma atividade assim. No momento, com a pandemia e o ensino remoto, estou participando de um projeto de ensino sobre diferentes formas de ensinar biologia molecular, genética e evolução na universidade. Precisamos montar diferentes atividades para conteúdos específicos e em uma dessas, utilizei um jogo da plataforma Scratch que eu montei. Fiquei bem contente por poder utilizar esse conhecimento para integrar nesse projeto, agora penso em montar atividades para um futuro como professora. Quando me inscrevi no curso não achei ser possível construir uma atividade*

As condicionantes indicadas são coerentes com a realidade de cada contexto. A utilização do DJD exige conhecimentos materiais e competências que, geralmente, se encontram além da maioria das possibilidades institucionais de uma única unidade escolar (Kafai & Burke, 2016).

Conforme foi afirmado anteriormente, só o facto de os professores pensarem sobre o desenvolvimento desta estratégia, verificando as Ameaças e Oportunidades no seu contexto, já pode ser considerado, principalmente na formação inicial, como um avanço significativo no sentido da viabilidade do DJD.

Sendo explicitada a situação de cada contexto investigado relativamente à viabilidade do DJD, cabe salientar que a apresentação das condicionantes identificadas pelos professores foi muito bem-vinda. Conhecer as limitações do espaço laboral, refletir sobre e procurar alternativas vem ao encontro do que a literatura nos indica sobre o Conhecimento de Contexto. O sucesso de uma estratégia de ensino que agregue a tecnologia depende não tanto dos conhecimentos de Tecnologia, Pedagógica e de Conteúdos, mas fundamentalmente do Conhecimento de Contexto no qual será desenvolvida e aplicada (Mishra, 2019).

Os professores trouxeram indícios positivos sobre a viabilidade da estratégia nos contextos pesquisados, ao indicar que: compreendem as vantagens da utilização do DJD; demonstram predisposição pela ideia do seu desenvolvimento, verbalizam as Oportunidades e Ameaças presentes no seu contexto escolar; procuram alternativas para superá-las ao planear o seu desenvolvimento ou ainda, realizando-o mesmo ainda em formação. De destacar, ainda, a reflexão dos professores a respeito das suas próprias Forças e Fraquezas ao promoverem a estratégia do DJD e, principalmente, um profundo conhecimento do contexto (XK), que abarca não só as questões estruturais, mas também políticas, sociais e relacionais que permeiam as relações escolares.

## 6. Conclusões, limitações e sugestões de futuras investigações

### 6.1 Conclusões

A partir do exposto no capítulo anterior, pode-se concluir que alguns pontos levantados previamente à investigação, como hipótese de trabalho, foram corroborados. Previa-se que a experiência coletiva de uma formação de professores proporcionasse a compreensão do referencial que abriga e valida o DJD. Também se esperava que o contacto com diferentes estratégias: poderiam desmistificar o uso de jogos digitais, bem como a sua elaboração, pelos alunos como estratégia de ensino de biologia; o desenvolvimento de jogos digitais dentro de um projeto pedagógico temático poderia colaborar com a sua viabilidade no contexto escolar, e também com a sua utilização em cursos de formação de professores.

Foram encontrados indícios positivos a respeito da influência do grupo de professores na manutenção dos mesmos na formação, na motivação e aprendizagem, conforme a literatura já salvaguarda. Houve relatos que também indicaram mudanças na perspectiva a respeito dos jogos digitais como elemento de uma estratégia de ensino. A viabilidade do desenvolvimento do DJD foi indicada como possível, desde que em forma de projetos interdisciplinares, com estratégias para a superação de ameaças e fraquezas.

Tendo em consideração os indícios abordados pelos professores ao longo da investigação e remetidos à questão de pesquisa, é preciso indicar algumas conclusões relacionadas com os objetivos criados a partir das perspectivas iniciais da investigação.

A proposta e viabilidade do desenvolvimento da formação nos contextos de formação inicial e contínua foi confirmada, pois espaços formativos foram levantados pela investigação, tendo sido frequentados por um público relevante, interessado e qualificado. A participação viabilizou-se, apesar das Fraquezas e Ameaças identificadas no discurso dos professores, as quais influenciam e prejudicam um alcance maior das formações.

As motivações dos contextos foram próximas, mesmo estando em países e níveis de formação diferente, podendo indicar, mais uma vez, a relevância da estratégia em termos pedagógicos e também a carência de ações como esta.

A estrutura da formação, proporcionando uma aprendizagem por *design*, favoreceu o desenvolvimento do ensino integrado com as tecnologias, que se constituem numa perspectiva TPACK. Desta forma, foi

possível identificar, pelos indícios levantados nos textos reflexivos, que os professores mobilizaram os seus conhecimentos de Conteúdo, Pedagógico, Tecnológico e de Contexto, aumentando o seu grau de confiança no uso da estratégia do DJD para o ensino de biologia. Corroborando essa afirmação, percebe-se que os professores demonstraram apropriar-se da estratégia do DJD, indicados pelo desenvolvendo de planos de lecionação coerentes com a temática trabalhada na formação. Estes planos envolveram, de forma geral, contextos locais com problemáticas a serem resolvidas e que contemplavam os conteúdos mais específicos de biologia.

O plano de lecionação, atuando como um fio condutor, ou como a concretização das aprendizagens desenvolvidas, proporcionou aos professores mobilizarem os seus Conhecimentos do Contexto (XK) docente, os quais segundo a literatura, são tão ou mais importantes que os demais conhecimentos da perspectiva TPACK.

A formação, principalmente no contexto dos professores em carreira docente, superou a expectativa de “orientação para o desenvolvimento de um projeto futuro” para, concretamente, orientar atividades que acabaram desenvolvidas concomitantemente com a formação, o que denotou uma crecente confiança dos professores em utilizar a estratégia de DJD.

A partir do trabalho desenvolvido, cabe ainda, a partir deste estudo de contexto, essencialmente qualitativo, indicar, com base nos resultados da investigação, algumas possibilidades de estruturar estas experiências vivenciadas nestes contextos específicos. Assim como indicado na metodologia de análise SWOT, após o levantamento das FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES e AMEAÇAS, é necessária a elaboração de uma lista oportunidades e ameaças, que possam indicar pontos fortes e também pontos a se ter atenção, para evitar ameaças futuras.

Esta sistematização é necessária para que futuras formações de professores, em contextos com características próximas daqueles aqui estudados, possam ter indicações de ação, de forma a facilitar: a viabilização das formações para os professores; o empoderamento dos mesmos relativamente a apropriarem-se da estratégia de DJD; e, conseqüentemente, o desenvolvimento de projetos de DJD nos contextos escolares dos professores formados. Neste sentido, destaca-se como Oportunidades para uma formação de professores que incentive o DJD para o ensino de biologia:

- Boas condições estruturais: aproveitar espaços como laboratórios de informática, bibliotecas ou salas de estudos, para poderem funcionar, dentro da sua disponibilidade, também para

atividades extracurriculares ou como centros ou clubes de *Design* de Jogos, incluindo a comunidade em volta da escola;

- Um contexto escolar favorável: incentivar o aspecto social da aprendizagem, estimulando a formação, o trabalho colaborativo entre professores da mesma escola, assim como a realização de projetos que envolvam mais de um professor e diferentes disciplinas, focado o real contexto escolar;
- Uma organização curricular favorável: assim como indicado pelos professores participantes desta investigação, a viabilidade do desenvolvimento de projetos de DJD passa pela possibilidade de estes estarem estruturados em projetos interdisciplinares, bem como em atividades extra classe. A proposta de projetos interdisciplinares e atividades como oficinas e *workshops* pode ser o incentivo para alguma futura integração curricular do DJD no currículo escolar ou universitário;
- A oportunidade de dar seguimento à formação: aproveitar a obrigatoriedade da formação contínua para a progressão de carreira em alguns contextos, levando à formação ao conhecimento das entidades governamentais, centros de formação e outros espaços, para que faça parte do rol oficial a ser considerado para o avanço dos níveis na carreira docente;
- Priorizar grupos de professores da mesma escola ou agrupamento nas inscrições das formações: os grupos podem trabalhar em conjunto e viabilizar mais efetivamente o desenvolvimento real de projetos. Além disso, como constatado na investigação, o aspecto social nos grupos é uma condicionante para a permanência e o bom aproveitamento dos professores nas formações.

A respeito das Ameaças a serem evitadas ou previamente consideradas para o desenvolvimento do planeamento de uma formação, deve-se prestar atenção a:

- Problemas estruturais da escola: sabendo que há condicionantes estruturais nos contextos escolares, proporcionar no currículo da formação, tópicos que abordem alternativas viáveis ao contexto específico das escolas dos professores participantes. Deve ser observado se são professores da zona urbana ou rural, se há estrutura para propor as atividades ou se é possível adaptá-las com atividades em material concreto, ou computação desligada (sempre que houver sentido pedagógico para tal). O professor na formação deve sentir-se representado e acolhido com sugestões para a ação real no seu contexto específico, não com soluções prontas, mas que podem ser construídas coletivamente, na própria formação.

- Contexto escolar desfavorável: algumas políticas públicas, questões de gestão escolar ou política interna da escola podem dificultar a flexibilidade necessária para a implementação de projetos de DJD na escola, bem como a participação dos professores em formações não tradicionais, que venham a indicar alterações na dinâmica escolar. Indica-se que se favoreça, tanto quando possível, a participação de mais de um professor da mesma escola nas formações, o que pode influenciar positivamente a abertura da estrutura para projetos mais inovadores, a flexibilização de horários e a utilização de espaços não convencionalmente abertos para as aulas de biologia;
- Um currículo rígido na escolar: uma das ameaças mais frequentes à viabilização de atividades de DJD na escola é o tempo e espaço escolar, determinado pelo currículo. Em geral, os projetos de *design* ocupam aulas para a preparação, pesquisa, desenvolvimento e, muitas vezes, para a aprendizagem da ferramenta de *design*. Desta forma, assim como foi indicado pelos professores nos seus relatos, é preciso uma flexibilização de horários e organização do trabalho de forma colaborativa, em projetos interdisciplinares. Isso faz -se necessário para os professores poderem dividir a carga horária e para que, além de mais horas aula para o desenvolvimento de projetos, tenham mais espaço físico e pedagógico para as atividades;
- Constrangimentos para formação de professores: na tentativa de superar os constrangimentos para liberação de horários para formação, pode-se tentar proporcionar datas e horários de oferta das formações, relacionadas com o calendário escolar, se possível nos horários estabelecidos para a formação continuada. Deve haver flexibilidade em modalidades de oferta da formação, em formatos *b-learning* e *e-learning* conforme as necessidades do público a participar da formação.

Em termos de currículo na formação inicial, indica-se especialmente algumas observações particulares. O currículo na formação inicial de professores, dependendo de como for estruturado, pode ser uma oportunidade ou uma ameaça para o desenvolvimento de estratégias de ensino não instrucionais.

É importante considerar que o *Design* de Jogos Digitais pode ter um apelo muito positivo junto aos estudantes de Licenciatura e Mestrado em biologia, principalmente os mais jovens. Contudo, conforme visto nesta investigação, isto não é uma garantia. Desta forma, é importante trazer ao currículo tópicos que desmistifiquem os jogos em geral e, principalmente, os jogos digitais como ferramentas exclusivas para o lazer, ou ainda a aquisição e aplicação de jogos comerciais previamente formatados, para o ensino.

A elaboração de jogos digitais para a aprendizagem não se resume pelo conhecimento do funcionamento de uma ferramenta de design, mas principalmente na compreensão do contexto pedagógico em que uma ferramenta digital pode ser utilizada. Pensar em DJD no currículo de formação de professores abarca mais do que a elaboração técnica de um jogo ou a escolha de um conteúdo de biologia para ser representado. A intersecção dos conhecimentos Tecnológico, Pedagógico, de Conteúdo e de Contexto é fundamental para a docência e deve ser, por isso, contemplada.

Para isso ocorrer, é importante estimular estratégias colaborativas que incluam não só os aspetos académicos dos conteúdos, mas as suas relações com os campos sociais, políticos, contextuais e pedagógicos, pensando numa “cultura do currículo” que agregue estas diferentes perspetivas. Desta forma, o currículo da formação de professores não fica centralizado e estanque nos conteúdos de biologia, por exemplo, mas envolve também o pensamento de como aprender e compreender os processos que desenvolvem o conhecimento científico e a suas inter-relações com a sociedade.

## **6.2 Limitações**

A partir do que foi apresentado nas conclusões, percebe-se que mesmo havendo atingido os objetivos indicados para esta investigação, há muitas lacunas ainda a serem preenchidas. Percebe-se, efetivamente, que houve implicações que limitaram o alcance dos resultados encontrados, bem como o aprofundamento da investigação.

Primeiramente, o inquérito por questionário foi planeado para realizar o levantamento do grau de confiança dos professores para cada uma das dimensões TPACK. Não foi possível realizar a análise apropriada das dimensões, tendo sido trazida somente a descrição parcial da dimensão, que se relacionou com a viabilidade do desenvolvimento da estratégia do *Design* de Jogos Digitais, por ser considerada mais relevante para os objetivos da investigação.

A pesquisa, sendo de caráter qualitativo, não objetivava uma população grande para a aplicação do questionário. Desta forma, talvez houvesse outros instrumentos mais adequados para realizar o levantamento dos dados de uma amostra de menor magnitude.

Ficou também em aberto o seguimento dos professores nos seus contextos, que investigadora desejava observar, mas que não se proporcionou.

Paralelamente, de destacar a influência do período de reclusão ocasionado pelos anos de pandemia no desenvolvimento da investigação. Neste caso, é preciso salientar que a formação teve a sua modalidade, calendário e estratégias alteradas devido à obrigatoriedade de confinamento. Isso ocorreu em ambos os contextos, tendo o começo dos cofinanciamentos ocorrido justamente no início do cronograma da oferta da formação. Essa condicionante causou, emocionalmente, um grande desgaste não só na investigadora como também nos participantes. Por outro lado, há de se considerar que muitas das estratégias utilizadas na formação serviram de inspiração e incentivo aos professores para suas aulas, bem como os encontros semanais, que funcionaram como troca de experiências e motivação entre os colegas diferentes comunidades escolares. Nesse sentido, coloca-se como limitação a não inclusão da “pandemia” como ameaça à formação de professores. A categoria de análise foi criada e as unidades de contexto foram selecionadas, mas não entraram no texto final da tese.

Também se coloca como limitação a não elaboração de um “plano de ação”, conforme indicado na metodologia. O plano de ação seria um documento apresentando os resultados encontrados na pesquisa realizada nos contextos dos cursos de formação inicial de professores de biologia que participaram nesta investigação. Seria um retorno à oportunidade da formação, bem como indicando sugestões para a inserção de estratégias de DJD para o ensino de biologia no currículo dos cursos.

### **6.3 Futuras investigações**

Tendo como ponto de partida a necessidade de superar as limitações indicadas no tópico anterior, sugere-se como investigação futura: suprir a necessidade de aprofundamento na análise do inquérito por questionário aplicado aos professores em formação inicial e continuada, visando as demais questões relacionadas com o conhecimento TPACK; trazer à luz os dados levantados junto ao contexto de formação contínua no Rio Grande do Sul, a respeito da formação realizada com os professores universitários, concomitantemente à formação disponibilizada aos seus alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Compreende-se que a pesquisa no contexto português foi também condicionada pelo número de cursos que disponibilizaram, à época, o Mestrado em Ensino de biologia. Fica, pois, como perspectiva futura investigação mais ampla, que possa abranger mais professores em formação inicial, podendo haver uma maior representação dos professores portugueses.

Uma retoma de contacto com os participantes na investigação é necessária, no sentido de procurar levantar se e como ocorreram os projetos elaborados durante a formação e, principalmente, após o

período de confinamento, bem como se há novas necessidades formativas relacionadas com esta temática.

Compreende-se que a formação em DJD para o ensino de biologia não está alicerçada numa única ferramenta ou *software*, mas numa estratégia de aprendizagem construcionista. Desta forma, seria importante proporcionar aos professores, tenham eles já participado desta formação ou não, ou ainda como sugestão aos currículos de formação inicial vivências relacionadas com:

- Atualizações em termos de acessibilidade para o DJD, adequando aa estratégia às necessidades do público que apresenta necessidades educativas especiais;
- Adaptações e atualizações para o DJD com ferramentas e plataformas que surgiram após a finalização da formação;
- Relações entre o DJD e a possibilidade de utilizar ferramentas de inteligência artificial para a aprendizagem e, nesse sentido, reforçar o foco numa estratégia de ensino que inclua novas ferramentas, mas sem depender exclusivamente destas para mediar o processo de aprendizagem.

## Referências

- Amado, J. (2017). Questionários abertos e «composições». Em Amado, João (Ed.), *Manual de investigação qualitativa em educação* (2ª, pp. 273–276). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- An, Y.-J., & Cao, L. (2017). Examining the Characteristics of Digital Learning Games Designed by In-service Teachers Teaching and learning quality View project. *Article in International Journal of Game-Based Learning*. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017100104>
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Artym, C., Carbonaro, M., & Boechler, P. (2016). Pre-Service Teachers Designing and Constructing 'Good Digital Games'. *Australian Educational Computing*, 31(1).
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Edições70.
- Berry, M., & Piedade, J. (2023, março 14). *Computational thinking in today's basic education curriculum*. Seminário Doutoral Aprendizagem Enriquecida com Tecnologia e Desafios Societais / Technology Enhanced Learning and Societal Challenges (TELSC). <https://videoconf-colibri.zoom.us/j/92815907584>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa. Uma introdução à teoria e aos métodos* (M. J. S. dos Santos & T. M. e Baptista, Trads.). Porto Editora. <http://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino/investigacao-qualitativa>
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica* [Universidade Federal do rio Grande do Sul]. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 9394 53 (1996). <https://doi.org/10.1002/job>
- Cardoso, T., Alarcão, I., & Celorico, J. A. (2010). *Revisão da Literatura e Sistematização do Conhecimento*. Porto Editora.
- Christensen, K., & West, R. E. (2018). The Development of Design-Based Research. [https://edtechbooks.org/lidtfoundations/development\\_of\\_design-based\\_research](https://edtechbooks.org/lidtfoundations/development_of_design-based_research)
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Comissão Setorial para a Educação e Formação. (2014). *Análise SWOT do Ensino Superior Português: Oportunidades, desafios e estratégias de qualidade*. Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-0830-3>
- Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro / DR. (2007). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/43-2007-517819>
- Decreto-Lei n.º 220/2009, de 8 de setembro / DR. (2009). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/220-2009-489254>
- DGES. (2017). *Pesquisa de Cursos e Instituições / DGES*. [http://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa\\_cursos\\_instituicoes?instituicao=&cursos=biologia&distrito=&tipo\\_ensino=&tipo\\_estabelecimento=&area=&tipo\\_curso](http://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa_cursos_instituicoes?instituicao=&cursos=biologia&distrito=&tipo_ensino=&tipo_estabelecimento=&area=&tipo_curso)
- Dicionário Paulo Freire* (Por D. R. Streck; p. 355). (2010).
- Eck, R. V. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *Teaching, Leadership & Professional Practice Faculty Publications*, 25, 17–30.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. Em J. de L. Ávila & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer investigação: Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105–126). Porto Editora.
- Freire, Paulo. (1982). Considerações em torno do ato crítico de estudar. Em *Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos* (6.ª ed., pp. 9–12). Terra e Paz.
- Gee, J. P. (2009, janeiro 1). Bons videogames e boa aprendizagem (G. Girardello, Trad.). *Perspectiva*,

- 27(1), 167–178. *TechTrends*, 53(5), 70–79. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0>
- Strategies -Getting Unstuck*. Obtido 25 de julho de 2023, de <https://gettingunstuck.gse.harvard.edu/strategies.html>
- Harvard Graduate School of Education. (2013). *Creative Computing Curriculum / Overview*. *Creativa Computadin Curriculum*. <https://scratched.gse.harvard.edu/guide/>
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (M. Robalo, Ed.). Sílabo.
- Hofrichter, M. (2017). *Análise SWOT: quando usar e como fazer*. Simplíssimo.
- Huizinga, J. (2003). *Homo Ludens: Um estudo sobre o elemento lúdico da cultura* (V. Antunes, Trad.). Edições 70.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2018). *Sinopse Estatística da Educação Superior – Graduação—INEP*. INEP. <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>
- Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto Editora.
- Kafai, & Burke, Q. (2016). *Connected gaming: What making video games can teach us about learning and literacy* *Connected Gaming* (Kindle). MIT Press.
- Kafai, Y. B. (1996). Learning Design by Making Games Children's Development of Design Strategies in the Creation of a Complex Computational Artifact. Em Y. B. Kafai & M. Resnick (Eds.), *Constructionism in practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World* (p. 340). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kafai, Y. B. (2005). Constructionism. Em R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the Learning Sciences* (pp. 35–46). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.004>
- Kafai, Y. B. (2006). Playing and Making Games for Learning. *Games and Culture*, 1(1), 36–40.

<https://doi.org/10.1177/1555412005281767>

Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Constructionist Gaming: Understanding the Benefits of Making Games for Learning. *Educational Psychologist* *50*(4), 313–334.

<https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1124022>

Kafai, Y. B., & Resnick, M. (1996). *Constructionism in Practice Designing, Thinking, and Learning in a Digital World*. Lawrence Erlbaum Associates.

Karakoyun, F., & Yapıcı, İ. Ü. (2016). Use of Digital Storytelling in Biology Teaching. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(4), 895–903. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040427>

Kauchak, D. P., & Eggen, P. D. (2012). *Learning and teaching: Research-based methods* (6th ed). Pearson.

Khalili, N., Sheridan, K., Williams, A., Clark, K., & Stegman, M. (2011). Students Designing Video Games about Immunology: Insights for Science Learning. *Computers in the Schools*, *28*, 228–240. <https://doi.org/10.1080/07380569.2011.594988>

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? *Journal of Educational Computing Research Environmental Science and Technology*, *32*(2), 131–152. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04302>

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *9*(1), 60–70.

Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, *49*(3), 740–762. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.012>

Leite, L., Dourado, L., & Morgado, S. (2018). Formação contínua de professores de ciências, em Portugal: Desafios e formas de os superar. Em A. Cachapuz, A. S. Neto, & I. Fortunato (Eds.), *Formação inicial e continuada de professores de ciências: O que se pesquisa no Brasil*,

- Portugal e Espanha*. (pp. 236–256). Hipótese.
- Li, M. C., & Tsai, C. C. (2013). Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 877–898.  
<https://doi.org/10.1007/S10956-013-9436-X>
- Li, Q. (2010). Digital game building: Learning in a participatory culture. *Educational Research*, 52(4), 427–443. <https://doi.org/10.1080/00131881.2010.524752>
- Li, Q., Lemieux, C., Vandermeiden, E., & Nathoo, S. (2013). *Are you ready to teach secondary mathematics in the 21st century? A study of preservice teachers' digital game design experience*. 45(4), 309–337. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782608>
- Liukas, L. (2015). *Hello Ruby: Adventures in Coding* (F. and Friends, Ed.).
- Machado, D. V. (2023). *A relação da nomofobia com as estratégias de aprendizagem e as crenças de autoeficácia em estudantes universitários* [Programa de Pós-graduação em Educação do departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio]. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Martinho, C., Santos, P., & Prada, R. (2014). *Design e Desenvolvimento de Jogos*. FCA- Editora de Informática.
- Ministério da Educação e Cultura. (2015). *Censo da Educação Superior—INEP*.  
<http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76–78.  
<https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e Educação*. Brasiliense.

- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School In the Age of the Computer*. Harvester Wheatsheaf.
- Papert, S. (1997). Tinkering Towards Utopia: A Century of Public School Reform (book). *Journal of the Learning Sciences*, 6(4), 417–427. [https://doi.org/10.1207/s15327809jls0604\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327809jls0604_5)
- Papert, S. (1980). *Constructionism vs. Instructionism*. Speech. [http://papert.org/articles/const\\_inst/const\\_inst1.html](http://papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html)
- Papert, S. (1998, junho). Does Easy Do It? Children, Games, and Learning. *Does Easy Do It? Children, Games, and Learning*, 88.
- Papert, S. (1999). *8 Big Ideas Behind the Constructionist Learning Lab*. <https://doi.org/10.1515/semi.1999.125.4.281>
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. Em *Constructionism* (p. 518). Ablex Publishing Corporation. <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>
- Patton, R., Sweeny, R. W., Shin, R., & Lu, L. (2020a). Teaching Digital Game Design With Preservice Art Educators. *Studies in Art Education*, 61(2), 155–170. <https://doi.org/10.1080/00393541.2020.1738165>
- Patton, R., Sweeny, R. W., Shin, R., & Lu, L. (2020b). Teaching Digital Game Design With Preservice Art Educators. *Studies in Art Education*, 61(2), 155–170. <https://doi.org/10.1080/00393541.2020.1738165>
- Lei de bases do Sistema Educativo, Diário da República Série I N°237 3067 (1986).
- Decreto Lei n° 79/2014 de 14 de Maio do Ministério da Educação e Ciência, Diário da República 2819 (2014).
- Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else? *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1004–1019. [https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00823\\_2.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00823_2.x)

- Resnick, M. (2020). *Jardim de Infância para a vida toda*. Penso.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009, novembro). Scratch: Programming for All. *Communications of the Association for Computing Machinery*, 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Reynolds, R. B., Baik, E., & Li, X. (2013). Collaborative Information Seeking in the Wild: Middle-Schoolers' Self-Initiated Teamwork Strategies to Support Game Design. *Proceedings of the Association for Information Science & Technology*, 50(1), 1–11.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2012). *Regras do jogo, v. 1: Fundamentos do design de jogos*. Editora Blucher.
- Sancar Tokmak, H. (2015). Pre-service teachers' perceptions on TPACK development after designing educational games. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(5), 392–410. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2014.939611>
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., & Dwyer, D. C. (2011). *Teaching with Technology: Creating Student-Centered Classrooms*. Teachers College.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189x015002004>
- Tanak, A. (2018). Designing TPACK-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.012>

- Torres, J., & Figueiredo, M. (2020). De consumidores a produtores. *Atas da XI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação- Challenges 2019*, 375–381.
- Thompson, A. D. & Punya Mishra. (2008). Breaking News: TPCK becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*, 38–64.
- Tinterri, A., Guerriero, M. A., Annoscia, S., & Dipace, A. (2023). CONSTRUCTIONISM AND GAME-MAKING FOR LEARNING IN THE AGE OF ROBLOX. AN ANALYSIS OF CURRENT EVIDENCE AND FUTURE PERSPECTIVES. *Tinterri, A., Guerriero, M. A., Annoscia, S., & Dipace, A. (2023)*.
- Uçar, M. B., Demir, C., & Hiğde, E. (2014). Exploring the Self-confidence of Preservice Science and Physics Teachers towards Technological Pedagogical Content Knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.768>
- Uluay, G., & Dogan, A. (2016). Pre-service Teachers' Practices towards Digital Game Design for Technology Integration into Science Classrooms i,ii. *Universal Journal of Educational Research*, 4(10), 2483–2498. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.041028>
- UNESCO. (2023). *Relatório de Monitoramento Global da Educação* [Relatório GEM]. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147\\_por/PDF/386147por.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por/PDF/386147por.pdf.multi)
- Vos,Nienke, Meijden, Henry van der, & Denessen, Eddie. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 49(3), 33–35.
- Yang, Y. T. C., & Chang, C. H. (2013). Empowering students through digital game authorship: Enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. *COMPUTERS & EDUCATION*, 68, 334–344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.023>

## Apêndices

### Apêndice 1 Estrutura da formação

Descrição da Formação em Design de Jogos Digitais para o Ensino de Biologia					
Módulo Inicial					
Sessão 1	Nº de Sessões: 1	Horas síncronas: 1	Horas assíncronas: 4	Total: 5 h	ECTS:
Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambientação na plataforma</li> <li>• Integração entre os colegas e o formador</li> <li>• Introdução ao Plano de curso</li> <li>• Características das atividades a serem desenvolvidas</li> </ul>	<p><b>S1-M1-</b> Video de Introdução do curso</p> <p><b>S1-M2- Percurso Pedagógico</b></p> <p>Texto com informações detalhadas do funcionamento do curso e calendarização.</p> <p><b>S1-M3-</b> Tutorial Plataforma Moodle</p> <p><b>S1-M4-</b> Video Tutorial Plataforma Moodle</p> <p><b>S1-M5-</b> Tutorial para edição de perfil de utilizador</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Ambientar-se com a plataforma do curso e esteja apto pra realizar interações síncronas e assíncronas.</li> <li>4. Realizar os tutoriais indicados.</li> <li>5. Conhecer o programa do curso e identificar-se com o mesmo.</li> <li>6. Organizar seus horários de estudos e atividades.</li> <li>7. Integrar-se com os demais formandos e com o formador através do fórum e sessões síncronas.</li> </ol>	<p><b>S1-AT. S1:</b> (1h)</p> <p>Atividade</p> <p>Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S1-AT. S2:</b> (1h)</p> <p>Sessão de vídeo-conferência</p> <p>Sessão de Boas vindas.</p>	<p><b>S1-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S1-AT. A2:</b> (1h) Experimentação da plataforma e execução dos tutoriais.</p> <p><b>S1-AT. A3:</b> (1 h) Abertura do fórum e apresentação dos formandos.</p>	<p><b>S1-AV. D1 (Avaliação Diagnóstica 1):</b> (1h)</p> <p>Inquérito por questionário</p>

## Módulo I- Bases pedagógicas e conceituais

Sessão 2

Nº de Sessões: 2

Horas síncronas: 2

Horas assíncronas: 8

Total: 10

ECTS:

Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pensamento computacional: estrutura, importância e possibilidades de desenvolvimento</li> <li>Resolução de problemas: Decomposição, Padrões, abstração e algoritmos.</li> <li>Computação desligada.</li> <li>Atividades relacionadas ao ensino de Biologia.</li> </ul>	<p><b>S2-M1-</b> Texto estruturado "Introdução ao Pensamento Computacional"</p> <p><b>S2-M2-</b> Visita aos websites relacionados</p> <p><b>S2-M3-</b> Vídeos Exact Instructions Challenge (Desafio das Instruções Exatas)</p> <p><b>S2-M4-</b> Tutorial de apoio da atividade S2-AT.A2 ("Hora do Código")</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>Refletir e elaborar suas hipóteses a respeito do Pensamento Computacional;</li> <li>Realizar atividades de elaboração de algoritmos;</li> <li>Pesquisar e compartilhar no fórum, atividades sobre Computação desplugada;</li> <li>Elaborar um texto reflexivo a respeito das relações entre o tema estudado e o pensamento científico.</li> </ol>	<p><b>S2-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S2-AT. S2:</b> (1h) Sessão de video-conferência com exposição dialogada a respeito dos conteúdos e debate.</p>	<p><b>S2-AT.Desafio:</b> Fórum "Pensamento Computacional"</p> <p><b>S2-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S2-AT. A2:</b> (1h) Desenvolver os tutoriais indicados no site Hour of Code.</p> <p><b>S2-AT. A3:</b> (1h) Compartilhamento em base de dados, de atividades desligadas de Pensamento Computacional, possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula.</p>	<p><b>S2-AV. F1 (Avaliação Formativa1):</b> (1h) Submissão de texto reflexivo.</p>

### Sessão 3

Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcionismo</li> <li>• O papel do computador e dos ambientes na aprendizagem.</li> <li>• O papel do professor na aprendizagem: Planeamento/Motivação/Mediação/Avaliação.</li> <li>• Conhecimento científico e o construcionismo</li> <li>• Introdução ao ambiente Scratch.</li> </ul>	<p><b>S3-M1:</b> Texto estruturado com o conteúdo “Aspetos gerais do construcionismo”</p> <p><b>S3-M2:</b> Texto de Seymour Papert.</p> <p><b>S3-M3:</b> Arquivo de texto com Tutorial de Registo no Scratch</p> <p><b>S3-M4:</b> Vídeo-tutorial explicativo (disponível na plataforma Scratch).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contacto com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Refletir e elaborar suas percepções a respeito do construcionismo;</li> <li>4. Identificar e diferenciar o papel do professor, aluno e computadores na aprendizagem segundo a perspetiva construcionista;</li> <li>5. Realizar atividades em ambientes virtuais para perceber o ciclo de aprendizagem.</li> <li>6. Identificar a relação entre o construcionismo e o pensamento científico;</li> <li>7. Perceber a perspetiva do aluno quando elabora suas hipóteses no ambiente virtual selecionado para esta atividade;</li> <li>8. Elaborar um texto reflexivo descrevendo a experiência inicial de programação.</li> </ol>	<p><b>S3-AT. S1:</b> (1h)</p> <p>Chat- Atividade</p> <p>Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S3-AT. S2:</b> (1h)</p> <p>Sessão de videoconferência com breve exposição a respeito do tema a partir das questões dos formandos. Debate sobre o tema da semana.</p>	<p><b>S3-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S3-AT. A2:</b> (1h) Registo na plataforma Scratch exercícios de ambientação da plataforma com desenvolvimento dos tutoriais disponibilizados.</p> <p><b>S3-AT. F2:</b> (1h) Compartilhamento no fórum das relações desenvolvidas entre o pensamento científico e o construcionismo.</p>	<p><b>S3-AV. S1:</b> (1h)</p> <p>Submissão de texto reflexivo.</p>

## Módulo II: Ambientes de aprendizagem

Sessão 4

Nº de Sessões: 2

Horas síncronas: 2

Horas assíncronas: 10

Total: 12h

ECTS:

Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Micromundos</li> <li>Ambientes de aprendizagem Logo e Scratch</li> <li>Aprendizagem colaborativa: A comunidade Scratch</li> <li>Jogos de Biologia na Comunidade Scratch</li> </ul>	<p><b>S3-M1:</b> Retomada do texto estruturado com o conteúdo “Aspetos gerais do Construcionismo”</p> <p><b>S4-M2:</b> Conjunto de tutoriais disponíveis diretamente na plataforma Scratch, à escolha do formando.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrar em contacto com o material disponibilizado.</li> <li>Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>Refletir e elaborar suas perceções a respeito do conceito de micromundo;</li> <li>Compreender o papel do compartilhamento do conhecimento, a partir da abordagem construcionista, na comunidade Scratch.</li> <li>Realizar mais alguns tutoriais de programação em Scratch.</li> <li>Analisar a viabilidade da utilização de jogos já existentes na comunidade Scratch, para o ensino de Biologia.</li> <li>Compartilhar suas aprendizagens com o grupo, no fórum.</li> </ol>	<p><b>S4-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S4-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência com breve exposição dialogada a respeito do tema e debate a respeito da ligação entre a perspectiva teórica e o desenvolvimento das atividades.</p>	<p><b>S4-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados e experimentação da linguagem “Logo”.</p> <p><b>S4-AT. F3:</b> (1,5h) Atividade comparativa entre Scratch e Logo. Registo das impressões no fórum denominado “Micromundos”.</p>	<p><b>S4-AT. F4:</b> (2,5h) Conhecendo a totalidade do ambiente Scratch:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Exploração dos demais tutoriais Scratch ainda não desenvolvidos.</li> <li>Pequisa de jogos na comunidade Scratch</li> <li>Compartilhamento no fórum “Micromundos”, com posicionamento a respeito dos jogos disponibilizados na comunidade Scratch.</li> </ol>

Sessão 5					
Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprofundamento no ambiente Scratch.</li> <li>Exemplos de modalidades e mecânicas de jogos a serem adaptados para o ensino de Biologia.</li> </ul>	<p><b>S5-M1:</b> Arquivos de texto contendo tutoriais de diferentes mecânicas de jogo possíveis no Scratch.</p> <p>ScratchCards: Cartões de programação com mini tutoriais para ações básicas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>Conhecer diferentes mecânicas de jogos possíveis no Scratch;</li> <li>Identificar e elaborar temas relacionados à biologia, nos jogos construídos neste ambiente.</li> <li>Modificar jogos Pré-existentes, demonstrando conhecimento das ações possíveis no Scratch.</li> <li>Compartilhar a reelaboração de jogo realizada no fórum;</li> <li>Conhecer as produções dos colegas e contribuir com sugestões, críticas construtivas ou elogios.</li> </ol>	<p><b>S5-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S5-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência com apresentação de mecânicas de jogos em Scratch, possíveis de adaptação para o ensino de Biologia.</p> <p>Brainstorming sobre temas e mecânicas de</p>	<p><b>S5-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S5-AT. F5:</b> (3h) A partir das mecânicas apresentadas e de acordo com a possibilidade do formando:</p> <p>-Realizar tutoriais ainda não desenvolvidos,</p> <p>-Explorar os cartões de programação</p>	<p><b>S5-AV. S2:</b> (1h) Submissão de Contribuição no fórum: Retome o jogo por si produzido na atividade e reflita sobre as seguintes questões:</p> <p><i>“Que conteúdos, conceitos e habilidades o aluno desenvolveria ao jogar este jogo? Que conteúdos, conceitos e habilidades</i></p>

		<p><b>8.</b> Elaborar um texto reflexivo a partir de sua experiência de aprendizagem.</p>	<p>jogo para a aprendizagem de biologia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desenvolver um dos “Projetos de arranque”</li> <li>- Adicionar a sua atividade ao estúdio “Atividade da turma”.</li> <li>- Conhecer e contribuir com os projetos publicados pelos colegas.</li> </ul>	<p><i>foram desenvolvidas por si ao elaborar o jogo? Consegue encontrar alguma diferença significativa entre as experiências?”</i></p> <p style="text-align: center;">●</p>
--	--	---	--	---	---

## Módulo III- Design de Jogos Digitais

Sessão 6

Nº de Sessões: 2

Horas síncronas: 2

Horas assíncronas: 9

Total: 11

ECTS:

Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Design de Jogos Digitais</li> <li>Organização</li> <li>Trabalho em equipe</li> <li>Ferramentas para o Planeamento de um Jogo Digital</li> </ul>	<p><b>S6-M1:</b> Ficheiros com Documentos de design de jogos.</p> <p><b>S6-M2:</b> Texto sobre o planeamento de jogos (Na própria descrição da avaliação formativa)</p> <p><b>S6-M3:</b> Vídeos-tutoriais de jogos avançados do Scratch.</p> <p><b>S6-M4:</b> Tutoriais de jogos avançados do Scratch em forma de texto, disponíveis na web e em bibliografia selecionada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>Compreender a importância de um Documento de Design de Jogo através de exemplos variados.</li> <li>Organizar seu planeamento de jogo utilizando ferramentas de reflexão e registos.</li> <li>Utilizar recursos da comunidade Scratch e da formação para sanar dúvidas.</li> </ol>	<p><b>S6-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S6-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência com a retomada dos planeamento e dos primeiros jogos desenvolvidos pelos formandos, estabelecendo relações com o conteúdo de trabalho.</p>	<p><b>S6-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S6-AT. F6:</b> (3 h) Desenvolvimento de um documento de Design de Jogo</p> <p>Compartilhamento no fórum e contribuição dos colegas.</p>	<p><b>S6-AV. S3:</b> (1h)</p> <p>Contribuição no fórum a respeito das atividades das últimas duas semanas: Planeamento e desenvolvimento de Jogo.</p>

<b>Sessão 7</b>					
<b>Conteúdo</b>	<b>Materiais a disponibilizar</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividade Síncrona</b>	<b>Atividades Assíncronas</b>	<b>Avaliação semanal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O DJD como estratégia de ensino</li> <li>• Temas de interesse para o ensino de Biologia</li> <li>• A importância da autoavaliação, avaliação da equipa e o compartilhamento do constructo para os pares.</li> </ul>	<p><b>S7-M1:</b> Ficheiro com sugestões de avaliação de um jogo digital.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Conhecer formas de avaliar a elaboração de jogos em Scratch.</li> <li>4. Realizar a avaliação de um jogo da plataforma Scratch, à escolha do aluno.</li> <li>5. Refletir a respeito da avaliação do aprendizado nesta estratégia.</li> <li>6. Compartilhar suas reflexões no fórum.</li> </ol>	<p><b>S7-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S7-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência com exposição dialogada a respeito do conteúdo com introdução à atividade de planeamento.</p>	<p><b>S7-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S7-AT. F7:</b> (1h) Contribuição no fórum a respeito da avaliação.</p> <p><b>S7-AT. F7:</b> (1h) Avaliação de um jogo digital</p>	<p><b>S7-AV. F8:</b> (2h) Avaliação de jogo disponível na comunidade Scratch. Submissão até a data XX/XX.</p>

## Módulo IV- Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia

Sessão 8

Nº de Sessões: 3

Horas síncronas: 4

Horas assíncronas: 18

Total: 22

ECTS:

Conteúdo	Materiais a disponibilizar	Objetivos	Atividade Síncrona	Atividades Assíncronas	Avaliação semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura de um plano de leção com DJD</li> <li>Proposta de plano de leção através do DJD</li> </ul>	<p><b>S8-M1:</b> Texto e slides: Estruturação do plano de leção.</p> <p><b>S8-M2:</b> Slides e texto sobre a avaliação do aprendizado com o DJD.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>Conhecer a proposta de avaliação final da formação.</li> <li>Organizar uma prévia do plano de leção e elaborar uma forma de comunicação visual do plano em desenvolvimento (mapa conceitual, esquema, imagens) e disponibilizar para o formador.</li> </ol>	<p><b>S8-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S8-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência com retomada do conteúdo “Avaliação”, a partir da participação dos alunos no fórum.</p> <p>Retorno da <b>S7-ATF7</b> e debate a respeito das perspectivas apresentadas tanto no fórum quanto na avaliação.</p> <p>Proposição da atividade final</p>	<p><b>S8-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S8-AT. A2:</b> (2h) Escolha e estudo do tema a ser desenvolvido para a leção.</p> <p>Busca de referências a respeito do tema</p> <p><b>S8-AT. A3:</b> (1h)</p>	<p><b>S8-AV. F9:</b> (2 h)</p> <p>Publicação no fórum a respeito do tema, planejamento prévio e possíveis dúvidas.</p> <p>Envio de mapa mental, mapa de conceitos do tema ou design geral da formação.</p>

<b>Sessão 9</b>					
<b>Conteúdo</b>	<b>Materiais a disponibilizar</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividade Síncrona</b>	<b>Atividades Assíncronas</b>	<b>Avaliação semanal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A estratégia em construção:</li> <li>• Mediação no plano de leção através do DJD.</li> <li>• Tomada de consciência da aprendizagem.</li> </ul>	<p><b>S9-M1:</b> Retomada dos materiais das semanas anteriores.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Conhecer a importância da mediação e da tomada de consciência no processo de aprendizagem.</li> <li>4. Avançar no processo de elaboração do plano de leção.</li> <li>5. Demonstrar a evolução do planejamento, enviando um arquivo de texto com a elaboração da semana.</li> </ol>	<p><b>S9-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S9-AT. S2:</b> (1h) Sessão de videoconferência, diálogo sobre dúvidas mais comuns e socialização de dificuldades e estratégias a respeito do planejamento do plano de leção.</p>	<p><b>S9-AT. A1:</b> (1h) Estudo dos materiais disponibilizados.</p> <p><b>S9-AT. A2:</b> (3 h) Continuidade da elaboração do planejamento.</p>	<p><b>S9-AT. F10:</b> (1h) Ponto de situação: Enviar arquivo demonstrando como as atividades estão a avançar.</p>

<b>Sessão 10</b>					
<b>Conteúdo</b>	<b>Materiais a disponibilizar</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividade Síncrona</b>	<b>Atividades Assíncronas</b>	<b>Avaliação semanal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A estratégia compartilhada:</li> <li>• Estruturação plano de lecionação através do DJD</li> <li>• Feedback dos projetos</li> <li>• Socialização da aprendizagem.</li> </ul>	<p><b>S10-M1:</b> Tutorial para autoavaliação</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Realizar o processo de autoavaliação do formando.</li> <li>4. Elaborar uma apresentação de slides resumindo o plano de lecionação.</li> <li>5. Apresentar o plano de lecionação ao grupo.</li> <li>6. Contribuir com críticas construtivas após a apresentação dos colegas e no fórum onde o arquivo de slides ficará hospedado.</li> <li>7. Reorganizar o plano, se o formando julgar necessário, após as contribuições dos colegas, e enviar o arquivo reelaborado até a semana seguinte da avaliação final.</li> </ol>	<p><b>S10-AT. S1:</b> (1h) Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p><b>S10-AT. S2:</b> (1,5h) Sessão de videoconferência Instruções para o preenchimento das avaliações.</p> <p>Apresentação do trabalho (<b>S10-AV. S5</b>).</p>	<p><b>S10-AT. A1:</b> (2 h) Finalização da elaboração do planejamento.</p>	<p><b>S10-AV. S4:</b>1h Submissão do Plano de Lecionação em forma de arquivo de texto.</p> <p><b>S10-AV. S5:</b> (2 h) - Elaboração e apresentação de slides, resumindo seu Plano de Lecionação. Postagem no mesmo no fórum -Leitura dos slides dos colegas - Contribuição no fórum a respeito da viabilidade, temática e eficiência da estratégia.</p>

**Sessão:11**

<b>Conteúdo</b>	<b>Materiais a disponibilizar</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividade Síncrona</b>	<b>Atividades Assíncronas</b>	<b>Avaliação semanal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>●Módulo Final</li> <li>●Apresentação do Plano de Lecionação</li> <li>●Elaboração das autoavaliações</li> <li>●Avaliação do Curso</li> <li>●Exame escrito presencial: Reflexão final</li> </ul>	<p><b>S11-M1:</b></p> <p>Inquérito de Avaliação do Curso</p> <p>Inquérito de Auto-avaliação</p> <p>Instruções para o Texto Reflexivo</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar em contato com o material disponibilizado.</li> <li>2. Utilizar dos canais de comunicação síncrono e assíncrono para esclarecer dúvidas.</li> <li>3. Apresentar o plano de lecionação ao grupo.</li> <li>4. Contribuir com críticas construtivas após a apresentação do colega e no fórum onde o arquivo de slides ficará hospedado.</li> <li>5. Reorganizar o plano, se o aluno julgar necessário, após as contribuições dos colegas, e enviar o arquivo reelaborado até a semana seguinte da avaliação final.</li> <li>6. Compartilhar as percepções a respeito da experiência vivenciada na formação</li> </ol>	<p><b>S11-AT. S1:</b> (1,5 h)</p> <p>Sessão de videoconferência para a Apresentação do trabalho</p> <p><b>S11-AT. S2:</b> (1h)</p> <p>Atividade Síncrona <u>opcional</u> para esclarecimento de dúvidas.</p> <p>(</p>	<p><b>S11-AT. A1:</b> (1h)</p> <p>Reelaboração opcional das atividades anteriores e submissão na plataforma.</p> <p><b>S11-AC:</b> Avaliação do curso via inquérito</p> <p><b>S11-AA:</b> (1h) Inquérito de Autoavaliação</p>	<p><b>Continuação da S10-AV. S4:</b> (1h)</p> <p>Acompanhamento do plano de lecionação dos colegas. Leitura dos arquivos de slides <b>(S10-AT. A2)</b>.</p> <p>Contribuição no fórum a respeito da viabilidade, temática e eficiência da estratégia.</p> <p><b>Continuação da S10-AV. S5.</b></p>

## Apêndice 2 Plano pedagógico do curso



# DJD.BIO

### Percurso pedagógico

#### Informações gerais

**Curso:** Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o ensino de Biologia

**Tipo:** Formação acreditada para professores em formação contínua

**Modalidade:** e-learning

**Carga horária:** 60 horas

**Extensão:** 11 semanas

**Período:** 21 janeiro 2020 até 06 de abril de 2020

#### Contexto

O design de jogos digitais configura-se numa estratégia de aprendizagem que utiliza de ferramentas e ambientes digitais para a elaboração de jogos inseridos no espaço de aprendizagem de conteúdos da área de Biologia.

Compreende-se como conteúdos de Biologia, qualquer tópico desenvolvido no ambiente escolar, desde o segundo ciclo do ensino Básico, até ao secundário.

As estratégias e ferramentas digitais que serão abordadas neste curso, procuram propiciar ao aluno a vivência do processo do pensamento científico, podendo elaborar, desenvolver e testar as suas hipóteses durante a construção do seu jogo. Este processo tem como base a compreensão construcionista da aprendizagem, que vem sendo desenvolvida há décadas, com sucesso.

Salienta-se aqui o apelo dos jogos digitais à atenção dos alunos, desde crianças até adolescentes, tornando a produção deste tipo de jogo numa expressão do conhecimento adquirido, numa espécie de nova linguagem “gamer”.

### Objetivos gerais

Pretende-se que, ao longo das atividades, o curso proporcione aos professores formandos um suporte para compreender, elaborar e desenvolver estratégias de ensino de Biologia utilizando o Design de Jogos Digitais, a partir da perspectiva construcionista de aprendizagem.

Outro dos objetivos é o de estimular o professor de Biologia a elaborar atividades em colaboração com outras áreas do conhecimento, a fim de também atuare colaborativamente para superar as dificuldades do desenvolvimento de estratégias de ensino, recorrendo às TIC no ambiente formal de ensino.

### Objetivos específicos

- Ambientação relativamente a ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem utilizados no próprio curso e aos que dizem respeito ao desenvolvimento de jogos digitais;
- Conhecer e identificar as etapas do Pensamento Computacional e respetiva aplicabilidade no ensino de Biologia;
- Identificar, compreender e elaborar algoritmos simples;
- Compreender as características gerais do Construcionismo, a sua história e suas possibilidades de desenvolvimento;
- Diferenciar o processo de aprendizagem de Biologia na utilização de um jogo digital para os alunos e a elaboração de um jogo digital com os alunos;
- Conhecer e elaborar diferentes mecânicas de jogos digitais;
- Compreender os aspetos gerais da elaboração e desenvolvimento de uma estratégia de lecionação de Biologia através do DJD.

### Estruturação metodológica

O presente curso será desenvolvido em onze semanas, divididas em seis módulos, totalizando 60h/ aula. Desta carga horária, 12h serão de atividades síncronas, através do vídeo chat, e nas demais serão desenvolvidas atividades assíncronas individuais.

Portanto, semanalmente será disponibilizado material de estudo em forma de textos, slides e hiperligações para artigos científicos e ambientes de aprendizagem de programação. Será necessário que o formando se dedique de forma assíncrona (gerindo o seu próprio tempo de estudos em função dos seus compromissos) às atividades de leitura, pesquisa, interpretação e reflexão sobre os conteúdos e prática das ferramentas de elaboração de jogos. A isso, associam-se momentos síncronos e assíncronos de contacto com os formadores para explicações e resoluções de dúvidas.

O curso é organizado nos Módulos a seguir:

- Módulo Inicial: Introdução ao curso e plataforma **Moodle**
- Módulo I: Bases pedagógicas e concetuais
- Módulo II: Ambientes de aprendizagem
- Módulo III. Design de Jogos Digitais
- Módulo IV: Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia
- Módulo Final: Apresentação do projeto final, exame e autoavaliação.

A organização semanal das atividades dar-se-á conforme o quadro nº 1, onde é possível identificar um exemplo do dia da semana<sup>1</sup> e as tarefas a cumprir:

- **Segunda:** Vídeo-chat, Publicação do material de estudo, atividades formativas e sumativas.
- **Quinta:** Tempo disponibilizado para dúvidas é o período opcional de contacto síncrono com os formadores, para os alunos que precisem de esclarecer alguma dúvida, ou de suporte para alguma atividade.
- **Domingo:** Prazo máximo para a entrega da avaliação da semana anterior (Pode ser realizada em qualquer outro dia da semana, até domingo).
- **Sábado:** Data limite para a entrega das tarefas semanais (Pode ser realizada em qualquer outro dia da semana, até a sábado).

<sup>1</sup> Os dias de encontro síncrono (Video Chat) e assíncrono (Plantão para dúvidas, de participação opcional) foram definidos por votação no momento da inscrição.

Dias da semana							
	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
<b>Atividades síncronas</b>	Vídeo-conferência						
<b>Atividades assíncronas</b>	Publicação das tarefas					Limite para execução das tarefas	
<b>Materiais da semana</b>	Publicação de materiais de estudo						
<b>Plantão para dúvidas</b>				Chat opcional			
<b>Avaliação Sumativa</b>	Publicação					Limite para submissão (entrega)	

Quadro.1. Exemplo de organização das atividades do curso.

Avaliações
<p>Conforme a metodologia explicitada, a avaliação deverá ocorrer de forma processual, com os formadores a acompanhar os indícios dos processos cognitivos apresentados pelos alunos, através de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1- Avaliação diagnóstica:</b> Inquérito na inscrição e debate na primeira aula do curso.</li> <li><b>2- Avaliação formativa (40% do valor total):</b> Será composta por atividades semanais de formação, tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuição semanal fundamentada em fórum assíncrono;</li> <li>- Design e desenvolvimento de um jogo digital conforme a temática escolhida pelo aluno, utilizando as ferramentas e estratégias desenvolvidas no curso;</li> <li>- Texto reflexivo elaborado a partir atividades desenvolvidas durante a semana.</li> </ul> </li> <li><b>3- Avaliação sumativa:</b> <u>50% do valor total:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração individual de um planeamento de lecionação, utilizando a estratégia de Design de Jogos Digitais para o ensino de Biologia.</li> <li>- Apresentação síncrona do plano de lecionação.</li> </ul> <u>10% do valor total:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exame final: Reflexão escrita com submissão de ficheiro.</li> </ul> </li> </ol>

Distribuição das atividades de avaliação Formativas e Sumativas				
Módulo Inicial				
Semana/Categoria	Atividade	Formato	Data	Peso
S1-AV. D1: Avaliação Diagnóstica	Inquérito	Formulário online	Inscrição	Na condição de participação na formação
Módulo I- Bases pedagógicas e conceituais				
Semana/Categoria	Atividade	Formato	Data	Peso
S2-AV. F1: Avaliação Formativa 1	Texto reflexivo sobre a atividade realizada.	Submissão de ficheiro	02/02	3%
S3-AV. F2: Avaliação Formativa 2	Partilha de impressões e relações elaboradas nas atividades.	Participação no fórum.	08/02	3%
S3-AV. S1: Avaliação Somativa 1	Texto reflexivo sobre a atividade realizada.	Submissão de ficheiro	09/02	5%
Módulo II- Ambientes de aprendizagem				
Semana/Categoria	Atividade	Formato	Data	Peso
S4-AV. F3: Avaliação Formativa 3	Partilha de impressões e relações elaboradas nas atividades.	Participação no Fórum	15/02	5%
S4-AV. F4 Avaliação Formativa 4	Pesquisa e partilha de jogos da comunidade Scratch.	Participação no Fórum	16/02	3%
S5-AV. F5 Avaliação Formativa 5	- Adaptação de jogo a partir das mecânicas gerais apresentadas. - Contribuição em forma de comentário nos jogos adaptados pelos colegas.	Participação no Fórum	22/02	5%
S5-AV. S2: Avaliação Somativa 2	Texto reflexivo sobre a atividade S5-AV. F5.	Submissão de ficheiro	23/02	5%
Módulo III- Design de Jogos Digitais (DJD)				
Semana/Categoria	Atividade	Formato	Data	Valoração
S6-AV. F6: Avaliação Formativa 6	- Elaboração de jogo a partir de projetos da comunidade Scratch.	Participação no Fórum	29/02	5%

	- Comentar sobre as competências trabalhadas.			
S6-AV. S3: Avaliação Sumativa 3	Texto reflexivo sobre a atividade S6-AT. F6.	Submissão de ficheiro	01/03	10%
S7-AT. F7: Avaliação Formativa 7	Contribuição a respeito da avaliação da aprendizagem em DJD.	Participação no Fórum	07/03	3%
S7-AT. F8: Avaliação Formativa 8	Avaliação de jogo digital.	Participação no Fórum	08/03	4%
<b>Módulo IV- Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia</b>				
<b>Semana/Categoria</b>	<b>Atividade</b>	<b>Formato</b>	<b>Data</b>	<b>Peso</b>
S8-AV. F9: Avaliação Formativa 9	Elaboração de fluxograma ou mapa do plano de leção.	Submissão de ficheiro	14/03	5%
S9-AV. F10: Avaliação Formativa 10	Ponto de Situação das etapas concluídas da planificação	Partilha na sessão síncrona.	16/03	4%
S10-AV. S4: Avaliação Sumativa 4	- Elaboração e submissão do ficheiro da planificação (documento de texto).	Submissão de ficheiro.	22/03	15%
S10-AV. S5: Avaliação Sumativa 5	- Submissão dos slides da apresentação final do planeamento. - Apresentação do plano de leção.  -Leitura e contribuição sobre os slides apresentados pelos colegas.	Apresentação na sessão síncrona e submissão de ficheiro na ferramenta "Workshop".  Comentário escrito.	23/03	15%
<b>Módulo Final</b>				
<b>Semana/Categoria</b>	<b>Atividade</b>	<b>Formato</b>	<b>Data</b>	<b>Peso</b>
S11- Continuidade de <u>S10-AV. S5:</u>	Apresentação do plano de leção.	Apresentação síncrona e submissão de ficheiro. -	30/03	NA

	- Leitura e contribuição sobre os slides apresentados pelos colegas.			
S11-AF: Avaliação Final	Reflexão final	Submissão de ficheiro	30/03 até 06/04	10%
S11-AA: Autoavaliação	-Inquérito -Ficha de avaliação da ação de formação.	Formulário online	30/03 até 06/04	Condicional à certificação



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### **Apêndice 3 Formulário de Inscrição do curso**

Professor(a),

A Universidade do Minho, situada na cidade de Braga (Portugal), no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, área de especialidade em Tecnologia Educativa, está a desenvolver um projeto de investigação.

Este projeto objetiva compreender o espaço curricular, a viabilidade e a relevância da estratégia de ensino de Ciências/Biologia através do Design de Jogos Digitais no contexto dos professores em formação inicial e continuada do estado do Rio Grande do Sul, Brasil e em Portugal.

Gostávamos de contar com a sua colaboração para a realização deste estudo. Portanto, viemos por meio deste termo, solicitar o seu consentimento para a participação no estudo, que dar-se á através das seguintes ações: responder a um questionário ao início e ao fim do estudo e participar das atividades do curso de formação em formato b-learning, registando suas impressões e reflexões ao longo do curso.

O curso de formação continuada, denominado “Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o Ensino da Biologia” irá ser desenvolvido em sessões síncronas e assíncronas através da plataforma Moodle, na qual o acesso será fornecido aos participantes.

Esta formação foi aprovada e acreditada pelo Conselho Científico-pedagógico da Formação Contínua da Universidade do Minho (Portugal), desta forma você receberá um certificado com o número de horas de trabalho e os conteúdos desenvolvidos no curso.

Não havendo riscos a serem declarados, é importante realçar que os dados dos participantes e as informações coletadas serão tratadas e codificadas de forma a garantir seu anonimato e confidencialidade.

Durante todo o período da pesquisa, é seu direito ser esclarecido sobre qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores. Além disso você tem garantido o direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

Muito obrigada pela sua colaboração e atenção dispensadas. Caso seja necessária alguma informação adicional poder-nos-á contatar por meio do correio electrónico: [djdbiologia@gmail.com](mailto:djdbiologia@gmail.com)

Alline Bettin de Oliveira (Pesquisadora do Projeto)

António José Meneses Osório (Orientador do Estudo)

Luis Gonzaga Pereira Dourado (Orientador do Estudo)

## **Inscrição no curso Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para a aprendizagem de Biologia**

Este curso faz parte de uma Tese de Doutoramento em Ciências da Educação-Tecnologia Educativa da Universidade do Minho, orientada pelos Professores António Osório e Luís Dourado.

A formação é destinada para os professores dos grupos de recrutamento 230 e 520, ou seja, àqueles que atuam nas disciplinas de Ciências, Biologia e Geologia. Serão abordadas estratégias para que os professores possam orientar os alunos a elaborar os próprios jogos, quizzes e apresentações, tendo como tema os conteúdos escolares e utilizando a ferramenta digital Scratch. Para isso, teremos o suporte de um referencial teórico que privilegia o pensamento científico, tão necessário para a aprendizagem de Ciências.

O curso é gratuito e acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua da Universidade do Minho, com certificação de 60h e validade para progressão em carreira docente de acordo com os artigos 9º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores dos grupos 230 e 520 e do nº1 do artigo 8º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores.

A formação será desenvolvida na modalidade b-learning, assim organizada:

- Um encontro semanal on line e síncrono, via plataforma Moodle;
- Um encontro final presencial, na Universidade do Minho (ou em outra instituição cooperante, de maior proximidade geográfica do inscrito).

Serão 12 semanas de curso, a partir de 20 de janeiro e as inscrições estarão abertas de 12 de dezembro até 19 de Janeiro de 2020.

### **Apresentação**

Este formulário se destina àqueles professores do Grupo de Recrutamento 230 e 520 que tem a intenção de realizar a inscrição para frequentar o curso "Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para a aprendizagem de Biologia".

Objetiva-se que, ao longo das atividades, o curso proporcione aos professores participantes, um suporte para compreender, elaborar e desenvolver estratégias de aprendizagem. Utiliza-se para isso, o Design de Jogos Digitais, a partir da perspectiva construcionista de construção do conhecimento.

Além disso, objetiva estimular o professor a elaborar projetos em colaboração com outras áreas do conhecimento, a fim de também atuarem colaborativamente para superar as dificuldades do desenvolvimento de estratégias de ensino com TIC no ambiente formal de ensino.

Este curso tem a duração de 12 semanas e é acreditado em 60h pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.

O CCPFC ainda certifica, de acordo com o Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, n.º1 artigo 8.º, que a ação releva para efeitos de progressão de carreira de Professores dos Grupos 230 e 520.

Releva ainda, pela dimensão científica e pedagógica, para progressão em carreira dos mesmos grupos, de acordo com o artigo 9.º do mesmo Regime Jurídico.

O curso de formação faz parte de uma tese de Doutoramento em Ciências da Educação, especialidade de Tecnologia Educativa da Universidade do Minho, a ser desenvolvida pela doutoranda e também formadora, Alline Bettin de Oliveira.

A tese e o Curso de Formação estão sendo orientadas pelo Professor Dr. António Osório e pelo Professor Dr. Luís Dourado.

### **Estrutura**

O curso está organizado nos Módulos a seguir:

- Módulo Inicial: Introdução ao curso e plataforma Moodle
- Módulo I: Bases pedagógicas e conceituais
- Módulo II: Ambientes de aprendizagem
- Módulo III. Design de Jogos Digitais
- Módulo IV: Design de Jogos Digitais como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia
- Módulo Final: Apresentação do projeto final, autoavaliação e reflexão escrita.

### **Avaliação**

Conforme a metodologia explicitada, a avaliação deverá ocorrer de forma processual, com os formadores acompanhando os indícios dos processos cognitivos apresentados pelos alunos através de:

1- Avaliação diagnóstica: Inquérito e debate na primeira aula do curso.

2- Avaliação formativa\* (40% do valor total):

Será composta por Atividades de formação semanais, tais como:

- Contribuição semanal fundamentada em fórum assíncrono;
- Design e desenvolvimento de um jogo digital conforme a temática escolhida pelo aluno, utilizando as ferramentas e estratégias desenvolvidas no curso.
- Texto reflexivo elaborado a partir das aprendizagens desenvolvidas durante a semana.

### 3- Avaliação sumativa:

50% do valor total:

- Elaboração individual de um planeamento de lecionação, utilizando a estratégia de Design de Jogos Digitais para o ensino de Biologia.
- Apresentação síncrona do plano de lecionação.

10% do valor total:

- Exame final: Reflexão escrita realizada presencialmente.

\* Pontualmente, em data acertada em conjunto, os alunos poderão reelaborar algumas das atividades de avaliação à sua escolha, com o objetivo de aprimorá-las.

### **Dados de Identificação**

- Nome
- E-mail
- Cartão do Cidadão
- Morada
- Código Postal
- Contacto telefónico

### **Habilitações e Docência**

- Qual o seu maior grau de habilitação literária?  
Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento
- Outro

- Qual é a sua escola atual ou a última que lecionou (Incluir agrupamento) :
- Quais disciplinas lecionou no último ano?
- Qual é o número do seu Grupo de Recrutamento?

### **Disponibilidade de horários**

Conforme descrito na secção de "Organização", esta formação prevê a frequência em uma sessão semanal síncrona, via plataforma Moodle. Para encontrarmos um dia e horário viável, responda:

Dia da semana:

- Segunda-feira
- Terça-feira
- Quarta-feira
- Quinta-feira
- Sexta- feira
- Sábado

Horário:

- Manhã (09:30 às 10:30h)
- Manhã (10:30 às 11:30h)
- Meio-dia (12:30 às 13:30h)
- Tarde (14:30 às 15:30h)
- Tarde (15:30 às 16:30h)
- Tarde (16:30 às 17:30h)
- Noite (18:30 às 19:30h)
- Noite (19:30 às 20:30h)

Registo da Inscrição

Ao clicar em enviar, será registada sua inscrição.

A seleção dos participantes ocorrerá por ordem de chegada das inscrições.

Assim que for selecionado, o participante receberá um e-mail com um Inquérito por questionário e um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ambos em formato digital.

Após o preenchimento destes documentos será oficializada a participação neste curso de formação.

Enviar

Obrigada pela atenção

Equipa DJD.BIO

Quaisquer dúvidas, por gentileza, entre em contato através do e-mail: [djdbiologia@gmail.com](mailto:djdbiologia@gmail.com)

## **Apêndice 4 Inquérito de Avaliação do curso**

Ficha de avaliação do curso pelos formandos - Edição 1/Abril de 2020

Referência CCPFC/DC-4518/19

Este trabalho é financiado pelo CIEd - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projetos UIDB/01661/2020 e UIDP/01661/2020, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT. Também faz parte do Programa de Doutoramento FCT- Aprendizagem Enriquecida com Tecnologia e Desafios Societais, financiado pela PD/BD/135199/2017.

1. Que razões o(a) levaram a inscrever-se nesta Acção de Formação? \*

- Necessidade de formação na temática
- Necessidade de obtenção de Créditos
- Conhecimento prévio dos formadores
- Reconhecimento da instituição formadora

2. Que expectativas tinha face a esta Acção de Formação?

3. Essas expectativas quanto a esta Acção de Formação foram satisfeitas?

- Sim
- Não
- Em parte
  
- Fundamente sua opção na questão anterior

4. A metodologia de formação adoptada na Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
- Fundamente sua opção na questão anterior

5. O nível de abordagem dos conteúdos científicos na Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
- Fundamente sua opção na questão anterior

6. A metodologia de avaliação adoptada na Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada

6.1 Fundamente sua opção na questão anterior

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada

7. A duração da Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
- Fundamente sua opção na questão anterior

8. O relacionamento entre Formandos da Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
- Fundamente sua opção na questão anterior

9. O relacionamento entre Formandos e Formadora da Acção de Formação foi:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
- Fundamente sua opção na questão anterior

10. As condições materiais disponibilizadas para a Acção de Formação de formação foram:

- Inadequada
- Pouco adequada
- Moderadamente adequada
- Adequada
- Muito adequada
  
- Fundamente sua opção na questão anterior

11. Recomendaria a frequência desta Acção de Formação a colegas seus?

- Não
- Sim

12. Mencione aspetos que, em sua opinião, deveriam ser alterados nesta Acção de Formação, explicitando em que sentido essa alteração deveria ser concretizada.

13. Gostaria de dar continuidade a esta formação?

- Não
- Sim
  
- Fundamente a sua opção:
- De que forma?
- Em que época do ano?

A equipa de formadores agradece sua participação no curso, bem como o empenho apresentado durante a execução das atividades.

Aprendemos convosco e também esperamos ter contribuído positivamente para a sua formação, de forma que os conhecimentos aqui construídos façam parte da sua vida docente.

Em breve enviaremos informações sobre os certificados. Qualquer dúvida, entrem em contato pelo e-mail [djdbiologia@gmail.com](mailto:djdbiologia@gmail.com)

## **Apêndice 5 Inquérito TPACK**

Professor(a),

A Universidade do Minho, situada na cidade de Braga (Portugal), no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, área de especialidade em Tecnologia Educativa, está a desenvolver um projeto de investigação.

Este projeto objetiva compreender o espaço curricular, a viabilidade e a relevância da estratégia de ensino de Ciências/Biologia através do Design de Jogos Digitais no contexto dos professores em formação inicial e continuada do estado do Rio Grande do Sul, Brasil e em Portugal.

Gostávamos de contar com a sua colaboração para a realização deste estudo. Portanto, viemos por meio deste termo, solicitar o seu consentimento para a participação no estudo, que dar-se á através das seguintes ações: responder a um questionário ao início e ao fim do estudo e participar das atividades do curso de formação em formato b-learning, registrando suas impressões e reflexões ao longo do curso.

O curso de formação continuada, denominado “Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o Ensino da Biologia” irá ser desenvolvido em sessões síncronas e assíncronas através da plataforma Moodle, na qual o acesso será fornecido aos participantes.

Esta formação foi aprovada e acreditada pelo Conselho Científico-pedagógico da Formação Contínua da Universidade do Minho (Portugal), desta forma você receberá um certificado com o número de horas de trabalho e os conteúdos desenvolvidos no curso.

Não havendo riscos a serem declarados, é importante realçar que os dados dos participantes e as informações coletadas serão tratadas e codificadas de forma a garantir seu anonimato e confidencialidade.

Durante todo o período da pesquisa, é seu direito ser esclarecido sobre qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores.

Além disso você tem garantido o direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

Muito obrigada pela sua colaboração e atenção dispensadas. Caso seja necessária alguma informação adicional poder-nos-á contatar por meio do correio electrónico: [djdbiologia@gmail.com](mailto:djdbiologia@gmail.com)

Alline Bettin de Oliveira

(Pesquisadora do Projeto)

António José Meneses Osório

(Orientador do Estudo)

Luís Gonzaga Pereira Dourado

(Orientador do Estudo)

Consinto

Não consinto

## INQUÉRITO FORMAÇÃO CONTÍNUA

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma tese de Doutoramento em Ciências da Educação-Especialidade em Tecnologia Educativa, desenvolvida no Instituto de Educação da Universidade do Minho/Centro de Investigação em Educação, em Braga, Portugal.

Gostávamos de contar com a sua colaboração, no sentido de responder as questões de acordo com a sua opinião e com a sua experiência, a respeito da realidade das condições de trabalho e formação dos professores. Partindo deste princípio, não há respostas certas ou erradas.

Com este questionário, temos como objetivos:

- Compreender o espaço curricular, a viabilidade e a relevância da estratégia de ensino de Ciências/Biologia através do Design de Jogos Digitais no contexto do estado do Rio Grande do Sul.

- Dar suporte aos formadores no curso “Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o Ensino da Biologia” para que adaptem os conteúdos e as atividades de acordo com as necessidades identificadas no inquérito.

As informações coletadas serão codificadas, impedindo a ligação das respostas com a sua identidade. Portanto, as informações serão absolutamente anónimas e confidenciais, e serão utilizados para fins de investigação científica, não havendo possibilidade de identificar pessoas individualmente, nem à instituição à qual estão vinculadas. Pedimos, assim, que seja o mais rigoroso possível no seu preenchimento.

O tempo de preenchimento destas questões poderá levar por volta de vinte a trinta minutos. Todas as questões possuem alternativas, as quais poderão escolher uma resposta. Também poderá classificar a sua concordância com uma frase, marcando opções numa escala.

A equipa de investigação fica muito grata pela sua colaboração e atenção dispensada. Caso seja necessário esclarecer alguma dúvida ou solicitar alguma informação adicional, poderá contactar-nos por meio de correio eletrónico ([djd.biologia@gmail.com](mailto:djd.biologia@gmail.com))

Alline Bettin de Oliveira (Pesquisadora do Projeto)

António José Meneses Osório (Orientador do Estudo)

Luís Gonzaga Pereira Dourado (Orientador do Estudo)

## 1. Questões do inquérito para participantes da Formação Contínua

As perguntas a seguir são um exercício de autoavaliação, onde será pedido que assinale o seu **grau de confiança em sua capacidade atual** de concluir cada uma das atividades abaixo, segundo a escala:

- 1- Nada confiante,
- 2- Levemente confiante
- 3- Um pouco confiante
- 4- Razoavelmente confiante
- 5- Bastante confiante
- 6- Completamente confiante.

---

### I. Conhecimento de Conteúdo Pedagógico Tecnológico (TPACK)

---

1. Encontrar e usar animações online que demonstrem efetivamente um princípio científico específico.
2. Usar a Internet para descobrir equívocos comuns dos alunos relacionados com um tópico científico.
3. Usar tecnologias digitais para facilitar a investigação científica na sala de aula.
4. Usar tecnologias digitais que facilitam atividades científicas de tópicos específicos na sala de aula.
5. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais para recolher dados científicos.
6. Ajudar os alunos a usarem tecnologias digitais para organizar e identificar padrões em dados científicos.
7. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que ampliam a sua capacidade de observar fenómenos científicos.
8. Ajudar os alunos a usar tecnologias digitais que lhes permitam criar e / ou manipular modelos de fenómeno científico.
9. Ajudar os alunos a criar narrativas e jogos digitais, a respeito dos temas de estudos, utilizando programação em blocos

---

## II. Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)

---

1. Usar tecnologias digitais para melhorar a minha produtividade de ensino.
2. Usar tecnologias digitais para melhorar a comunicação com os alunos.
3. Gerir efetivamente uma sala de aula rica em tecnologia.
4. Usar tecnologias digitais para motivar os alunos.
5. Usar tecnologias digitais para melhorar a apresentação de informações aos alunos.
6. Usar tecnologias digitais para envolver ativamente os alunos na aprendizagem.
7. Usar tecnologias digitais para ajudar na avaliação da aprendizagem dos alunos.

---

## III. Conhecimento Tecnológico (TK)

---

1. Guardar uma imagem de um site no disco rígido do seu computador.
2. Pesquisar na web para encontrar informações atuais sobre um tópico.
3. Enviar um email com um anexo.
4. Criar uma apresentação básica usando o PowerPoint ou um programa similar.
5. Criar um documento com texto e gráficos num programa de processamento de texto.
6. Aprender um novo programa sozinho.
7. Instalar um novo programa que gostaria de usar.
8. Tirar e editar uma fotografia digital.
9. Criar e editar um videoclipe.
10. Usar tecnologias da Web 2.0 (por exemplo, blogs, redes sociais, podcasts etc.).
11. Criar seu próprio site.
12. Criar uma apresentação simples através de programação por blocos.

---

#### IV. Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK)

---

Assinale o **seu grau de confiança em sua capacidade atual** de concluir cada uma das atividades abaixo, segundo a escala:

- 0 - Não conheço esse tipo de tecnologia
- 1- Nada confiante,
- 2- Levemente confiante
- 3- Um pouco confiante
- 4- Razoavelmente confiante
- 5- Bastante confiante
- 6- Completamente confiante.

1. Usar tecnologias digitais que permitam aos cientistas observar realidades que, de outra forma, seriam difíceis de observar.
2. Usar tecnologias digitais que permitam aos cientistas acelerar ou desacelerar a representação de eventos naturais.
3. Usar tecnologias digitais que permitam aos cientistas criar e manipular modelos de fenômeno científico.
4. Usar tecnologias digitais que permitam aos cientistas registrar dados que, de outra forma, seriam difíceis de recolher.
5. Usar tecnologias digitais que permitam aos cientistas organizar e visualizar padrões nos seus dados, o que, de outra forma, seria difícil de conseguir.

---

#### V. Modelos de TPACK na formação de professores

---

A respeito da sua experiência como aluno (a) na formação inicial, assinala o seu grau de concordância com cada frase, de acordo com a escala:

- 2: Discordo completamente
- 1: Discordo
- 0: Não concordo nem discordo

1: Concordo

2: Concordo completamente

1. Meus professores de Ensino de Ciências/Ensino de Biologia, combinaram apropriadamente, em um modelo, os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino em suas aulas.

2. Meus professores de Tecnologia Educativa combinaram apropriadamente, em um modelo, os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino em suas aulas.

3. Meus professores da área de humanas (Filosofia, Psicologia, etc.) combinaram apropriadamente, em um modelo, os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino em suas aulas.

4. Meus professores da (Citologia, histologia, zoologia e outras disciplinas) combinaram apropriadamente, em um modelo, os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino em suas aulas.

5. Meus professores/coordenadores de estágio supervisionado combinaram apropriadamente, em um modelo, os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino em suas aulas.

A partir da próxima questão, você irá responder sobre a estrutura do ambiente escolar. Assim sendo, mesmo que trabalhe em mais de uma escola, **escolha UMA delas**, tendo como critério de escolha, àquela da **rede pública** ou a que atua há **mais tempo**.

Responda todas as próximas questões tendo em consideração **somente a escola** escolhida neste momento.

---

VI. Conhecimento do Contexto (XK)

---

1- Assinala o seu **grau de concordância** a respeito das condições do contexto escolar em que atua, para:

1- Participar de projetos ou atividades interdisciplinares envolvendo o ensino de Biologia/Ciências e tecnologias.

2- Propor projetos ou atividades interdisciplinares envolvendo o ensino de Biologia/Ciências e tecnologias.

- 3- Utilizar o laboratório de informática para atividades relacionadas à disciplina que leciono.
  - 4- Obter auxílio de um professor de informática na utilização do laboratório.
  - 5- Utilizar computador e projetor nas aulas.
  - 6- Desenvolver atividades em aula, utilizando smartphones.
- 2- **Assinala A alternativa** que melhor representa a estrutura do Laboratório de Informática da sua escola:

- a. Não há laboratório de informática
- b. Um computador por aluno
- c. Um computador para cada dois alunos
- d. Um computador para três ou quatro alunos
- e. Um computador para 5 ou mais alunos
- f. Outra estrutura. Qual? \_\_\_\_\_

- 3- Quanto à rede de internet na escola onde atua, assinale A alternativa que mais se assemelha à estrutura da sua escola:

- a. Não existe conexão de internet.
- b. Existe conexão de internet adequada para o uso em sala de aula.
- c. Existe conexão com a internet, mas não supre a necessidade do uso em sala de aula.
- d. Existe conexão com a internet, porém, só para uso administrativo.

- 4- **Assinala A alternativa** que mais se assemelha à organização de sua escola.

Na escola em que trabalho, as atividades no Laboratório de Informática são realizadas:

- a. Pelo professor de informática.
- b. Pelo professor titular da turma (ou disciplina).
- c. Pelo professor titular da disciplina e o professor de informática.
- d. Não tenho informação a respeito.

---

VII. Informações gerais

---

Agora solicitamos alguns dados a respeito de si, da sua formação e docência.

- 1. Escreve o ano do teu nascimento:
- 2. **Selecione**, dentre as alternativas abaixo, aquela que identifica como seu gênero:
  - a. Masculino
  - b. Feminino
  - c. Outro
  - d. Prefiro não responder
- 3. **Escreve o nome** do curso de ensino superior que permitiu que exerça a docência em Ciências e/ou Biologia:
- 4. Escreve o ano em que finalizou o curso nominado na questão anterior:
- 5. Escreve o ano no qual começou a atuar no ensino de Ciências/Biologia:
- 6. **Escreve** sua carga horária semanal de trabalho, no último ano:
- 7. **Assinale A alternativa** mais adequada que caracterize a rede de ensino na qual você trabalha:
  - a. Pública

- b. Privada
- c. Ambas

---

VII- Informações gerais (Questões diferenciadas Para formação Inicial)

---

Agora solicitamos alguns dados a respeito de si, da sua formação e docência.

1. Escreve o ano do teu nascimento:
2. **Selecione**, dentre as alternativas abaixo, aquela que identifica como seu gênero:
  - a. Masculino
  - b. Feminino
  - c. Outro
  - d. Prefiro não responder
3. **Escreve o nome** do curso de ensino superior que estás a frequentar:
4. Escreve o ano em que começou o curso nominado na questão anterior:
5. Escreve o ano no qual começou a atuar no ensino de Ciências/Biologia (estágio, projetos):
6. **Escreve** sua carga horária semanal de trabalho, no último ano:
7. **Assinale A alternativa** mais adequada que caracterize a rede de ensino na qual trabalha (realiza estágio ou trabalho voluntário):
  - a. Pública
  - b. Privada
  - c. Ambas
  - d. Outra. Qual?

## **Apêndice 6 Orientações para elaboração do texto reflexivo**

Nesta última atividade, solicitamos um texto reflexivo, que reflita a sua trajetória nesta formação. Esta atividade é um processo de tomada de consciência do que foi aprendido, produzindo um documento de registo do percurso cognitivo-afetivo, mais do que propriamente uma avaliação.

Como sempre, peço que utilizem palavras próprias para retratar a experiência, pois, afinal de contas, cada um sabe o tempo e esforço que investiu nesta formação, bem como o impacto das modificações no nosso contexto social ao longo destas 12 semanas.

Peço que, reflitam e comentem, se possível num máximo de duas páginas:

- Expectativas, inseguranças (se houve), motivações e superações ao longo das atividades;
- Primeiro contacto com os blocos de programação e atividades relacionadas e a percepção do processo de desenvolvimento das habilidades neste campo.
- Percepção a respeito da base pedagógica que sustenta e orienta esta estratégia de ensino de biologia através do Design de Jogos Digitais;
- Adequação da estratégia e da ferramenta tecnológica às necessidades para o desenvolvimento dos Conhecimento Científico, e consequentemente dos conteúdos específicos de Biologia e Geologia (Ciências);
- Perspetiva de viabilidade desta estratégia de ensino na comunidade escolar (e caso tenha colocado em prática a estratégia, conte sua experiência);
- Existência, ou não, de um equilíbrio entre os conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino durante as aulas e atividades desta formação.

## Apêndice 7 Matriz de Análise

	Categoria	Subcategorias	Indicadores	Objetivos
Origem Interna (Fatos e fatores relacionados ao professor)	Forças	1. Conhecimento do professor a respeito das práticas de ensino e aprendizagem;	1- (IBR11) O aprendizado sobre o construcionismo foi algo novo, pois eu só conhecia o Construtivismo. Conforme fomos desenvolvendo o projeto no Scratch foi fazendo sentido o fato de a criação de jogos ser a estratégia de ensino e não apenas o uso de jogos prontos na sala de aula. Percebi que criando inúmeras habilidades foram desenvolvidas em detrimento de apenas jogar o jogo pronto.	5 Investigar indícios a respeito do grau de confiança dos professores participantes da investigação na utilização de tecnologias no processo de ensino de Biologia, mais especificamente da estratégia de Design de Jogos Digitais;  <b>6 Identificar a percepção de viabilidade do desenvolvimento do DJD no ensino de Biologia nos contextos escolares dos professores participantes;</b>
		2. Relação do professor com a tecnologia	2- (CP35) Como docente, receptiva à mudança, para acompanharmos a evolução tecnológica, já há algum tempo que vejo o uso do telemóvel e do computador, em contexto de sala de aula, como um aliado e não como um inimigo.	
		3. Motivação do professor para a docência;	3- (CPT09) Ao longo dos meus 19 de anos de docência tenho-me deparado com um crescente desinteresse por parte dos alunos relativamente a aulas expositivas, ou onde o professor ainda é muitas vezes a figura central do processo ensino-aprendizagem. E no sentido de reverter esse desinteresse tenho-me reinventado de forma a que cada vez mais as minhas aulas sejam apelativas, interessantes e diferentes.	
		4. Predisposição do professor para a formação contínua	4- (CPT13) Quando me inscrevi, fi-lo com um duplo intuito: primeiro, precisava de formação na minha área disciplinar; segundo, as novas tecnologias sempre foram apelativas para mim e tento sempre aprender mais na área, tornar as aulas mais apelativas.	
		5. Satisfação do professor na formação	5- (CPT 42) Separar as partes e produzir instruções exatas ainda se revelava um pouco difícil, mas depois de conseguir fui avassalada pela sensação "Sou poderosa, consigo tudo". E a verdade é que, acredito agora, em poucos momentos da minha atividade pedagógica devo ter proporcionado essa sensação aos meus alunos...	
		6. Viabilidade do DJD pela perspectiva do professor	6- (CPT43) A viabilidade do ensino através de design de jogos digitais vai depender muito de como se conseguirem articular diferentes fatores: cumprimento do currículo, existência de condições físicas e materiais nas escolas e trabalho de equipa e interdisciplinar. Sem essa articulação, dificilmente esta poderá ser uma estratégia que cumpra os objetivos de aprendizagem. Por tudo o exposto, irei utilizar tecnologias de design de jogos digitais em ambiente de sala de aula e continuarei a procurar novas	

	Categoria	Subcategorias	Indicadores	Objetivos
			abordagens para a sua aplicação.	
	Fraquezas	1. Dificuldades do professor a respeito das práticas de ensino e aprendizagem;	1- (CPT05) Reconheço, que até este momento, não dispunha, nas ciências, de conhecimentos que me permitissem alterar as minhas práticas metodológicas, nomeadamente privilegiando as tecnologias, mas o percurso feito ao longo desta formação, forneceu-me as ferramentas necessárias para uma abordagem das ciências diferente.	5 Investigar indícios a respeito do grau de confiança dos professores participantes da investigação na utilização de tecnologias no processo de ensino de Biologia, mais especificamente da estratégia de Design de Jogos Digitais; <b>6 Identificar a percepção de viabilidade do desenvolvimento do DJD no ensino de Biologia nos contextos escolares dos professores participantes;</b>
		2. Dificuldades do professor com a Tecnologia Educativa;	2- (CPT 10) Inseguranças muitas...todos os passos para se caminhar firme, passam por inseguranças na minha pessoa. Será que sou capaz? Será este o caminho? Quando aparece a atividade LOGO, achei que ia ser difícil. Estou velha para estas coisas, pensei. E pensei desistir. O que esta tartaruga vai contribuir para o ensino das ciências? E tentei, tentei...e consegui.	
		3. Desmotivação do professor para a docência;	Não encontrado	
		4. Resistência do professor à Formação	Não encontrado	
		5. Inviabilidade do DJD na perspetiva do professor	5- (CPT 45) Por este facto, julgo que esta estratégia não é aconselhada ao nível secundário, onde a gestão do tempo é fundamental e o trabalho dos alunos e dos professores deve ser rentabilizado da melhor forma devido à extensão dos programas e complexidade dos conteúdos, ainda mais, quando a maior motivação dos alunos são os resultados que muitas vezes dependem de uma avaliação externa.	
Origem Externa	Ameaças		(CBR 09) Na realidade onde eu trabalho no momento produzir estes jogos com os alunos seria uma experiência um pouco mais difícil, pela dificuldade de acesso a internet e por não ter laboratório de informática.	1 Identificar o espaço do Design de Jogos digitais como estratégia de aprendizagem nos currículos (...)

	Categoria	Subcategorias	Indicadores	Objetivos
(Fatos e fatores relacionados ao contexto)		1. Problemas estruturais ou carência de tecnologia na escola;	Acredito que precisaria de algumas adequações e parcerias para que o trabalho desse certo e fosse agregar para os alunos.	
		2. Contexto escolar desfavorável;	2- (CPT16) Contudo a escola, tal qual a conhecemos, coloca-nos entraves à aplicação destas metodologias. A sua organização estanque, a falta de condições materiais, a rigidez dos horários, os exames nacionais, no caso particular do ensino secundário, limitam a aplicabilidade de estratégias digitais.	
		3. Currículo rígido na formação inicial;	3- (CBR 03) Durante minha formação docente não tive contato com jogos digitais dessa forma e nem imaginava o quanto seria divertido e prazeroso tal experiência. O curso de licenciatura explora diversas práticas docentes, mas não nos apresenta essa perspectiva de trabalho com os alunos, acredito que seja essa defasagem que esteja deixando alguns professores loucos ao manusear tanta tecnologia ao mesmo tempo neste período de trabalho home-office.	
		4. Currículo rígido e fechado nas escolas		
		5. Constrangimentos para a formação contínua.	5- (CPT 43) As semanas durante as quais decorreu a formação foram muito intensas e, não raras vezes, foi difícil conjugar as tarefas profissionais na escola com as tarefas da formação. Quando não foi possível, acabei por deixar a formação para segundo plano o que, com a compreensão da formadora na flexibilização dos prazos de entrega dos trabalhos acabou por não colocar em causa a conclusão da ação de formação. Para além disso, a formação coincidiu, a partir de dada altura com o cancelamento das atividades letivas presenciais nas escolas.	

	Categoria	Subcategorias	Indicadores	Objetivos
	Oportunidades	1. Boas Condições estruturais e tecnológicas na escola;	1- (CPT 05) Felizmente as nossas escolas estão hoje, de uma forma geral bem equipadas em termos tecnológicos e a minha em especial, posso dizer que é privilegiada, para além da sala de TIC, com computadores para todos os alunos, temos também tablets e computadores portáteis suficientes para todos os alunos de uma turma. Outra mais valia que possuem os meus alunos é serem já detentores de conhecimentos em Scratch, desenvolvidos nas aulas de TIC.	1 Identificar o espaço do Design de Jogos digitais como estratégia de aprendizagem nos currículos (...)  <b>2 Propor espaços e desenvolver, nos dois contextos pesquisados (Contínua e Inicial), uma formação que proporcione a experiência de elaboração de jogos digitais;</b>  4 Orientar os professores participantes da pesquisa, para que possam, a partir do seu contexto, desenvolver as estratégias de ensino através de Design de Jogos Digitais.
		2. Contexto escolar favorável	2- CPT 27 A minha distribuição de serviço permitiu-me desenvolver um cenário de aprendizagem ativa, fundamentado no gaming e expressões ditas pelos meus alunos como: "Temos mesmo que ir ao intervalo!", "Já acabou a aula? Agora que estava interessante", provam que valeu apenas todo o esforço pessoal de ultrapassar obstáculos, resistir à tentação de desistir	1 Identificar o espaço do Design de Jogos digitais como estratégia de aprendizagem nos currículos (...)  <b>2 Propor espaços e desenvolver, nos dois contextos pesquisados (Contínua e Inicial), uma formação que proporcione a experiência de elaboração de jogos digitais;</b>  3 Orientar os professores participantes da pesquisa, para que possam, a partir do seu contexto, desenvolver as estratégias de ensino através de Design de Jogos Digitais.
		3. Organização curricular favorável na escola	Não encontrado	
		4. Organização curricular favorável na formação inicial	Não encontrado	
		5. Oportunização para seguimento na formação	Não encontrado	

## Anexos

### Anexo 1 Parecer do Conselho de Ética da Universidade do Minho



Universidade do Minho

Conselho de Ética

#### Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas

Identificação do documento: CEICSH 075/2019

Relator: Manuel José Jacinto Sarmento Pereira

Título do projeto: *Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de Biologia*

Equipa de investigação: Alline Bettin de Oliveira, Doutoramento em Ciências da Educação – Tecnologia Educativa, Centro de Investigação em estudos da Criança (CIEd), Instituto de Educação, Universidade do Minho; António José Osório e Luís Gonzaga Pereira Dourado (Orientadores), Centro de Investigação em estudos da Criança (CIEd), Instituto de Educação, Universidade do Minho

#### PARECER

A Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) analisou o processo relativo ao projeto de investigação acima identificado, intitulado: *Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de Biologia*.

O projeto assenta metodologicamente no acompanhamento de um curso a distancia, e o preenchimento de dois questionários pelos professores participantes em amostras por conveniência de docentes de biologia portuguesas e brasileiros (de Rio Grande do Sul).

Os documentos apresentados revelam que o projeto obedece aos requisitos exigidos para as boas práticas na investigação com humanos, em conformidade com as normas nacionais e internacionais que regulam a investigação em Ciências Sociais e Humanas, nomeadamente no que respeita à confidencialidade dos dados, anonimato e consentimento informado.

Face ao exposto, a Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) nada tem a opor à realização do projeto, emitindo o seu parecer favorável, que foi aprovado por unanimidade pelos seus membros.

Braga, 13 de novembro de 2019.

O Presidente da CEICSH

Assinado por: **ACÍLIO DA SILVA ESTANQUEIRO**

**ROCHA**

Num. de Identificação: B1042754054

Data: 2019.11.15 14:50:50 Hora padrão de GMT



**Anexo:** Formulário de identificação e caracterização do projeto



## Formulário de identificação e caracterização do projeto

### Identificação do projeto

<b>Título do projeto</b>	Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de Biologia		
<b>Data prevista de início</b>	01/06/2019	<b>Data prevista fim</b>	01/12/2020

<b>Investigador principal e filiação</b>	Aline Bettin de Oliveira (IE-CIEd-UMinho) Doutoramento em Ciências da Educação- Tecnologia Educativa
<b>Orientador(es) e filiação</b>	António José Osório (IE-CIEd-UMinho) Luís Gonzaga Pereira Dourado (IE-CIEd-UMinho)

<b>Instituição proponente</b>	Universidade do Minho
<b>Instituição(ões) onde se realiza a investigação</b>	Universidade do Minho Universidade Federal de Pelotas

<b>Entidades financiadoras</b>	FCT
--------------------------------	-----

<b>Questões relativas ao envolvimento de investigadores exteriores</b>		
Estão envolvidos no projeto, colegas de outra (s) Escola(s)/Instituição(ões)?	S	
Se sim, este pedido de parecer cobre o seu envolvimento?	S	

#### **Qualificação dos investigadores**

O curso é elaborado em um campo multidisciplinar, por isso, os formadores apresentam experiências complementares para a sua criação. O Doutor António José Osório é Professor Associado com agregação na UM(IE), tendo como linha de pesquisa as Tecnologias de Informação e Comunicação elaboradas e utilizadas no campo educativo. Neste curso contamos com a sua longa experiência docente e produção académica no âmbito das TIC para contribuir para uma formação de professores de Biologia mais associada às novas tecnologias educativas.

O Doutor Luís Gonzaga Pereira Dourado é Professor Auxiliar da Universidade do Minho (UM/IE), tendo como linha de pesquisa o ensino e a formação de professores de Biologia e Geologia. Seu contributo é fundamental no curso, pois traz longa experiência, produção científica e ensino na área de formação de professores especificamente no que tange à formação de professores de Biologia.

#### **Caracterização do projeto e questões de carácter ético relativas à sua execução**

##### **Introdução justificativa do projeto e sumário dos seus objetivos**

A presente proposta objetiva investigar a existência e a viabilidade de inserção, de estratégias de Design de Jogos Digitais para o ensino de Biologia no currículo da formação inicial e continuada de professores desta área. A pesquisa está a ser desenvolvida no Doutorado em Ciências da Educação (Tecnologia Educativa) da Universidade do Minho, com parceria da Universidade Federal de Pelotas/ Brasil.

A estratégia de ensino em questão, intenciona que os professores, em sua prática docente, possam promover experiências de aprendizagem através do design e programação de jogos digitais. Isto possibilita que seus alunos estabeleçam uma relação de autonomia e significado com o processo de aprendizagem.

Almeja-se com isso, estimular alternativas para superar a mera transição direta do currículo escolar tradicional para um formato digital, desenvolvendo estratégias que promovam posturas ativas entre alunos, educadores e o conhecimento. Para tanto, apoia-se no entendimento da Pedagogia da Autonomia, desenvolvida por Paulo Freire, bem como na aprendizagem de abordagem do Construcionismo de Seymour Papert.

O construcionismo é a teoria que explica a aprendizagem como um exercício consciente de construção, teste e reelaboração de hipóteses sobre uma situação problema, com auxílio do computador.

O computador, através de ambientes virtuais de aprendizagem ou Micromundos, proporciona um espaço onde o aluno constrói suas hipóteses em linguagem computacional e tem feedback imediato, podendo reorganizar seu raciocínio e reelaborar sua hipótese.

Um ambiente muito utilizado e já bastante conhecido pelo seu contributo na aprendizagem de matemática para este fim é o “Logo”, desenvolvido por Seymour Papert. Atualmente, o MIT criou, inspirado em “Logo” uma outra linguagem computacional para que pudesse ser utilizada por crianças. O ambiente Scratch apresenta uma linguagem de programação em blocos que pode assemelhar-se ao português estruturado, facilitando a aprendizagem da elaboração de algoritmos que, ao serem escritos, dão suporte para o aluno a elaborar e comunicar sua aprendizagem.

Neste ambiente, o aluno pode produzir animações, apresentações e jogos digitais. Assim sendo, torna-se uma ferramenta acessível e versátil para que os temas a serem aprendidos sejam elaborados e compartilhados pelos próprios alunos junto à comunidade escolar. Isso proporciona ao aluno a tomada de consciência, a possibilidade de verificar sua aprendizagem ao apresentar o seu produto, no caso, o jogo digital.

A escolha do contexto de pesquisa deu-se em função de identificar as características específicas na formação de professores de cada país. Sendo impossível estabelecer um comparativo da realidade da formação de contextos numericamente tão discrepantes, optou-se por estudar a formação de professores de Portugal e do estado brasileiro do Rio Grande do Sul. Este estado possui características culturais próximas de Portugal, haja vista a colonização portuguesa que foi predominante na formação deste território. Desta forma, em termos numéricos, consegue-se aproximar os dois contextos, porém, sem a tentativa de comparação entre os mesmos, mas sim, estudar caso a caso e identificar aspetos passíveis de inclusão curricular na formação de professores de Biologia.

Uma pesquisa documental foi efetuada no início desta investigação, verificando a ausência desta estratégia de ensino no currículo dos cursos de formação inicial de professores de Biologia, no contexto desta investigação: Portugal e no estado brasileiro do Rio Grande do Sul. Este resultado demonstra a distância entre a formação acadêmica e das novas tecnologias educativas.

A partir deste resultado, objetiva-se desenvolver intervenções junto aos dois contextos de formação de professores: inicial e continuada, para que se verifique a viabilidade de incluir esta estratégia de ensino como conteúdo no rol curricular. As intervenções referidas serão realizadas na modalidade de cursos de formação docente, com regime presencial e à distância (e-learning).

### **Participantes**

#### **a) População**

A população que interessa este estudo, é formada por professores de Biologia e Ciências da Natureza:

- em formação inicial, ou;
- em formação continuada (em atividade docente);
- falantes da língua portuguesa;
- residentes e atuantes em Portugal ou no estado brasileiro do Rio Grande do Sul;
- sem seleção a partir de gênero, sexo, idade ou etnia.

A formação inicial a que se refere, é aquela realizada em cursos que habilitam para exercer a ação docente no seu país de origem, a saber:

-Brasil: Àqueles professores cursando Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Educação no Campo, Licenciatura em Ciências Naturais.

-Portugal: Àqueles professores cursando Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário.

A formação contínua é aquela formada por indivíduos atuando na sua comunidade escolar, de acordo com as especificidades de cada país, ou seja:

-Brasil: Professores atuantes nas disciplinas do Ensino Fundamental (Ciências Físicas, Químicas e Biológicas; Ciências da Natureza, Ciências) ou Biologia do Ensino Médio.

-Portugal: Professores atuantes nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza no 2º Ciclo do Ensino Básico, ou Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário. Resumidamente, àqueles pertencentes aos grupos de recrutamento 520 e 230.

Em termos numéricos, para cada contexto, temos os seguintes dados:

- **Contexto Português:**

Segundo dados da DGES (2018), atualmente Portugal possui 5.417 professores atuantes no grupo de recrutamento 520 (Professores de Ciências da Natureza e Matemática do 2º Ciclo do Ensino Básico) e 5.837 professores do grupo de recrutamento 230 (Biologia e Geologia do 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário). A população total de professores é de 11.254.

Quanto aos professores em formação inicial, Portugal possui cinco cursos ativos e acreditados de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia, e onze diplomados no ano de 2017.

- **Contexto Sul- Rio-Grandense:**

Não foi possível de encontrar exatamente o número de professores de Biologia atuantes no estado do Rio Grande do Sul, porém, o número de diplomados nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado do Rio Grande do Sul, segundo o Censo da Educação 2017, é de 999 professores, mas o número de alunos matriculados é de 6.934. Esta população está distribuída em 69 cursos e 36 instituições segundo o INEP. Em pesquisa mais aprofundada, destes cursos, foi verificado que somente 59 estão ativos.

**b) Amostragem**

Da população descrita, os grupos de amostragem não serão selecionados por critérios estatísticos, mas sim pela disponibilidade junto ao contexto de estudo dos dois países. Portanto, para este trabalho, foi selecionada a técnica não-probabilística de Amostragem por Conveniência.

Este tipo de amostragem não gera resultados generalizáveis, porém, fornecerá dados relevantes para o estudo dos casos do currículo de formação de professores de Biologia em ambos os contextos, o que é o objetivo deste trabalho.

As amostras serão formadas a partir dos critérios acima descritos e os indivíduos irão inscrever-se no curso de formação conforme seu interesse e disponibilidade.

O número de participantes de cada formação é determinado pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua (CCPFC), já que esta será realizada por meio de curso de formação acreditada. Segundo as normas deste conselho, o número máximo é de 20 formandos por edição.

Assim sendo, serão realizadas formações suficientes para alcançar o número possível de interessados em cada contexto, dentro das possibilidades do cronograma de doutoramento.

### **Recrutamento e triagem**

A partir de divulgação impressa e por meios eletrônicos, será aberto o período de inscrições para os formandos. O período compreende trinta dias desde a divulgação até o encerramento e a inscrição dar-se-á por meio de formulário eletrônico. Esta metodologia de divulgação e inscrição evita influenciar indevidamente a participação dos professores neste estudo.

O material de recrutamento será disponibilizado em forma de convite, enviado correspondência eletrônica para as Secretarias de Educação (Brasil), universidades e agrupamentos escolares.

A população abrangida por este estudo, assim como descrito no quadro anterior, serão compostas por dois grupos em cada contexto, a serem selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão e exclusão:

#### **Contexto português**

##### **Grupo 1- Formação inicial**

Serão incluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes da língua portuguesa;
- Estão residentes e atuantes em Portugal;
- Estejam cursando o Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário, em qualquer semestre.

Serão excluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes de língua estrangeira;
- Residentes e atuantes em outro sistema de ensino que não o português;
- Estejam cursando quaisquer outros Mestrados em Ensino.
- Recém-diplomados.

##### **Grupo 2- Formação continuada**

Serão incluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes da língua portuguesa;
- Estão residentes e atuantes em Portugal;
- Atuem como professores nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza no 2º Ciclo do Ensino Básico, ou Biologia e Geologia no 3º ciclo do

Ensino Básico e Secundário. Resumidamente, àqueles pertencentes aos grupos de recrutamento 520 e 230.

Serão excluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes de língua estrangeira;
- Atuantes em outro sistema de ensino que não o português;
- Sejam atuantes no ensino português, mas com formação inicial efetuada em outro país;
- Àqueles pertencentes aos grupos de recrutamento 520 e 230, porém não possuem formação inicial de Mestrado em Ensino em Biologia e Geologia.

#### **Contexto sul-rio-grandense**

##### **Grupo 1- Formação inicial**

Serão incluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes da língua portuguesa;
- Estão residentes e no estado brasileiro do Rio Grande do Sul;
- Estejam cursando licenciaturas presenciais ou à distância que habilitam para o ensino de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, tais como: Ciências Biológicas, Educação no Campo, Ciências Naturais, em qualquer semestre.

Serão excluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes de língua estrangeira;
- Residentes e atuantes em outro sistema de ensino que não o brasileiro;
- Estejam cursando quaisquer outras licenciaturas que não habilitem para o ensino de Ciências e Biologia.
- Recém-diplomados.
- Não preencherem o consentimento informado livre e esclarecido.

##### **Grupo 2- Formação continuada**

Serão incluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes da língua portuguesa;
- Estão residentes e no estado brasileiro do Rio Grande do Sul;
- Atuem como professores nas disciplinas do Ensino Fundamental (Ciências Físicas, Químicas e Biológicas; Ciências da Natureza, Ciências) ou Biologia do Ensino Médio.

Serão excluídos deste estudo àqueles inscritos que:

- São falantes de língua estrangeira;
- Atuantes em outro sistema de ensino que não o brasileiro;
- Sejam atuantes no ensino no estado do Rio Grande do Sul, mas com formação inicial efetuada em outro país;
- Àqueles docentes de Ciências e Biologia do ensino fundamental e Médio que porventura não possuam curso de licenciatura adequado à sua área de docência.
- Não preencherem o consentimento informado livre e esclarecido.

No momento da inscrição no curso, será preenchido um questionário contendo questões gerais de identificação e sobre a formação e atuação docente.

Assim, através deste documento haverá a triagem dos inscritos que será realizada pela doutoranda e orientadores responsáveis por este estudo.

Serão fornecidos formulários de consentimento informado, tanto no momento da inscrição, para o preenchimento do questionário de identificação, quanto após a triagem, para a coleta de dados durante a participação no curso de formação.

#### **Compensação e custos**

Durante a inscrição e participação do estudo, não haverá custos monetários para os participantes, portanto, não haverá compensação monetária para as intervenções realizadas. Havendo, a qualquer momento, desistência da participação, não será necessário pagamento, não havendo por isso, a necessidade de identificação fiscal do participante.

Estando inscrito, e ao ser selecionado, o participante receberá compensação não monetária, na forma de: material digital utilizado no curso, composto por textos, tutoriais e fontes de referência para pesquisa, bem como certificado de participação em formação acreditada.

Considera-se que a compensação não monetária descrita está adequada com as características da população participante. O material disponibilizado para estudo ficará disponível mesmo após o término do curso (sendo liberado para download e utilização citando a fonte). O certificado a ser fornecido, além de comprovar a participação e o aproveitamento do participante, em geral, pode ser utilizado para pontuação para progressão de carreira nas redes públicas, por conta de apresentar uma carga horária superior a quarenta horas sendo, por isso, uma forma de compensação.

#### **Procedimento**

A intervenção junto à população será desenvolvida através das etapas de: Divulgação, Inscrição, Triagem, Intervenção e Seguimento.

##### **Grupo I- Formação Inicial**

Curso presencial de formação inicial.

Fase 1- Divulgação:

Envio de correspondência eletrônica para coordenadorias/secretarias dos cursos de Formação de Professores de Biologia em Portugal e da Universidade Federal de Pelotas (RS), que já indicou interesse na participação.

Divulgação nas redes sociais, especificamente em grupos e perfis relativos aos cursos de formação de professores de Biologia.

Fase 2- Inscrição:

Abertura das inscrições online.

Inscrições e preenchimento do termo de consentimento e inquérito (Anexos I e II).

Fase 3- Triagem:

Seleção dos inscritos a partir dos critérios de inclusão e exclusão indicados.

Divulgação dos resultados via correio eletrônico.

Fase 4- Intervenção:

Curso presencial

Ao longo do curso, os formandos executarão atividades de reflexão por escrito, modificação e elaboração de jogos digitais, postagem das atividades na comunidade Scratch. A partir desta produção será formado o corpus de dados a ser analisado.

Fase 5- Seguimento (Follow-up):

Pretende-se seguir em contato com os participantes após o término do curso, para acompanhar se os formandos terão possibilidade e interesse de desenvolver a estratégia de ensino em suas atividades docentes. Não há possibilidade de incluir esta etapa neste estudo, por superar o tempo para o processo do doutoramento.

### **Grupo II- Formação Continuada**

Curso online de formação continuada.

Fase 1- Divulgação:

Envio de correspondência eletrônica para Coordenadoria Estadual e Secretarias Municipais de Educação (Rio Grande do Sul), bem como para os Agrupamentos Escolares (Portugal)

Divulgação em forma de mensagens em grupos de professores nas redes sociais.

Fase 2- Inscrição:

Abertura das inscrições online.

Inscrições e preenchimento do termo de consentimento e inquérito (Anexos I e II).

Fase 3- Triagem:

Seleção dos inscritos a partir dos critérios de inclusão e exclusão indicados.

Divulgação dos resultados via correio eletrônico.

Fase 4- Intervenção:

A intervenção, em forma de curso de formação, será desenvolvida em ambiente online, mais especificamente na plataforma Blackboard. O curso é dividido em seis módulos consecutivos, nos quais os formandos terão atividades de estudo, programação, partilha, design de jogos e desenvolvimento de estratégias de ensino através do design de jogos digitais.

Ao longo do curso, os formandos executarão atividades de reflexão por escrito, elaboração e remix de jogos digitais e compartilhamento dos mesmos na

comunidade Scratch. A partir desta produção será formado o corpus de dados a ser analisado.

#### Fase 5- Seguimento (Follow-up):

Pretende-se seguir em contato com os participantes após o término do curso, para acompanhar se os formandos terão possibilidade e interesse de desenvolver a estratégia de ensino em suas atividades docentes. Não há possibilidade de incluir a análise desta etapa neste estudo, por superar o tempo para o processo do doutoramento.

A condução dos procedimentos será realizada pela doutoranda, com o suporte dos orientadores. Quanto às frequências e duração das sessões, haverá a seguinte diferenciação:

#### **Para a formação inicial:**

O curso presencial para formação inicial ocorrerá na Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia- Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Ocorrerão seis encontros presenciais de três horas cada, havendo atividades a serem desenvolvidas à distância, de forma assíncrona, somando a isto 42 horas. Todo o curso terá a totalidade de 60 horas aula.

Em Portugal, ocorrerá nas Instituições de Ensino Superior que demonstrem interesse, na pessoa dos coordenadores e dos alunos dos cursos de Mestrado, estando por isso em aberta a participação dos mesmos.

#### **Para a formação continuada:**

O curso de modalidade e-learning será desenvolvido com o suporte da plataforma Moodle. Neste espaço ocorrerá doze encontros síncronos de uma hora semanal e 48 horas de atividades assíncronas. A plataforma será gerida em cooperação com o Centro de Competência TIC da Universidade do Minho (CCTIC-UM).

Durante o período do curso de formação, serão realizadas atividades diretamente relacionadas com a aprendizagem dos formandos, a respeito dos conteúdos abordados. Estas atividades são direcionadas para a aprendizagem e avaliação do aluno. Ao final de cada semana de formação, os alunos irão elaborar textos reflexivos a respeito da sua experiência ao longo das atividades. Este texto reflexivo é que será analisado especificamente para o estudo.

#### **Benefícios, Riscos e Desconforto**

Para todos os participantes selecionados, sejam eles de formação inicial ou continuada, pode-se considerar que haverá benefícios.

A participação em atividades de formação coletiva abre um espaço para a troca de experiências entre os professores, a identificação e empatia entre os mesmos, vindo a colaborar com a superação de algumas resistências à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas.

Em termos didáticos, possibilitará aos professores entrarem em contato e desenvolverem atividades em um ambiente digital que não é popularmente utilizado para o ensino de Biologia. Assim sendo, dão um passo à frente na flexibilização de sua formação, o que desejamos que potencialize sua ação docente à atualização constante e ao desenvolvimento de dinâmicas interdisciplinares.

No que tange ao percurso profissional, em alguns municípios, a participação em cursos de formação (congressos, publicações dentre outros eventos) proporciona a certificação que propicia o avanço na carreira docente, bem como o acréscimo salarial.

Não estão previstos desconfortos conhecidos, associados aos procedimentos do estudo. Na próxima secção serão descritas as medidas que serão tomadas para evitar problemas com a privacidade.

### **Confidencialidade**

A partir da coleta dos inquéritos e textos reflexivos, produzidos pelos formandos durante o curso, estes dados passarão por um tratamento, no qual as informações que identificam os sujeitos serão codificadas para não haver forma de identificá-los posteriormente.

Os acessos à plataforma online na qual os dados em bruto ficarão armazenados é protegida por senha, que ficará em posse somente da doutoranda e seus orientadores. Assim ocorrerá também com as chaves de decodificação que possibilitariam a identificação dos sujeitos de pesquisa.

O termo de consentimento trará claramente a solicitação da coleta e codificação dos dados, bem como o registo das atividades de forma escrita.

A partir do que incentiva a política sobre a Disponibilização de Dados e outros Resultados de Projetos de I&D Financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Ministério da Educação e Ciência, 2014), esta pesquisa prevê a ampla partilha e disseminação dos dados pesquisados. Assim sendo, os dados produzidos serão depositados em um repositório digital, ainda não definido, para a partilha.

#### **Referência**

Fundação para a Ciência e Tecnologia - Ministério da Educação e Ciência. (2014). Política sobre a Disponibilização de Dados e outros Resultados de Projetos de I & D Financiados Pela FCT, 1–2. Recuperado de [https://www.fct.pt/documentos/PoliticaAcessoAberto\\_Dados.pdf](https://www.fct.pt/documentos/PoliticaAcessoAberto_Dados.pdf)

### **Conflito de interesses**

Não há conflito de interesses nesta investigação.

**Consentimento Informado (Anexo I)**

A investigação envolve apenas voluntários saudáveis?	S	
A investigação envolve grupos vulneráveis: crianças, menores, idosos ou outras pessoas com incapacidade temporária ou permanente?		N
O pedido de parecer inclui a declaração de consentimento informado, livre e esclarecido?	S	

- Consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação - de acordo com a Declaração de Helsinquia e a Convenção de Oviedo
- Consentimento informado não assinado - E.g. formulário para questionários preenchidos online. Deverá adicionar a informação incluída e o modo de os participantes concordarem em participar
- Consentimento informado alterado - Um formulário de consentimento informado que omite informação requerida. E.g., se não indica o objetivo do estudo para evitar o viés na resposta dos participantes. Deve explicar o racional no procedimento e os processos de *debriefing*
- Isenção de consentimento – quando não é obtido consentimento informado – esta opção pode ser apropriada para utilização de dados já disponíveis. Justifique

**Assinatura do Investigador Responsável**

.....

**Documentação Anexada**

- modelo de consentimento informado e outro material informativo relevante (ANEXO I);
- cópia dos questionários ou formulários de recolha de dados a utilizar, se aplicável (ANEXO II);
- informação sobre o enquadramento, apoio e viabilidade do projeto facultada pelo responsável pela unidade/subunidade orgânica onde se vai desenvolver o projeto (ANEXO III);
- curriculum vitae* resumido de todos os investigadores. (ANEXO IV).
- Declaração do(s) responsável(eis) pelo projeto, explicitando que os dados obtidos são confidenciais e usados apenas no âmbito do estudo em questão (ANEXO V e VI)

## Anexo 2 Acreditação pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua

*Conselho Científico-Pedagógico  
da Formação Contínua*

Exmo/a. Senhor(a)

INSTITUTO DA EDUCAÇÃO DA  
UNIVERSIDADE DO MINHO  
CAMPUS DE GUALTAR

4710-057 BRAGA

Sua referência	Nº do Processo	Nossa Referência	Data
		CCPFC/DC-4518/19	Braga, 25-06-2019

### **Assunto: Acreditação de Ações de Formação**

Em referência ao assunto em epígrafe, informa-se V.Ex.<sup>a</sup> que o Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua deferiu o pedido de acreditação da ação de formação 'Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o ensino de Biologia',

- Nos termos propostos.

de acordo com o certificado que junto se envia.

Aproveita-se a oportunidade para recordar V.Ex.<sup>a</sup> que a partir do dia 20 de Novembro de 2017 todas as comunicações referentes a resposta a pedidos de informações, aditamentos e reclamações sobre decisões deste Conselho são submetidas através da plataforma e-processos.

Com os melhores cumprimentos

O Secretário do CCPFC



(Álvaro Santos)

Rua do Forno, nº30 - 1º andar, Apartado 2168 - 4700-429 BRAGA - Telf. 253 218214 - Fax 253 218215

**CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DE AÇÃO  
MODALIDADE CURSO DE FORMAÇÃO**

Para os devidos efeitos se certifica que, ao abrigo do nº 1, do artigo 22º do Decreto-Lei nº22/2014, de 11 de Fevereiro (Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores), o Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua acreditou, em 17 de junho de 2019, para a Entidade formadora

**INSTITUTO DA EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO MINHO**

na modalidade *Curso de Formação* e nas condições expressas no presente Certificado, a ação de formação

**Design de Jogos Digitais: Estratégia Construcionista para o ensino de Biologia**

Nº de horas de formação acreditadas: 60

Registo de acreditação: CCPFC/ACC-104129/19

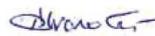
Prazo de validade para efeitos de início da ação: até 17 de junho de 2022

Mais se certifica que, para os efeitos previstos no nº 1 do artigo 8º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Professores dos Grupos 230, 520.

Para efeitos de aplicação do artigo 9º do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores (dimensão científica e pedagógica), a presente ação releva para a progressão em carreira de Professores dos Grupos 230, 520.

Braga, 17 de junho de 2019

O Secretário do CCPFC

  
(Álvaro Santos)

## Anexo 3 Parecer de Ética da Plataforma Brasil



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Produção de jogos digitais como estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores de Biologia

**Pesquisador:** Alline Bettin de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 28187319.2.0000.5650

**Instituição Proponente:** Universidade do Minho

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.946.679

#### Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa visa problematizar a adoção do Design de Jogos Digitais como estratégia de aprendizagem no currículo da formação de professores de Biologia. Esta estratégia, a partir de uma perspectiva Construcionista, surge como possível para uma utilização crítica das tecnologias no contexto escolar com o objetivo da aprendizagem de Biologia. Neste sentido, propõe espaços de formação nos cursos de formação de professores, para que o futuro docente se torne apto para superar o modelo tradicional de consumo acrítico de jogos. Assume-se uma perspectiva em que é o aluno, auxiliado pelo computador, o autor do próprio processo do aprender.

#### Objetivo da Pesquisa:

Investigar o espaço do Design de Jogos Digitais como estratégia de ensino de Biologia, a partir de uma concepção construcionista de aprendizagem, nos currículos dos cursos de formação de professores;

**Endereço:** SEP Sul EQ. 704/904 Conjunto A  
**Bairro:** ASA SUL **CEP:** 70.390-045  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3704-8851 **E-mail:** cep@udf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.946.679

Identificar a viabilidade do desenvolvimento desta estratégia junto aos professores de Biologia em formação inicial e continuada, através de cursos presenciais e online de curta duração.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Risco**

A reflexão pode vir a proporcionar desconfortos pessoais, principalmente no que tange a utilização de novas tecnologias e estratégias de ensino, em um público que já exerce e tem protocolos docentes.

**Benefício**

Para todos os participantes selecionados, sejam eles de formação inicial ou continuada, pode-se considerar que haverá benefícios. A participação em atividades de formação coletiva abre um espaço para a troca de experiências entre os professores, a identificação e empatia entre os mesmos, vindo a colaborar com a superação de algumas resistências à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas. Em termos didáticos, possibilitará aos professores entrarem em contato e desenvolverem atividades em um ambiente digital que não é popularmente utilizado para o ensino de Biologia. Assim sendo, dão um passo à frente na flexibilização de sua formação, o que desejamos que potencialize sua ação docente à atualização constante e ao desenvolvimento de dinâmicas interdisciplinares. No que tange ao percurso profissional, em alguns municípios, a participação em cursos de formação (congressos, publicações dentre outros eventos) proporciona a certificação que propicia o avanço na carreira docente, bem como o acréscimo salarial

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto é muito interessante por tratar de aplicação da tecnologia no aprendizado/formação do profissional

Endereço: SEP Sul EQ. 704/904 Conjunto A  
Bairro: ASA SUL CEP: 70.390-045  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (61)3704-8851 E-mail: cep@udf.edu.br

Página 02 de 04

Continuação do Parecer: 3.946.679

e no ensino de biologia utilizando meios tecnológicos como programação, computadores e celulares. Este estudo está cada vez mais sendo necessário no processo de docência por tratar do avanço da tecnologia que nunca para de crescer.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Cronograma apresentado em conformidade.

Folha de rosto assinado e carimbado, apresentado em conformidade.

Instrumento de coleta de dados apresentado.

Carta de aceite da Faculdade de Pelotas foi apresentado.

Carta de aceite da Faculdade de Portugal para aplicar o curso foi apresentado.

TCLE apresentado em conformidade.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1467992.pdf	09/03/2020 19:10:18		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_2020.pdf	09/03/2020 19:09:28	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	16/12/2019 08:21:26	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	FR_atual.pdf	16/12/2019 08:10:24	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Outros	Curr_Luis_Dourado.pdf	16/12/2019 06:37:41	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Outros	Curr_Antonio_Osorio.pdf	16/12/2019 06:36:39	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_LOCAL.pdf	02/12/2019 21:05:53	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Outros	INQ_QUEST_AP_B.pdf	02/12/2019 15:13:33	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Outros	AUTOR_FORM.pdf	02/12/2019 15:05:55	Alline Bettin de Oliveira	Aceito

**Endereço:** SEP Sul EQ. 704/904 Conjunto A  
**Bairro:** ASA SUL **CEP:** 70.390-045  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3704-8851 **E-mail:** cep@udf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.946.679

Outros	COM_ETICA_UM.pdf	02/12/2019 15:04:15	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	C_APRES.pdf	02/12/2019 15:00:48	Alline Bettin de Oliveira	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	02/12/2019 14:59:57	Alline Bettin de Oliveira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 31 de Março de 2020

---

**Assinado por:**  
**FLAVIA MIQUETICHUC NOGUEIRA NASCENTE**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** SEP Sul EQ. 704/904 Conjunto A  
**Bairro:** ASA SUL **CEP:** 70.390-045  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3704-8851 **E-mail:** cep@udf.edu.br

Página 04 de 04