

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

ALANA DELLA GIUSTINA SALAMI

**DESIGN THINKING E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCATIVOS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

CAXIAS DO SUL, RS

JULHO

2023

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

**DESIGN THINKING E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCATIVOS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob orientação da Profa. Dra. Elisa Boff e coorientação da Profa. Dra. Fernanda Miotto, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

CAXIAS DO SUL, RS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

S159d Salami, Alana Della Giustina

Design thinking e o desenvolvimento de jogos digitais educativos no ensino médio em uma escola do campo [recurso eletrônico] / Alana Della Giustina Salami. – 2023.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.

Orientação: Elisa Boff.

Coorientação: Fernanda Miotto.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Jogos eletrônicos. 2. Jogos educativos. 3. Escolas - Antônio Prado (RS). 4. Aprendizagem ativa. 5. Inovações educacionais. I. Boff, Elisa, orient. II. Miotto, Fernanda, coorient. III. Título.

CDU 2. ed.: 37.091.33-027.22:796

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

ALANA DELLA GIUSTINA SALAMI

**DESIGN THINKING E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCATIVOS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob orientação da Profa. Dra. Elisa Boff e coorientação da Profa. Dra. Fernanda Miotto, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Carine Geltrudes Webber
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof^a. Dr^a. Lucia Maria Martins Giraffa
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

AGRADECIMENTOS

Este sonho se fez possível devido a muitas pessoas super importantes que me acompanharam, me ouviram, me incentivaram e me apoiaram nessa caminhada. Agradeço imensamente aos meus pais, Ivanete e Gilmar, ao meu noivo, Bruno, e a minha irmã, Anieli, que me incentivaram a iniciar nessa tão sonhada jornada e me deram forças para não desistir.

Um trabalho dessa magnitude não se faz sozinho e, para chegar até aqui, pude contar com muitas pessoas que foram essenciais em cada etapa do projeto. O processo de desenvolvimento dessa pesquisa me permitiu aprimorar muito minha prática docente e fico imensamente feliz por ter concluído essa etapa.

Ao meu noivo, que lavou muita louça e roupa, que fez muita comida e limpou o apartamento. Brincadeiras à parte, Bruno você sempre cuidou de mim em todos os momentos, foi o meu porto seguro, sempre me dando forças para continuar. Obrigada por toda a paciência e compreensão que você teve nesses anos. Obrigada por sempre me ouvir, pelos inúmeros abraços, que me traziam conforto nas horas difíceis e por segurar a minha mão e trilhar junto comigo essa jornada. Você foi a peça fundamental e uma das mais importantes dessa minha caminhada, só você sabe o quão suada foi, mas nós conseguimos meu amor! Você é um homem incrível e fantástico!

Aos meus pais, pelo apoio incondicional em todos os momentos decisivos da minha vida. Vocês sempre me incentivaram a estudar e sempre me apoiaram, acreditando que eu seria capaz. A minha mãe pelos inúmeros almoços, conversas e desabafos, aos encontros afetuosos quando eu precisei respirar, e por me ajudar emocionalmente em todos os momentos, sempre me guiando, acreditando no meu potencial e me dizendo que eu seria capaz de concluir essa etapa. As conversas com você são leves e incríveis, pois você é uma mulher fantástica na qual eu me inspiro a cada dia. A minha vó, Claudina, por todos os “chimas” e lanches da tarde... Afinal, minha vida se tornou uma correria. Meu pai, você tem um inestimável senso de humor, que conforta e anima a todos. Obrigada por sempre tornar nossos encontros animados e alegres, fazendo-me sempre sorrir. A minha irmã, pelas inúmeras conversas, principalmente por me conhecer e me auxiliar com a ansiedade. Obrigada mana pelo auxílio no *design* de algumas partes do produto educacional. Todo esse apoio emocional foi fundamental. Meu infinito agradecimento a vocês! Minha família, vencemos juntos mais essa etapa, obrigada por terem suportado com muito amor, paciência e dedicação minhas ansiedades, meus nervosismos e minhas ausências. Vocês são demais! Minha família essa conquista é nossa!

Agradeço a maravilhosa equipe diretiva, Renata Carra Zulian, Iria Dalló Ravanello e Rejane Cristina Zolet Castagna, que, primeiramente, aceitaram que eu realizasse a aplicação dessa pesquisa na EEEM Santana e por acreditarem no meu trabalho. Sou muito grata por todos os momentos que permitiram que eu priorizasse minha atenção no curso e por todos os ajustes feitos para que isso se tornasse possível! Trabalho nessa escola há alguns anos e nesse período pude me apaixonar cada vez mais pela docência e ter a certeza que trabalho em equipe existe sim. Essa escola tem todo o meu amor e com certeza formamos uma bela equipe!

Agradeço às minhas colegas, professoras Iria Dalló Ravanello, Ana Paula Desideri e Raquel Zaccaria, que fizeram muitas trocas de períodos para me auxiliar na aplicação do projeto. Agradeço a secretária Luciane Luíza Maschio, sempre muito paciente, carinhosa e disposta a ajudar, que sempre fez inúmeras impressões, obrigada Lu! Um agradecimento também a todas as minhas colegas de trabalho, que foram pacientes e me ajudaram em vários momentos em que não pude estar presente.

Cada discente contribui para aumentar o meu desejo de continuar estudando e de seguir nessa profissão. Nessa pesquisa, os discentes foram a peça fundamental e uma das mais importantes do projeto. Desde o início da aplicação, toparam embarcar nessa aventura comigo. E que aventura... Não foi nada fácil, mas todos os discentes persistiram e deram o máximo para auxiliar na pesquisa e entregar um trabalho com excelência, superando também o desafio de aprender a programar! E saiu cada jogo lindo! Vocês conseguiram! Eu sempre disse que seriam capazes, pois confio muito no potencial de vocês! Meus queridos alunos e minhas queridas alunas, sem vocês sonho não teria se realizado. Minha eterna gratidão!

Um agradecimento especial à minha orientadora Profa. Elisa Boff, que me apresentou esse método maravilhoso, o *Design Thinking*, compartilhou saberes e me conduziu nessa caminhada. Você foi essencial em cada etapa da pesquisa. Obrigada pela paciência, por todas as conversas e por ter acreditado na minha capacidade. Agradeço a Profa. Fernanda Miotto, minha coorientadora, pela acolhida calorosa e pelos inúmeros apontamentos que enriqueceram meu trabalho.

Uma coisa maravilhosa que o trabalho docente nos proporciona é estarmos em constante estudo e aprendizado e, graças a este momento, pude conhecer uma excelente colega, Tainá, que se tornou uma grande amiga. Muitas conversas e vários áudios, você me deu a “mão” e foi meu braço direito para seguir neste projeto. Obrigada coleguinha por todo apoio e por sempre ouvir meus desabafos! Aprendi e continuo aprendendo muito com você!

Também agradeço aos colegas de curso e aos professores do Programa. Em cada aula pude aprender muito com vocês, cada experiência compartilhada permitiu um constante aprendizado, grata pelas contribuições e interações.

Aos docentes que fizeram parte da banca de qualificação e defesa, professores Guilherme Brambatti Guzzo, Carine Geltrudes Webber, Lucia Maria Martins Giraffa, que dedicaram o seu tempo para auxiliar no aprimoramento deste trabalho e que deram dicas maravilhosas que contribuíram para enriquecer o texto.

Penso que, por mais que nosso trabalho pareça de formiguinha, e que, muitas vezes, surja a vontade de desistir, não podemos parar, temos que comemorar cada pequena vitória, cada pequeno elogio e ter a certeza que estamos contribuindo para cada discente, de uma forma, ou de outra, para alguns mais e outros menos!

Gratidão!

RESUMO

A sociedade atual é marcada por diversas e contínuas transformações, muitas vezes relacionadas com os avanços tecnológicos, que impactam direta e indiretamente o ambiente escolar. Diante deste cenário, torna-se imprescindível fornecer as condições necessárias para o desenvolvimento de habilidades e competências que preparem o discente. Com isso, o ambiente escolar requer o uso de diversas ferramentas educacionais, para auxiliar no aprendizado e proporcionar que os discentes façam o uso das tecnologias de forma ativa. Este estudo tem como objetivo desenvolver competências da cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo por meio da programação de Jogos Digitais Educativos a partir do método do *Design Thinking* envolvendo a temática agrotóxicos. Para isso, foi planejada, aplicada e avaliada uma sequência didática com discentes do ensino médio de uma escola do campo de Antônio Prado, no Rio Grande do Sul. A sequência apresenta uma série de estratégias baseadas no método *Design Thinking* que objetivam o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos, no formato de um *escape room*, sobre a temática agrotóxicos. Os jogos foram programados pelos discentes através do ambiente de programação *Scratch*. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram questionário inicial *on-line*, diário de bordo dos discentes e da docente, que inclui a observação participante realizada pela docente, autoavaliação dos discentes, avaliação pelos pares, jogo digital educativo e questionário final que contém a avaliação da sequência didática. A análise dos dados provenientes do questionário inicial aplicado foi realizada utilizando a técnica de Análise Textual Discursiva. Os diários de bordo produzidos pelos discentes, as autoavaliações, as avaliações pelos pares e o *escape room* foram analisados por meio de estatísticas descritivas expressas no formato de texto e apresenta uma narrativa reflexiva. O aporte teórico utilizado na pesquisa consiste nas concepções do *Design Thinking* segundo as autoras Cavalcanti e Filatro, o ensino dialógico de Freire, a teoria da experiência de Dewey, a BNCC e outros autores que fundamentam o *Design Thinking*. A partir da aplicação da sequência didática e da análise de dados, concluiu-se que o método *Design Thinking* possibilitou a participação ativa dos discentes e o desenvolvimento das competências da cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo, através do desenvolvimento de um *escape room* de forma colaborativa. Deste trabalho, resulta como produto educacional um Guia Didático, que foi aprimorado a partir dos resultados da pesquisa, com o objetivo de auxiliar docentes na implementação do método *Design Thinking* em sala de aula para o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos.

Palavras-chave: *Design Thinking*, jogos digitais educativos, escola do campo, metodologia de aprendizagem ativa.

ABSTRACT

Today's society is demarcated by diverse and continuous transformations, often related to technological advances, which directly impact and occur in the school environment. Given this scenario, it is essential to provide the necessary conditions for the development of skills and competences that prepare the student. As a result, the school environment requires the use of various educational tools to assist in learning and enable students to actively use technologies. This study aims to develop digital culture skills, scientific, critical and creative thinking through the programming of Educational Digital Games based on the *Design Thinking* method involving the pesticide theme. For this, a didactic sequence was planned, applied and evaluated with high school students from a school in the countryside of Antônio Prado, in Rio Grande do Sul. The sequence presents a series of strategies based on the *Design Thinking* method that aim at the development of Educational Digital Games, in the format of an *escape room*, on the theme of pesticides. The games were programmed by the students through the *Scratch* programming environment. The instruments used for data collection were the initial *online* questionnaire, the students' and professor's logbook, which includes participant observation carried out by the professor, student self-assessment, peer assessment, educational digital game and final questionnaire containing the evaluation of the didactic sequence. The analysis of data from the initial applied questionnaire was performed using the Discursive Textual Analysis technique. The logbooks produced by the students, the self-assessments, peer assessments and the *escape room* were analyzed using descriptive statistics expressed in text format and presenting a reflective narrative. The theoretical framework used in the research consists of *Design Thinking* conceptions according to the authors Cavalcanti and Filatro, Freire's dialogic teaching, Dewey's theory of experience, the BNCC and other authors that underlie *Design Thinking*. From the application of the didactic sequence and data analysis, it was concluded that the *Design Thinking* method enabled the active participation of students and the development of skills in digital culture, scientific, critical and creative thinking, through the development of an escape room collaboratively. This work resulted in a Didactic Guide as an educational product, which was improved based on the research results, with the aim of helping teachers to implement the *Design Thinking* method in the classroom for the development of Educational Digital Games.

Keywords: *Design Thinking*, educational digital games, field school, active learning methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do DT	33
Figura 2 - Esquema referente aos instrumentos utilizados para coleta de dados	60
Figura 3 - Dinâmica da Montanha Russa	65
Figura 4 - Ilustração da cartolina referente a dinâmica sonhos e pesadelos.....	67
Figura 5 - Quadro para o refinamento do problema	69
Figura 6 - Matriz de feedback.....	73
Figura 7 - Discente respondendo o questionário <i>on-line</i> através do <i>Google Forms</i>	75
Figura 8 – Respostas dos discentes referente ao tempo por semana que utilizam para jogar jogos <i>on-line</i>	77
Figura 9 - Resposta dos discentes para a questão um que se refere a solução de problemas ...	77
Figura 10 - Respostas dos discentes sobre os recursos tecnológicos utilizados em sala de aula pelos docentes.....	80
Figura 11 - Resposta dos discentes para a questão quatorze que se refere a percepção discente em relação ao trabalho em grupo.....	83
Figura 12 - Resposta dos discentes para a questão quinze sobre o trabalho em grupo e as opiniões dos discentes	83
Figura 13 - Resposta dos discentes para a questão quinze sobre respeitar as ideias dos colegas	84
Figura 14 - Resposta dos discentes para a questão dezessete sobre ajudar os colegas.....	85
Figura 15 - Resposta dos discentes para a questão dezessete sobre ajudar os colegas.....	85
Figura 16 - Resposta dos discentes para a questão vinte e seis sobre mitos e verdades.....	88
Figura 17 - Diário de bordo do discente DT1	91
Figura 18 - Dinâmica montanha russa contendo os pontos altos e baixos da aula.....	92
Figura 19 - Discentes organizando os <i>post-it</i> contendo os sonhos e pesadelos referentes ao tema definido.....	93
Figura 20 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 3.....	94
Figura 21 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 1.....	95
Figura 22 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 2.....	95
Figura 23 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 3.....	96
Figura 24 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 4.....	96
Figura 25 - <i>Personas</i> criadas pelos grupos através do site <i>Character Creator</i>	100
Figura 26 - Perfil do <i>persona</i> do grupo 1	101

Figura 27 - Perfil do <i>persona</i> do grupo 2	101
Figura 28 - Perfil do <i>persona</i> do grupo 3	101
Figura 29 - Perfil do <i>persona</i> do grupo 4	102
Figura 30 - Discente criando o <i>persona</i> no site <i>Character Creator</i>	103
Figura 31 - Caderno de atividades de um discente com a pesquisa <i>desk</i> sobre o tema águas contaminadas	104
Figura 32 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 1	107
Figura 33 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 2.....	107
Figura 34 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 3	108
Figura 35 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 4.....	108
Figura 36 - Planejamento do jogo do grupo 2	113
Figura 37 - Continuação do planejamento do jogo do grupo 2	114
Figura 38 - <i>Storyboard</i> do jogo do grupo 1	115
Figura 39 - <i>Storyboard</i> do jogo do grupo 3	116
Figura 40 - Discentes partilhando o lanche na dinâmica <i>World Café</i>	119
Figura 41 - Cartaz do grupo 1 referente a dinâmica <i>World Café</i>	120
Figura 42 - Discente executando o desafio através do recurso Hora do Código.....	123
Figura 43 - Discente iniciando a programação do jogo no Scratch.....	124
Figura 44 - Cenários do jogo programado pelo grupo 1.....	130
Figura 45 - Programação dos cenários do jogo do grupo 1	131
Figura 46 - Programação do botão verdadeiro do jogo do grupo 1	132
Figura 47 - Programação do personagem principal Rick James no jogo do Grupo 1	132
Figura 48 - Cenários do jogo programado pelo Grupo 2.....	134
Figura 49 - Programação do personagem Alexandrino no jogo do Grupo 2.....	135
Figura 50 - Programação da fórmula incorreta presente no cenário 3 no jogo do Grupo 2 ...	136
Figura 51 - Programação dos personagens no primeiro cenário do jogo do Grupo 2	136
Figura 52 - Programação do primeiro cenário do jogo do Grupo 2 contendo a caixa de pergunta	136
Figura 53 - Três primeiros cenários do jogo programado pelo Grupo 3	138
Figura 54 - Cenários 4, 5, 6 e 7 do jogo programado pelo Grupo 3	139
Figura 55 - Programação dos botões sobre a ordem correta de vestir os EPIs presente no jogo do Grupo 3.....	139
Figura 56 - Programação da escolha do galão de glifosato no jogo do Grupo 3.....	140

Figura 57 - Últimos cenários do jogo do Grupo 3 contendo o avião e a mensagem final apresentada pela personagem Josyclausa	141
Figura 58 - Programação da personagem Josyclausa no jogo do Grupo 3.....	141
Figura 59 - Cenários do jogo programado pelo Grupo 4.....	143
Figura 60 – Último cenário do jogo programado pelo Grupo 4	143
Figura 61 - Programação do galão de agrotóxico no jogo do Grupo 4	144
Figura 62 - Programação do personagem Balex no jogo do Grupo 4	145
Figura 63 - Continuação da programação do personagem Balex no jogo do Grupo 4.....	145
Figura 64 - Discentes testando os jogos dos outros grupos e preenchendo a matriz de <i>feedback</i>	147
Figura 65 - Matriz de <i>feedback</i> preenchida pelo Grupo 2 contendo comentários para o jogo do Grupo 1	148
Figura 66 - Respostas dos discentes sobre a criatividade das aulas	157
Figura 67 - Respostas dos discentes sobre o desenvolvimento do <i>escape room</i> em grupo....	158
Figura 68 - Respostas dos discentes sobre o método DT para evidenciar se o método foi adequado para o desenvolvimento das aulas	160
Figura 69 - Respostas dos discentes com relação às etapas de aplicação do DT	161
Figura 70 - Respostas dos discentes com relação a funcionalidade dos jogos programados .	162
Figura 71 - Discentes das outras turmas participando da feira de jogos	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Planejamento e breve descrição das atividades planejadas	58
Quadro 2 - Síntese das categorias que surgiram a partir das questões presentes no questionário inicial	62
Quadro 3 - Respostas dos grupos para os questionamentos presentes no diário de bordo	106
Quadro 4 - Respostas dos discentes para as perguntas “Como podemos...?”	109
Quadro 5 - Respostas dos discentes na autoavaliação	152

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DT	<i>Design Thinking</i>
EER	<i>Escape room</i> educacional
EPI	Equipamento de proteção individual
PNE	Plano Nacional de Educação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS)	19
2.2 MÉTODO DESIGN THINKING	27
2.3 JOGO EDUCATIVO E A MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM... 33	
2.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E QUÍMICA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS.....	38
2.5 TRABALHOS RELACIONADOS	51
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	55
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA	56
3.3 PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	59
3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	62
3.6 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	64
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
4.1 PRIMEIRA AULA – QUESTIONÁRIO INICIAL.....	75
4.1.1 Discentes e a relação com os jogos digitais.....	76
4.1.2 Recursos tecnológicos em sala de aula e a motivação discente	79
4.1.3 Representatividade do trabalho em grupo na visão dos discentes.....	82
4.1.4 Domínio dos discentes sobre o tema agrotóxicos.....	86
4.2 SEGUNDA AULA - DEFINIÇÃO DO DESAFIO ESTRATÉGICO.....	88
4.3 TERCEIRA AULA – PALESTRA SOBRE AGROTÓXICOS	99
4.4 QUARTA AULA - COMPOSIÇÃO DO PERFIL DOS PARTICIPANTES (<i>PERSONA</i>)	
100	
4.5 QUINTA AULA – PESQUISA DESK E ESCOLHA DAS MELHORES IDEIAS	104

4.6	SEXTA AULA – PROTOTIPAGEM RÁPIDA	111
4.7	SÉTIMA AULA – <i>WORLD CAFÉ</i> E PROTOTIPAGEM EMPÁTICA	118
4.8	OITAVA AULA – HORA DO CÓDIGO.....	122
4.9	NONA A DÉCIMA QUARTA AULA – PROGRAMAÇÃO DO JOGO	124
4.9.1	Jogos didáticos programados pelos estudantes.....	130
4.10	DÉCIMA QUINTA AULA – TESTE DOS JOGOS.....	146
4.11	DÉCIMA SEXTA AULA – AVALIAÇÕES PARA ENCERRAMENTO DO PROJETO 151	
4.11.1	Autoavaliação	152
4.11.2	Avaliação pelos pares	155
4.11.3	Questionário final	156
4.12	DÉCIMA SÉTIMA AULA – FEIRA DE JOGOS	166
5	PRODUTO EDUCACIONAL	168
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
	REFERÊNCIAS.....	174
	APÊNDICES	180
	APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA	180
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO	181
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO INICIAL SOBRE JOGOS E AGROTÓXICOS ...	182
	APÊNDICE D – SLIDES APRESENTADOS NO PRIMEIRO ENCONTRO	186
	APÊNDICE E – CADERNO DE ATIVIDADES.....	190
	APÊNDICE F – AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO PELOS PARES	224
	APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO FINAL	225
	APÊNDICE H – QUADRO CONTENDO OS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PELOS PARES.....	226
	APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL.....	228

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias permeiam nossas tarefas a todo momento, seja para lazer, trabalho ou para estudar. Estamos cada vez mais utilizando dispositivos eletrônicos e, graças a isso, vive-se constantes mudanças e transformações ocasionadas pelos avanços tecnológicos (MARTINS-FILHO; GERGES; FIALHO, 2015). Mas, no contexto escolar, nota-se que os recursos tecnológicos são utilizados com baixa frequência, pois a escola, muitas vezes, está em descompasso com as novas abordagens do conhecimento, que se baseiam em tecnologias da informação e comunicação (TAVARES et al., 2017). É, neste sentido, que a educação precisa se adaptar, diversificar e flexibilizar (MORAN, 2017) buscando alternativas metodológicas que utilizem os recursos tecnológicos e estimulem o desenvolvimento das competências e habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Neste contexto, ao utilizar Metodologias, Métodos e Estratégias de Aprendizagem Ativa atreladas às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na área da educação, os discentes participam e têm envolvimento direto em todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem, o que pode vir a tornar estes processos mais efetivos e significativos e, conseqüentemente, proporcionar a aprendizagem de forma didática. Estes recursos aplicados no contexto escolar e relacionados com o potencial pedagógico colaboram para os processos de ensinar e aprender, auxiliando na eficiência e motivação da prática docente e discente (MORAN, 2017; NEVES, 2014; MAIA; SEITIMIYATA, 2021). A utilização da tecnologia em sala de aula vem sendo estudada e examinada por vários autores (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016; NARDON; GONZÁLEZ, 2019) e, uma das aplicações da tecnologia, é justamente nos jogos digitais que fazem parte da rotina dos discentes (AIRES; BARBOSA; MADEIRA, 2020). Vale ressaltar que as TDICs não devem substituir outras formas de ensino, pois as tecnologias podem ser utilizadas para auxiliar e complementar outras didáticas.

A BNCC cita em sua 5ª competência geral a importância de utilizarmos as tecnologias digitais de informação e comunicação, a fim de que os estudantes se tornem protagonistas do processo de aprendizagem de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2018). Observa-se então, que os recursos tecnológicos ao serem inseridos em sala de aula podem promover o desenvolvimento da cultura digital, da capacidade de resolução de problemas e do pensamento científico, crítico e criativo que são competências apregoadas na BNCC (BRASIL, 2018) e surgem como estratégias para tentarmos superar desafios e dificuldades que a educação enfrenta.

Uma das formas de os discentes desenvolverem competências é através da utilização de propostas inovadoras. Para corroborar com a utilização de TDICs, surge o *Design Thinking* (DT) que pode ser utilizado como um método de aprendizagem ativa e permite a utilização de estratégias para resolução de problemas, promove a participação ativa dos estudantes, estimula a criatividade, a criticidade, o trabalho em grupo e o desenvolvimento de diversas competências que são elencadas na BNCC. Neste processo, o estudante ocupa o papel principal no desenvolvimento, criação e construção das atividades, sendo protagonista e autor do conhecimento (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

Os jogos digitais educativos surgem como uma estratégia inovadora que auxilia no desenvolvimento destas competências, pois permitem a construção e reconstrução do conhecimento de modo articulado com os conteúdos didáticos e a vivência do discente, visto que uma educação centrada na transmissão de conhecimento e conteúdos escolares não atende mais às necessidades da sociedade e dos próprios discentes. Os jogos educacionais são motivadores do processo de aprendizagem, permitindo a autonomia, criatividade, originalidade e a formação de novos saberes (AIRES; BARBOSA; MADEIRA, 2020). O *Escape room* (sala de fuga) é uma categoria de jogo, que pode ser aplicado no contexto físico ou digital, e que auxilia no desenvolvimento das competências e habilidades descritas na BNCC e proporciona uma experiência de engajamento em que os discentes têm que resolver problemas (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020). Esta categoria de jogos será detalhada na seção 2.3.

Esta pesquisa está fundamentada na utilização do método *Design Thinking* (DT). Este método é utilizado em várias áreas como o *design*, administração e educação. Vários estudos surgiram acerca do DT na área da educação, mas as abordagens desenvolvidas pela *d.school* (*School of Design Thinking*) e IDEO (Empresa Global de *Design*) serviram de base para aplicação no contexto educacional. O DT é fundamentado no processo de solução de problemas ou desafios cotidianos de forma colaborativa, visando a inovação e criação (CAVALCANTI; FILATRO, 2017), colocando as pessoas no centro da solução de um problema. O método é aplicado em quatro etapas principais: compreender o problema, projetar soluções, prototipar e implementar a melhor opção (CAVALCANTI; FILATRO, 2017). No Brasil, este método ganhou impulso no ano de 2009 quando Tim Brown, atual presidente da IDEO e um dos maiores defensores do DT, publicou o livro: “*Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*”.

Os pilares básicos para o desenvolvimento desta pesquisa serão baseados no *Design Thinking*, aprendizagem ativa, BNCC, cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo

e na utilização de jogos digitais educativos, ensino de ciências, onde estes elementos se articulam na construção de ambientes de aprendizagem.

Portanto, a proposta deste trabalho consiste em verificar o desenvolvimento de competências e os indícios de aprendizagem em decorrência da utilização do *Design Thinking* no desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos. Apresenta-se, neste trabalho, a aplicação do método *Design Thinking* atrelada a prototipagem de jogos digitais educativos, visto que a tecnologia é uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento das aulas, tornando-as mais atrativas para os discentes. Desta forma, o problema de pesquisa a ser investigado é: **“Como uma sequência didática, elaborada a partir do método *Design Thinking*, pode contribuir para o desenvolvimento das competências de cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo dos discentes do Ensino Médio?”**

Houve o interesse em realizar uma pesquisa acerca da utilização do método *Design Thinking* no desenvolvimento de jogos digitais educativos, pois surge como possível solução para muitos desafios que a educação enfrenta no contexto em que vivemos, principalmente para motivar os discentes. A escolha do tema se deve à intenção de observar e constatar em quais aspectos os jogos influenciam na aprendizagem e no processo de ensino.

Diante do contexto descrito acima, o objetivo geral da pesquisa é **“Promover o desenvolvimento das competências de cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo por meio da programação de Jogos Digitais Educativos, a partir do método do *Design Thinking*, envolvendo a temática agrotóxicos.”**

Os objetivos específicos a serem atingidos são:

- Analisar a aplicação do método do *Design Thinking* aliada a criação de Jogos Digitais Educativos envolvendo o contexto da escola do campo;
- Analisar a influência da sequência didática no processo de aprendizagem dos discentes e no desenvolvimento de competências de cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo;
- Proporcionar que os discentes desenvolvam um jogo digital educativo através da aplicação de diversas estratégias e métodos de aprendizagem ativa;
- Confeccionar um produto educacional, no formato de um guia didático, para a utilização do método do *Design Thinking* no desenvolvimento de jogos digitais educativos.

A fim de, resolver o problema e alcançar os objetivos propostos, essa pesquisa foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Médio Santana, uma escola pública, localizada no interior do município de Antônio Prado. A sequência didática é composta por 17 encontros que seguirão a fundamentação e as etapas do *Design Thinking*.

A partir da introdução, este trabalho é composto por outras seis seções que são apresentadas brevemente a seguir. A segunda seção apresenta o referencial teórico que fundamenta esta pesquisa e está subdividido em cinco subseções. A primeira subseção apresenta a relevância de incluirmos na sala de aula as metodologias de aprendizagem ativa e as TDICs, a segunda discorre sobre o método DT, conceituando e relatando a importância do mesmo, a terceira caracteriza o jogo educativo e a motivação no processo de aprendizagem, a quarta evidencia a importância do ensino de Ciências, Biologia e Química e o desenvolvimento de competências e a última apresenta trabalhos que se relacionam com a presente pesquisa. A terceira seção constitui os procedimentos metodológicos que incluem a caracterização, o contexto, o planejamento, os instrumentos de coleta, as técnicas de análise de dados e o desenvolvimento da pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados e as discussões pertinentes a partir da aplicação da pesquisa, com base no referencial teórico apresentado na segunda seção. A quinta seção é dedicada à apresentação do produto educacional gerado a partir desta pesquisa. Na sexta seção encontram-se as considerações finais derivadas da pesquisa, relacionando com os objetivos e a resposta ao problema de pesquisa. Por fim, seguem as referências bibliográficas e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção se dedica à construção da fundamentação teórica da questão de pesquisa, onde o tema central desta dissertação é “A utilização do método *Design Thinking* atrelada a programação de Jogos Digitais Educativos”.

O Referencial Teórico desta pesquisa é composto pelos seguintes tópicos: metodologias de aprendizagem ativa e as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), método *Design Thinking* (DT), jogo didático e a motivação no processo de aprendizagem, o ensino de ciências e Biologia e o desenvolvimento de competências e trabalhos relacionados.

2.1 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS)

Muitas práticas de ensino baseiam-se em exposição, em ambientes nos quais o docente se apresenta como o detentor do conhecimento, onde o docente fala e o discente escuta e faz suas anotações. Esta prática é fundamentada na memorização de conteúdo, onde a presença do discente na sala de aula é dispensada, pois este pode simplesmente copiar as anotações feitas pelo colega e estudá-las (ANASTASIOU, 2015). Neste sentido, o discente é apenas um mero reproduzidor do conhecimento e, nesta configuração de sala de aula, o professor apenas transmite o conhecimento enquanto o discente apenas reproduz o que está ouvindo, tornando o estudante passivo no processo de aprendizagem. Desta forma Neves destaca que:

A nível escolar, de referir também que algumas práticas educacionais desencorajam claramente a pensar criticamente, nomeadamente, a atitude do professor distribuidor de conhecimento, a atitude passiva do aluno enquanto mero reproduzidor do conhecimento transmitido, o cultivo de certos mitos, por exemplo, o de que há uma única resposta certa para cada pergunta ou que tudo é uma questão de opinião, entre outras. (NEVES, 2014, p. 15).

É importante destacar que, os discentes não são ouvintes passivos, mas quando o docente os sobrecarrega com teorias, dados e explicações acaba diminuindo a participação dos discentes. Ou seja, o ambiente escolar precisa ser remodelado e ter como base o perfil dos discentes, onde a educação promova o desenvolvimento de diversas competências para que os discentes estejam preparados para exigências do contexto atual e se tornem cidadãos ativos e críticos (BOSZKO; GÜLLICH, 2019).

Quando trabalhamos com o conceito de métodos e estratégias de aprendizagem ativa, surgem autores que abordam, de certa forma, este assunto, embora não utilizem este termo específico. Como, John Dewey (1859-1952) e Paulo Freire (1921-1997), autores que constituem o aporte teórico deste trabalho. Dewey (1976) e Freire (2013) ressaltam a importância de superar a educação tradicional, e focar na aprendizagem do discente, colocando-o como ator principal na construção dos conhecimentos e dialogando com ele.

John Dewey, filósofo e pedagogo americano, problematiza o modelo de educação tradicional, ou clássica, que colocava o docente como ator principal e que violava o princípio da interação, defendendo que a base de toda educação é a experiência. Dewey reforça que, “O esquema tradicional é, em essência, esquema de imposição de cima para baixo e de fora para dentro” (DEWEY, 1976, p. 5). Essa imposição gera um abismo entre educador e educando, impedindo o educando de participar ativamente no desenvolvimento do que é ensinado (DEWEY, 1976).

Dewey, foi um dos autores que introduziu o conceito Escola Nova, que foi um movimento de renovação do ensino e das práticas pedagógicas, que coloca o estudante como protagonista do seu processo de construção do conhecimento. Para Dewey, a educação nova preocupa-se com a relação da experiência de cada indivíduo com a educação, dando ênfase à liberdade do discente (DEWEY, 1976). Focando nisso, o autor reforça que a “[...] educação não consiste unicamente em "falar" e "ouvir", e sim em um processo ativo e construtor, é princípio quase tão geralmente violado na prática, como admitido em teoria” (DEWEY, 1979, p. 41).

Para o autor, a nova educação também apresenta suas dificuldades e problemas. A nova escola, ou progressiva, requer um trabalho árduo e lento, pois é difícil escolher sobre os novos materiais, métodos e relações sociais que definirão esta nova escola (DEWEY, 1976). Por este motivo, o docente deve ter um olhar atento para cada discente e para cada turma, e utilizar estratégias e métodos que possibilitem o desenvolvimento de cada indivíduo e que levem em conta a vida social de cada discente.

Dewey define que a aprendizagem ocorre por meio da interação social e da experiência (DEWEY, 1976; 1959). O autor defende a teoria da experiência e define os seguintes critérios para julgar a experiência: continuidade e interação, critérios que se interceptam e se unem. O princípio da continuidade está interligado a experiências passadas, a fim de modificar as experiências futuras (DEWEY, 1976). Com isso, o docente não pode esquecer das vivências que o discente traz consigo, deve então, buscar meios de relacionar as experiências passadas com as experiências presentes, para que o discente possa também utilizá-las no futuro de modo contextualizado.

Com isso, “quando a educação se funda na experiência e a experiência educativa é concebida como um processo social, a situação muda radicalmente. O professor perde a posição de chefe ou ditador, acima e fora do grupo, para se fazer o líder das atividades do grupo” (DEWEY, 1976, p. 55). Assim, ao aprender através da experiência o próprio discente é o condutor do seu processo e partindo deste princípio, entende-se que, para Dewey, momentos de aprendizagem que façam sentido para os discentes devem ser oferecidos na escola, proporcionando uma relação com as experiências que condizem com a vida do discente.

Tanto a educação tradicional quanto a nova educação, proporcionam aos discentes passarem por diversas experiências, a diferença consiste na qualidade destas experiências (DEWEY, 1976). A qualidade das experiências depende de dois aspectos, o imediato, que se relaciona com a experiência ser agradável ou não, e o mediato que é a influência sobre experiências posteriores. Cabe destacar que, as experiências devem enriquecer os educandos para novas experiências, não somente serem agradáveis ou não (DEWEY, 1976). Por isso, estes dois aspectos se inter-relacionam.

Nesta perspectiva, Dewey cita a importância das experiências dos discentes, preocupando-se com o desenvolvimento das capacidades de pensar e refletir, contribuindo, de certa forma, para o desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes (DEWEY, 1979). Assim, as práticas educativas devem focar na realidade dos discentes, a fim de, relacionar as teorias estudadas com as suas experiências, tornando a aprendizagem dos discentes algo útil e que utilizarão na sua vida no presente.

As metodologias de aprendizagem ativa são um conjunto de estratégias e métodos que permitem engajar os discentes nos processos de ensino e de aprendizagem, possibilitando a inovação em sala de aula. De acordo com Moran (2017, p. 41), “Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada, híbrida.” Desta forma, a participação dos discentes permite que eles sejam os protagonistas na construção de novos saberes, pois: “Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é só um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem.” (DEWEY, 1959, p. 43). Assim, o papel do docente como guia, pode motivar os discentes e os conduzir na busca por novos conhecimentos.

Dewey já dizia, “Silêncio, imobilidade e obediência forçados impedem o aluno de revelar sua real natureza.” (DEWEY, 1976, p. 60), portanto a sala de aula deve ser um ambiente que permita que o discente discuta, participe, converse e seja ativo em todos os momentos, para que assim, construa o conhecimento de maneira efetiva e significativa. Visto que, a liberdade

exterior “[...] favorece as condições do verdadeiro processo de aprendizagem.” (DEWEY, 1976, p. 61).

Em sala de aula, devem haver períodos de silêncio para que os discentes reflitam, mas que sejam breves momentos, e sucedam a períodos em que o cérebro e o corpo estejam realmente ativos, em exercício, para que os discentes organizem o que aprenderam (DEWEY, 1976). Assim, Dewey, já falava na participação ativa dos discentes em sala de aula (DEWEY, 1976), mas, como já mencionado, o termo “aprendizagem ativa” ainda não era utilizado. Hoje, essa fala nos remete a aprendizagem ativa, onde o discente é o protagonista do seu processo de crescimento.

Para que as metodologias ativas sejam utilizadas em sala de aula, necessitamos do comprometimento dos discentes e docentes, pois o trabalho em sala de aula deve ser complementar. Neste sentido, Elmôr-Filho et al. destacam que,

Na realidade, a possibilidade de modificação da tradicional sala de aula - baseada no baixo nível de participação dos estudantes, na ênfase em atividades solitárias, na distribuição do conhecimento e na aprendizagem mecânica de conteúdos, como principal objetivo do ensino -, depende de vários fatores, mas o mais importante está relacionado com a atitude de ambos, professor e estudante, quererem e concordarem com os benefícios dessas modificações. Tais modificações exigem uma ampla revisão do papel do professor, mas também do estudante. (ELMÔR-FILHO et al., 2019, p. 16).

Com efeito, Gudwin (2018 *apud* ELMÔR-FILHO et al., 2019, p. 40) afirma que: “aprendizagem ativa é qualquer processo através do qual o estudante deixa de ser audiência para ser ator principal do próprio processo de aprendizagem”. E, para construir o seu conhecimento, o discente deve “engajar-se de maneira ativa na aprendizagem dos conceitos e no desenvolvimento das habilidades e competências” (GUDWIN, 2018 *apud* ELMÔR-FILHO et al., 2019, p. 40). Ou seja, o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula deve ser complementar entre o docente e o discente, pois ambos têm papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem de forma ativa. Este processo de aprendizagem ativa não ocorre somente no ambiente escolar, com efeito Moran reforça que:

Aprendemos ativamente desde que nascemos e ao longo da vida, em processos de design aberto, enfrentando desafios complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas, em todos os campos (pessoal, profissional, social) que ampliam nossa percepção, conhecimento e competências para escolhas mais libertadoras e realizadoras. A vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos. (MORAN, 2018, p. 37).

O ambiente escolar demanda a utilização de estratégias diversificadas e que incluam metodologias diferentes e combinadas, assim as tecnologias necessitam ser utilizadas para auxiliar no processo de aprendizagem (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016, NASCIMENTO; LEITE, 2021). Efetivamente, Moran (2017, p. 26) destaca que: “A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis hoje é estratégica para a inovação pedagógica.” Conforme as gerações evoluem as metodologias utilizadas em sala de aula necessitam ser revisadas e remodeladas e ao utilizarmos a integração entre metodologias de aprendizagem ativa e tecnologias, promovemos um engajamento maior dos discentes na sala de aula. Precisamos articular as estratégias utilizadas em sala de aula com o perfil dos discentes que queremos, assim Moran relata que:

Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que devam tomar decisões e avaliar os resultados, com o apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORAN, 2015, p. 17).

Para iniciarmos a discussão acerca das tecnologias aliadas à educação vale ressaltar que dois termos são utilizados, TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) e TDICs (Tecnologia digitais de informação e comunicação). Na presente pesquisa optamos por escolher o termo TDICs, pois é citado na BNCC e descreve da melhor forma a utilização das tecnologias em sala de aula.

Toda esta adaptação e inovação da sala de aula deve ser realizada levando em consideração os documentos normativos da educação. Para isto, vale ressaltar a importância da BNCC. A BNCC é um documento normativo que serve como referência nacional para a formulação dos currículos e define as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos discentes na Educação Básica, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE). A BNCC foi aprovada no ano de 2018 e sua implementação está ocorrendo de forma gradual. Em conformidade com a BNCC, o ensino médio está passando por mudanças, influenciadas pela implementação. Este documento apresenta como fundamentos pedagógicos o foco no desenvolvimento de competências e o compromisso com a educação integral. Desta forma, as aprendizagens essenciais definidas pela BNCC partem de dez competências gerais que consolidam os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

A BNCC cita em sua quinta competência geral o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), a fim de que os estudantes se tornem protagonistas do processo de aprendizagem de “forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2018,

p.11). Assim, o uso de recursos tecnológicos serve como suporte para a aprendizagem, e “[...] possibilita o desenvolvimento do conhecimento de maneira divertida e interativa, aumentando, assim a motivação dos alunos.” (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016, p. 2).

A inserção de TDICs na sala de aula apresenta um percurso com muitos obstáculos e dificuldades, mas por outro lado mostra-se uma técnica benéfica (CUNHA, 2014; LUCENA, 2016) e que melhora o processo de ensino e aprendizagem (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Ao utilizarmos TDICs estamos aproximando a realidade do discente com o ambiente escolar, pois em todo lugar as tecnologias estão inseridas e, em sala de aula, a utilização das TDICs pode promover a construção colaborativa e coletiva dos saberes e permitir uma interação entre os sujeitos. Para Lucena,

O trabalho com as TIC na educação potencializa a produção de saberes construídos de forma coletiva e colaborativa, utilizando as redes sociodigitais. Essas redes são formadas por sujeitos que se comunicam, interagem, relacionam-se e desenvolvem produções colaborativas nos ambientes virtuais; ou seja, que estão imersos na cultura digital e na cultura da mobilidade (LUCENA 2016, p. 287).

As TDICs quando associadas às práticas pedagógicas, resultam em uma maior participação e envolvimento do discente, permitindo que a “produção do conhecimento aconteça de forma criativa, interessante e participativa” (CUNHA, 2014), assim a tecnologia pode se configurar como um recurso para a aprendizagem criativa (NASCIMENTO; LEITE, 2021). Assim, a relação dos recursos tecnológicos com a atividade docente “pode significar dinamismo, criatividade e interação não só de conhecimentos teóricos, mas daqueles relacionados à vida dos estudantes.” (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

É necessário entender que, a tecnologia é uma ferramenta que permite uma melhor forma de trabalharmos com as competências e habilidades citadas na BNCC e, com isso, o discente pode aprender de maneira mais clara e efetiva. Um exemplo é a utilização do celular que, “pode ser um recurso com um grande potencial quando utilizado para fins pedagógicos, devido o interesse da juventude nos seus aplicativos” (PIFFERO et al., 2020, p. 55). Portanto, com o uso das tecnologias e metodologias de aprendizagem ativa, o discente pode melhor compreender o significado de certos conceitos, produzir saberes, argumentos e compartilhar opiniões, para assim ter um processo de aprendizagem mais significativo.

Uma estratégia que auxilia no desenvolvimento de uma aprendizagem mais ativa é a estratégia denominada *World Café*, que se baseia em um processo colaborativo que permite a produção de ideias, onde os discentes compartilham informações e auxiliam os outros grupos. Essa estratégia, que é considerada de aprendizagem ativa, foi desenvolvida por Juanita Brown

e David Isaacs. De acordo com Lima et al. (2022, p. 83) “é um método colaborativo e criativo de fácil utilização que visa gerar e fomentar diálogos entre os indivíduos com propósitos semelhantes, baseados em temáticas e perguntas relevantes.” O objetivo é promover o diálogo por meio das rodadas onde as pessoas passeiam pelos grupos (LIMA et al., 2022). Aqui a conversa é essencial, pois através dela geram-se novas ideias de forma colaborativa.

Desta forma, o docente deve sincronizar diversas estratégias e métodos, para abranger todas as formas de aprendizagem e permitir a participação ativa do discente nesse processo e o desenvolvimento de diversas competências, pois a escola não é mais um local de informações, visto que, estas podem ser acessadas por diversas fontes. Com efeito,

A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo. Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos cada vez estão mais presentes no cotidiano escolar. Para gerações acostumadas a jogar, a de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber (MORAN, 2017, p. 27).

As metodologias de aprendizagem ativa ensejam a participação ativa dos discentes (SANTOS et al., 2020), envolvendo cognitivamente os discentes em um ambiente novo, desafiador, ativo e colaborativo, ao invés de um ambiente tradicional e passivo, onde prevalecem atividades mecânicas (VILLAS-BOAS et al., 2018). Assim, estas metodologias focam no desenvolvimento de diversas competências, tais como: “argumentação, escrita, leitura, questionamento, resolução de problemas, criatividade, pensamento crítico, raciocínio lógico, trabalho em equipe e, além disso, que saibam valorizar relações interpessoais e se desenvolvam intelectualmente ao longo da vida” (VILLAS-BOAS et al., 2018, p. 283). E, dentre as competências apregoada pela BNCC, podemos ressaltar também a argumentação (BRASIL, 2018).

Desta forma, é notável que a sala de aula deve ser uma comunidade que permita o diálogo, um ambiente construído com base na qualidade dos questionamentos realizados por discentes e docentes. As perguntas, quando bem elaboradas, geram uma investigação mais acentuada e permitem que o pensamento crítico seja desenvolvido. Este pensamento crítico, não é simplesmente criticar algo, trata-se de fazer as perguntas certas e argumentar sobre, ou seja, o pensar sobre o pensamento. O processo pedagógico eminentemente crítico permite que o desafio de aproximar a realidade dos discentes com a educação seja enfrentado e chegue a melhores conclusões (NEVES, 2014).

O docente precisa ouvir os discentes, promovendo um ambiente passível de diálogo, pois ele não é o detentor do conhecimento. Ensinar não é transferir conhecimento ou conteúdo a alguém, mas sim um processo que envolve escutar o discente e suas especificidades, para assim, adequar as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula e criar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento (FREIRE, 2013). E sobre a importância de escutar os discentes, Freire destaca que:

Se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando aos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a ferir com eles. Somente quem escuta paciente e criticamente o outro, fala com ele. Mesmo que, em certas condições, precise de falar a ele. [...] O educador que escuta aprende a difícil lição de transformar o seu discurso, às vezes necessário, ao aluno, em uma fala com ele (FREIRE, 2013, p. 111).

Observando e identificando as especificidades dos discentes, os docentes poderão ter mais domínio para escolher e adequar as metodologias a serem utilizadas em sala de aula. Nesta fala, entre docente e discente, várias conexões são estabelecidas, um laço afetivo é criado e, desta forma, o docente pode se aproximar da realidade do discente, compreender a cultura dele e assim adequar as suas aulas para que consiga engajar o discente no processo de ensino e, neste sentido, a bagagem que o estudante traz consigo é de extrema importância. A escola não deve ser apenas um espaço físico e nem um ambiente só para estudar, mas sim um local de conversa, confronto e discussão, que permite a troca ativa entre sujeitos que se define pelas relações sociais (GADOTTI, 2007). Com isso, o docente necessita respeitar os saberes com que os discentes chegam até a escola e aproveitar a experiência dos mesmos, relacionado com o ensino de conteúdos (FREIRE, 2013), fazendo com que o aprendizado tenha sentido.

O diálogo é importante tanto entre os discentes e docentes, quanto entre os próprios discentes, pois em trabalhos em grupos, os discentes têm que ser ativos, participativos, compartilhar suas ideias e trabalhar realmente em equipe. O diálogo permite a interação e construção, constituindo-se por um espaço de trocas, onde ideias são compartilhadas para que novas ideias sejam construídas.

Por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2019 p. 109).

Assim, o diálogo e o trabalho em grupo devem estar presentes em sala de aula. Da mesma forma que, a empatia e a cooperação são habilidades contempladas na BNCC, que constituem elementos importantes para o trabalho em grupo, onde o diálogo é fundamental. Assim, esta competência define que os discentes necessitam “Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação” (MOVIMENTO PELA BASE, 2018, p. 2).

Depreende-se, então, que a escola deve ser um ambiente que promova a criticidade, a criatividade e o diálogo, e o desenvolvimento de diversas competências, através das relações sociais e das trocas de argumentos, permitindo uma formação de discentes ativos e participativos. O discente sendo protagonista no ambiente escolar consegue aprender fazendo e em grupo, e tudo isso é possível com a utilização de estratégias ativas e com a adaptação da aula levando em consideração a realidade do discente.

Desta forma, nesta pesquisa será utilizado um método de aprendizagem ativa que é conhecido como *Design Thinking*. Este método permite que os discentes sejam ativos e participativos em todas as etapas do desenvolvimento. Para isto, na próxima seção explica-se as etapas que definem esse método.

2.2 MÉTODO DESIGN THINKING

Nesta dissertação, adota-se o método *Design Thinking* (DT) como elemento central e articulador da pesquisa. De forma simples, compreende-se o DT como um recurso que permite a abordagem de problemas em diferentes contextos a partir de necessidades reais. Essa relação entre as reais necessidades e a abordagem de problemas é consolidada na educação do século XXI, onde:

É preciso ensinar no mundo, e não mais sobre o mundo. É fundamental fazer parte do problema, em vez de simular o problema em ambientes controlados. É essencial entender que a escola não é um mundo à parte, que a sala de aula não é um lugar específico, mas um grupo de pessoas, que os problemas do mundo moldam a sala de aula e que pessoas e suas histórias e contextos são parte desse problema (MARTINS-FILHO; GERGES; FIALHO, 2015, p. 582).

Para termos um ambiente favorável que permita a participação ativa do estudante, que promova o desenvolvimento de competências e levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, faz-se necessário o uso de novas estratégias pedagógicas apoiadas em metodologias e métodos. Então, o DT surge como alternativa para aplicação em sala de aula.

Inicialmente descreve-se brevemente como surgiu o DT, para compreendermos os caminhos que levaram a aplicação deste método na área da educação. O termo DT é aplicado em vários setores, desde empresas até escolas e a partir dos anos 2000 o termo ganhou visibilidade através da IDEO (Empresa Global de *Design*), sendo utilizado inicialmente no campo da administração e do *design*. Na Universidade de Stanford foi criada a *d.school* (*School of Design Thinking*), que é uma escola especializada em DT, cujos idealizadores são fundadores da IDEO. As abordagens criadas pela IDEO e *d.school* são as mais utilizadas e têm o objetivo de disseminar a abordagem e a metodologia do DT.

Um dos entusiastas e divulgadores do DT é Tim Brown, CEO (*Chief Executive Officer*) da empresa norte-americana de inovação IDEO que em 2009 lançou o livro “*Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias.*” Em 2009 a *d.school* publicou um guia referente ao DT, denominado “*Bootcamp Bootleg*”, que contém a explicação das ferramentas necessárias para aplicação do DT.

O termo DT se popularizou na área da educação através da empresa americana de *design* e inovação IDEO que lançou em 2012 o material “*Design Thinking for Educators*”¹. Este material encontra-se disponível em diversos idiomas, mas a primeira tradução para o português foi feita em 2014 pelo Instituto Educadigital². Apesar da expressão *Design Thinking* ter surgido na área do *Design*, este método foi adaptado para aplicação na área da educação onde, nesta área, o DT tem sido adotado para promover a criatividade e a inovação (CAVALCANTI; FILATRO, 2017). Segundo as autoras o DT,

[...] é composto de um processo, um modo de pensar, métodos e estratégias. A articulação desses aspectos visa colocar as pessoas e suas necessidades no centro do desenvolvimento de um projeto, de forma que usem a criatividade para gerar soluções e empreguem a razão para analisá-las e adaptá-las ao contexto real (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 20).

No DT a criatividade é essencial na geração de soluções. A curiosidade move a criatividade e no ambiente escolar a criatividade deve estar sempre sendo desenvolvida e estimulada, pois: “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos” (FREIRE, 2013, p. 33). A criatividade impulsiona os discentes no processo de

¹ Material disponível no site: <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators>

² Material traduzido disponível no site: <https://educadigital.org.br/dteducadores/>

aprendizagem, permitindo que criem novos conhecimentos ou que reestruturem conhecimentos que já possuíam. Para Freire,

não há na diferença e na “distância” entre a ingenuidade e a criticidade [...] uma ruptura, mas uma superação. A superação e não a ruptura se dá na medida em que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade, pelo contrário, continuando a ser curiosidade, se critica (FREIRE, 2013, p. 32).

No Brasil a obra “*Design Thinking: para a educação presencial, à distância e corporativa*”, publicada em 2017 pelas autoras Carolina Cavalcanti e Andrea Filatro, se destaca no que se refere a aplicação do DT na área da educação. Nesse livro, as autoras abordam sobre o *design* aplicado em várias áreas do conhecimento, o que é o *Design Thinking*, para que serve, como utilizá-lo e ainda trazem diversas estratégias de aplicação do DT. Para aplicar o DT em sala de aula, faz-se o uso de diversas ferramentas e estratégias que auxiliam no desenvolvimento das etapas que constituem o DT, pois não existe uma única forma de aplicá-lo. Esse método está alinhado com a BNCC e auxilia no desenvolvimento de diversas competências e habilidades. Inclusive, a utilização do DT alinha-se com as competências do século XXI, permitindo que os discentes desenvolvam habilidades para a resolução colaborativa de problemas (FOTARIS; MASTORAS, 2022).

O DT é utilizado para solucionar qualquer tipo de problema utilizando o pensamento dos *designers* neste processo. Brown (2020, p. 12-13) utiliza o termo “como uma forma de descrever um conjunto de princípios que podem ser aplicados por diversas pessoas a uma ampla variedade de problemas.” O autor faz uma distinção entre SER *designer* e PENSAR como um *designer*, desta forma este método pode ser aplicado em qualquer área do conhecimento.

Pode-se dizer que, o DT inverte a ordem das aulas tradicionais, pois os discentes necessitam elaborar um problema, ou seja, não é entregue aos discentes uma solução para que a partir disso eles analisem e discutam, o processo faz com que os discentes pensem e sejam críticos. Todo o processo de DT inicia com problema específico, que será resolvido ao longo das etapas e a solução será encontrada nas etapas finais de aplicação do método. Para que todo o processo do DT seja desenvolvido da melhor forma, algumas etapas devem ser executadas **de forma não linear**, pois o DT tem o propósito de desconstruir a linearidade. Para Brown (2020, p. 70),

uma equipe de design deveria transitar por três espaços sobrepostos no decorrer de um projeto: um espaço de inspiração, no qual insights são coletados de todas as fontes possíveis; um de ideação, no qual esses insights são traduzidos em ideias; e um de implementação, no qual as melhores ideias são desenvolvidas em um plano de ação

concreto e elaborado. Mais uma vez, estamos falando de “espaços” sobrepostos, e não de estágios sequenciais de uma metodologia inflexível.

Como dito anteriormente, o DT é aplicado em diversas áreas do conhecimento, desta forma, os autores que abordam essa temática sugerem diferentes estratégias e etapas para serem seguidas, então o DT pode apresentar variação quanto a quantidade de etapas a serem desenvolvidas. Para a IDEO, empresa que criou o termo, o método apresenta cinco fases: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução, que constituem os pilares fundamentais do DT. Para Vianna et al. (2012) é executado em três fases: imersão, ideação e prototipação. Já as autoras Cavalcanti e Filatro (2017), propõem as seguintes etapas de aplicação do DT na área da educação: compreender o problema, projetar soluções, prototipar e implementar a melhor opção.

Constata-se, na teoria de Dewey, grande semelhança com o *Design Thinking*, pois, para o autor, “A aquisição do conhecimento inicia-se por um problema, gera uma reflexão que levanta questionamentos e impulsiona assim uma pesquisa, cujo fruto final é encontrar uma resposta, ao menos parcial, aos quesitos iniciais.” (PISCHETOLA; MIRANDA, 2019, p. 37-38). Como no DT, que possui as etapas: compreender o problema, projetar soluções, prototipar e implementar a melhor opção. Essa relação da teoria com a prática, proporciona por meio de atividades reflexivas, um processo de descoberta (PISCHETOLA; MIRANDA, 2019).

O DT pode proporcionar o desenvolvimento de diversas competências que são propostas pela BNCC, tais quais, o pensamento crítico, científico e criativo, a empatia, a colaboração, o trabalho em equipe, gerenciamento de conflitos, olhar investigativo e reflexivo, resolução de problemas e a cultura digital (BRASIL, 2018). Conforme evidenciado por Dewey (1979), “O único caminho direto para o aperfeiçoamento duradouro dos métodos de ensinar e aprender consiste em centralizá-los nas condições que estimulam, promovem e põem em prova a reflexão e o pensamento.” (DEWEY, 1979, p. 167). Além disso, o DT, favorece a cultura da inovação e pode despertar a motivação e o interesse dos discentes, possibilitando uma nova forma de aprendizagem.

Nesta pesquisa, adota-se as quatro etapas propostas por Cavalcanti e Filatro (2017). Vale ressaltar, mais uma vez, que as etapas deste método não são seguidas de forma linear, pois ao longo do processo poderão ser desenvolvidas concomitantemente e serem revisitadas quantas vezes se fizerem necessárias.

A primeira etapa proposta pelas autoras é denominada **compreender o problema**. Essa etapa é destinada a realizar um levantamento inicial sobre o que a equipe sabe sobre o tema, auxiliando na compreensão do problema a ser solucionado. Nessa etapa podem ser

utilizadas as estratégias: “Compreender o problema, Organização dos conhecimentos prévios e Composição do perfil dos participantes (*persona*)” (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 123). O fundamento dessa etapa é determinado pela palavra **empatia**, pois faz-se necessário colocar-se no lugar dos outros, para compreender da melhor forma o problema a ser analisado. Assim, a solução realmente será pensada e desenvolvida com base em um princípio básico do DT: ser centrada no ser humano (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

Neste momento, torna-se relevante conceituar-se alguns termos, pois este método apresenta diversos termos específicos. Primeiramente, *design thinker* é um termo utilizado para nomear os discentes que executarão as atividades, então sempre que utilizarmos este termo estaremos nos referindo aos discentes. O termo *insight* se refere a ideias e pensamentos que surgem ao longo do processo, podendo surgir de ações de algum integrante do grupo ou de algo que alguém falou. A junção dos *insights* gerados pelos integrantes do grupo ajuda na criação de soluções inovadoras (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

As estratégias utilizadas na etapa de compreender o problema irão auxiliar os *design thinkers* na elaboração do problema a ser resolvido e na obtenção de *insights*. Segundo Tavares et al. (2017), “os *insights* são fontes para o *Design Thinking*.” Assim, todas as observações, ideias, pensamentos que forem surgindo são de extrema importância e devem ser registradas. Na aplicação deste método é essencial a participação de todos os envolvidos, por isso, todos os apontamentos realizados pelos integrantes devem ser considerados.

A próxima etapa do DT é denominada **projetar soluções** e se caracteriza por expressar e organizar afirmações que definem o problema que irá nortear o projeto a ser desenvolvido. As estratégias que podem ser utilizadas nessa etapa são: “Refinando o problema, Pergunta do tipo: “Como podemos?” e sessão de *brainstorming*” (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 126). Essas estratégias irão auxiliar os *design thinkers* a decidir quais soluções serão prototipadas, ou seja, nessa etapa terão que escolher as opções mais viáveis para posterior execução. E para seguir os filtros do DT, “a escolha das soluções deve ser norteadas pelas lentes do *HCD Toolkit*: desejo (das partes interessadas), praticabilidade (técnica, funcional e organizacional) e viabilidade (financeira)” (CAVALCANTI, FILATRO, 2017, p. 127).

Na etapa de **prototipação** os problemas e as ideias são transformadas em ações ou protótipos, é uma fase lúdica, na qual o grupo vai modelar a sua ideia e tornar as soluções tangíveis. Para iniciarmos, vale ressaltar o significado para palavra prototipação, que: “[...] consiste em **validar ideias e hipóteses antes da construção final do produto ou serviço**. Morfologicamente, do grego, prótos (= primeiro) e typos (=tipo), significam algo como o

‘primeiro tipo’ ou, interpretando de maneira mais prática, a ‘primeira versão’ de algo.” (ALBUQUERQUE, 2018).

Nessa etapa, “o objetivo principal é modelar visualmente e fisicamente as ideias mais relevantes [...]” (MARTINS-FILHO; GERGES; FIALHO, 2015, p. 591), assim um protótipo pode ser: maquete, encenação, desenho, fluxograma, impressão 3D, colagem, uma contação de história, enfim, pode ser utilizados diversos recursos para o desenvolvimento dessa etapa. A etapa de prototipação é relevante pois, permite a visualização da ideia que o grupo teve, desta forma, “Prototipar é rabiscar, desenhar, rasgar e dobrar. É ser criativo e entender quais hipóteses são importantes de serem validadas antes da construção de um produto ou serviço.” (ALBUQUERQUE, 2018).

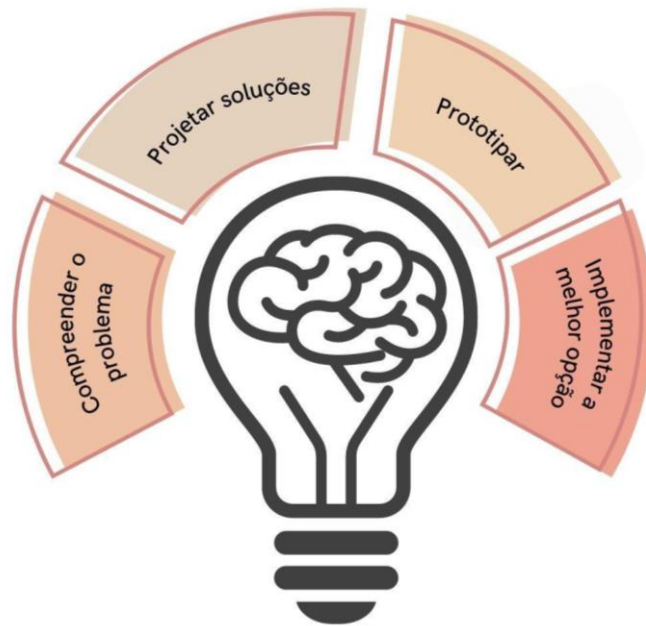
Duas palavras são fundamentais na prototipação: criatividade e praticidade, essa fase proporciona que os discentes brinquem com suas ideias, como crianças. Aqui a taxonomia principal é “criar”, ou seja, o objetivo é que os *design thinkers* criem algo (MARTINS-FILHO; GERGES; FIALHO, 2015). Nas etapas do DT, a prototipação é elencada como última etapa, mas segundo Vianna et al. (2012), essa etapa visa auxiliar na validação de ideias e pode ser desenvolvida em paralelo com as demais etapas. Lembrando que, as etapas podem ser executadas em paralelo e podem ser revisitadas sempre que necessário.

As etapas são interativas, flexíveis e adaptáveis, visto que, o método não se aplica linearmente, todas as etapas são revistas e reelaboradas conforme o andamento do projeto. As etapas não precisam ser necessariamente sequenciais ou desenvolvidas em um momento estanque do processo, podem ser executadas do início ao fim, inclusive um projeto pode ser iniciado com a etapa de prototipação (VIANNA et al., 2012). A Figura 1 sintetiza as etapas de desenvolvimento do método para uma melhor visualização.

No contexto escolar, o DT, que é considerado um método de aprendizagem ativa, é utilizado como ferramenta que promove e incentiva a cultura do pensamento, permitindo que os discentes sejam proativos e estimulando a criação de novos conhecimentos e soluções inovadoras para problemas reais (HOHEMBERGER, 2020) e sua utilização pode ou não estar relacionada ao uso de tecnologias digitais em sala de aula. Mas, como vivemos em uma sociedade conectada e que utiliza as tecnologias em grande parte das tarefas, faz-se necessário pensar e planejar ações para a aplicação DT atreladas às tecnologias, considerando assim, o contexto da cultura digital no qual vivemos (LUCENA, 2016).

Há uma congruência entre o DT e as competências definidas pela BNCC, visando a participação efetiva do discente na resolução de problemas e criação de soluções, promovendo que os discentes pensem de maneira crítica e reflexiva para gerar novas informações.

Figura 1 - Etapas do DT



Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Filatro (2017).

Os discentes desenvolvem um papel ativo na sala de aula, sendo os protagonistas das atividades desenvolvidas e com a utilização do DT, segundo Contreras, Zwierewicz e Pantoja (2021, p. 390), “os estudantes são vistos como atores que podem projetar soluções relevantes, com impacto em perspectivas sociais, responsáveis, otimistas e experimentais.”

O método DT é um método participativo, ativo e construtivo, que permite a integração da visão individual dos discentes com a visão coletiva do grupo. O DT proporciona o desenvolvimento da habilidade de pensar de forma crítica e construtiva, motivando o discente no processo de aprendizagem (BÜCKER, 2015).

Desta forma, a utilização do método do DT surge como alternativa para que sejam desenvolvidas as competências gerais sugeridas pela BNCC, e para que o estudante seja protagonista, criativo e crítico, participando ativamente de todas as atividades propostas. Nesta pesquisa, através das etapas propostas pelo DT, os discentes irão ao final da proposta programar um jogo digital educativo, fazendo uso e criando TDICs. Para tanto, faz-se necessário conceituar-se sobre jogos, que será o assunto da próxima seção.

2.3 JOGO EDUCATIVO E A MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Definir jogos é uma tarefa complexa, pois existem vários fenômenos que podem ser considerados como jogo, desde um jogo de xadrez, um jogo de futebol, uma criança brincando com uma boneca, um gato rolando uma bola, etc. O jogo assumiu diversos significados ao longo do tempo, mas somente no período do Romantismo o jogo surge como algo sério e útil na educação das crianças (KISHIMOTO, 2008). E nessa perspectiva, vamos abordar a função didática do jogo, sua aplicação e importância no ambiente escolar.

Em sala de aula a utilização de jogos educativos é um recurso que permite a construção e reconstrução de significados, tanto para o docente quanto para o discente. Neste processo, o sujeito torna-se autônomo, crítico e criativo (MAIA; SEITIMIYATA, 2021).

O jogo deve ser apresentado de forma lúdica, onde o sujeito deve querer participar, ou seja, não pode ser ordenado ou obrigado. Cabe aqui destacar que “[...] o termo lúdico pode aceitar relação direta com termos como jogo, brincadeira e imaginação – sendo estes os termos mais correntes, especialmente no campo da educação” (MAIA; SEITIMIYATA, 2021, p. 14). A dimensão educativa surge então, quando as situações lúdicas propostas possuem o objetivo de estimular novas aprendizagens (KISHIMOTO, 2008).

O jogo possibilita a criação de situações imaginárias, que nos permitem vivenciar novas experiências a partir de regras consentidas entre os participantes, mas que, devem ser seguidas para o bom andamento do jogo (HUIZINGA, 1999). Para Dewey, “toda experiência modifica quem a faz e por ela passa e a modificação afeta, quer queiramos ou não, a qualidade das experiências subsequentes, pois é outra, de algum modo, a pessoa que vai passar por essas novas experiências” (DEWEY, 1976, p. 25-26).

Segundo Vigotsky (1998, p. 125) “Todo jogo com regras contém uma situação imaginária”. Essa situação imaginária necessita de regras, que constituem o jogo em si, e Vigotsky afirma: “O mais simples jogo com regras transforma-se imediatamente numa situação imaginária, no sentido de que, assim que o jogo é regulamentado por certas regras, várias possibilidades de ação são eliminadas” (VIGOTSKY, 1998, p. 125). A situação imaginária permite que o pensamento abstrato seja desenvolvido, através das regras que conduzem a ações (VIGOTSKY, 1998).

O bom andamento do jogo é possível devido às regras que apresenta. Ao jogarmos, entramos em uma situação imaginária, por isso as regras existem para que tudo ocorra de forma lúdica e pacífica. Com efeito, a autora Kishimoto reforça que “[...] quando alguém joga, está executando as regras do jogo e, ao mesmo tempo, desenvolvendo uma atividade lúdica” (KISHIMOTO, 2008, p. 17). De fato,

[...] apesar de seu ardente desejo de ganhar, deve sempre obedecer às regras do jogo. Por sua vez, estas regras são um fator muito importante para o conceito de jogo. Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que "vale" dentro do mundo temporário por ele circunscrito. As regras de todos os jogos são absolutas e não permitem discussão. [...] E não há dúvida de que a desobediência às regras implica a derrocada do mundo do jogo. O jogo acaba: O apito do árbitro quebra o feitiço e a vida "real" recomeça (HUIZINGA, 1999, p. 14).

A essência do jogo reside na intensidade, na fascinação e na resolução dos desafios, promovendo a tensão, alegria e divertimento neste processo (HUIZINGA, 1999). E, no ambiente escolar, os jogos estão relacionados com o lúdico, onde Kishimoto (2008, p. 25) afirma que: “O jogo inclui sempre uma intenção lúdica do jogador.” Nesta perspectiva, vale ressaltar que: “[...] a essência do espírito lúdico é ousar, correr riscos, suportar a incerteza e a tensão. A tensão aumenta a importância do jogo, e esta intensificação permite ao jogador esquecer que está apenas jogando” (HUIZINGA, 1999, p. 59). Assim, o discente estará engajado no jogo e no seu planejamento, participando de forma ativa e divertida.

As aulas expositivas, sem que haja diálogo e troca de saberes, tornam os processos de ensino e aprendizagem maçantes, mas quando utilizamos o lúdico como ferramenta, tais processos resgatam condições vividas na infância do indivíduo. É nesta ludicidade que os jogos apresentam a sua função e importância no âmbito escolar. Para efeito, Bainha e Maia (2020 apud MAIA; SEITIMIYATA, 2021, p.19) relatam que:

[...] aulas expositivas, provas dissertativas, textos lidos sem debate e excesso de verbalização do professor tornam o aprendizado algo repetitivo de um processo que os alunos já conhecem. Buscar um espaço prazeroso por meio do lúdico é resgatar, para a sala de aula, aquele momento que esses mesmos alunos já tiveram quando pequenos: o espaço do riso e da alegria do brincar.

Portanto, a utilização de jogos em ambiente escolar permite um espaço prazeroso de aprendizagem, onde os discentes irão aprender de forma lúdica e descontraída, engajando-se nas etapas do jogo. “Nesse sentido, os jogos didáticos são uma alternativa viável e interessante para aprimorar as relações entre professor – aluno – conhecimento.” (MELLO; FONSECA; DUSO, 2018, p. 80).

O jogo apresenta características fundamentais, que permitem que o jogador tenha liberdade de ação e, de certa forma, a evasão da vida real para uma esfera temporária, permitindo assim, que o jogador seja inserido em um mundo imaginário e descontraído. É importante destacar que os jogos acontecem em certos limites de tempo e espaço, ou seja, tem um começo e um fim, este fato distingue o jogo da vida real (HUIZINGA, 1999).

Os jogos, quando utilizados nos processos de ensino e de aprendizagem, são estratégias facilitadoras na compreensão de certos conteúdos. Segundo Kishimoto (2008, p. 37): “A utilização do jogo potencializa a exploração e construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico [...]”. Assim, para Kishimoto (2008) o jogo assume a função lúdica, pois promove a diversão, e a função educativa que proporciona que qualquer assunto seja ensinado. Desta forma, Kishimoto (2008, p. 36) relata a importância da utilização de jogos onde “O uso do brinquedo/jogo educativo com fins pedagógicos remete-nos para a relevância desse instrumento para situações de ensino-aprendizagem [...]”.

O ambiente escolar é composto por indivíduos singulares, portanto ao utilizarmos os jogos como recurso didático, temos que ter espaço para as diferentes manifestações de cada indivíduo. Os discentes aprendem através dos jogos, desta forma o jogo se apresenta como um recurso relevante para ser aplicado e utilizado em sala de aula. Aizencang (2005 apud MAIA; SEITIMIYATA, 2021) relata que:

[...] ao analisar o jogo como recurso para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, é constatado que educadores e alguns teóricos guardam pouca margem para a ação espontânea e voluntária do sujeito. Logo, entende-se que este deveria se adaptar a um novo espaço que lhe reserva significados e funções diferentes, se convertendo, dessa forma, em um instrumento didático para a apropriação de objetivos curriculares. Quando o jogo entra no espaço escolar, este se converteria, no olhar dessas pessoas, em instâncias que pouco conservam o espírito do desafio lúdico.

Segundo Mello, Fonseca e Duso (2018, p. 80), a implementação de jogos por si só “não garante a aprendizagem. Para os jogos atingirem seu real potencial didático como recurso na sala de aula, especialmente, eles não devem ser apenas ‘lúdicos’, mas também ‘educativos’”. E, para que o jogo se torne educativo, uma temática deve ser definida.

Em escolas do campo, por exemplo, uma temática que pode ser trabalhada em jogos é sobre os agrotóxicos, visto que é importante reconhecer o contexto histórico e cultural da escola. O tema agrotóxico é um assunto pouco abordado na escola (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020), portanto torna-se um tema relevante para ser estudado, para que assim “os estudantes estabeleçam relações entre o conhecimento escolar e o contexto no qual está inserido” (MELLO; FONSECA; DUSO, 2018, p. 77). Assim, ao relacionar a temática agrotóxicos com os jogos, tornamos o jogo educativo.

Nessa perspectiva, é de suma importância que os docentes reconheçam o contexto histórico e cultural em que a escola está inserida, para que se possa contextualizar os conteúdos abordados em sala de aula e torná-los significativos para os discentes (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020). As estratégias utilizadas em sala de aula são importantes para que “estimulem

os estudantes a desenvolverem habilidades e competências para que consigam articular os conhecimentos científicos dentro e fora da sala de aula.” (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020, p. 394).

Reforça-se que, o educador tem o papel fundamental de ordenar e regular os materiais utilizados, a abordagem de ensino utilizada, as palavras e o tom que usa, para assim proporcionar uma experiência educativa válida (DEWEY, 1976). “A responsabilidade, portanto, de selecionar as condições objetivas importa na responsabilidade de compreender as necessidades e capacidades dos indivíduos que estão aprendendo em dado tempo.” (DEWEY, 1976, p. 39).

Existem diversas categorias de jogos como: jogos de tabuleiro, jogos de criação e construção, quebra-cabeças, jogos científicos, jogos digitais entre outros. Uma categoria de jogo digital, é conhecida como *escape room* (sala de fuga). *Escape room* é um jogo desenvolvido em equipe e tem por objetivo desafiar os participantes a sair de uma sala, em um certo período de tempo, através da resolução de enigmas e/ou desafios. Para resolver estes enigmas e/ou desafios os participantes têm que trabalhar em equipe e utilizar a lógica, o raciocínio, a criatividade e a observação. Este jogo pode ser desenvolvido em plataformas digitais e geralmente a recompensa ao concluir o jogo é a chave que abre a porta da sala.

O *escape room* educativo pode ser utilizado em qualquer componente curricular, pois é uma estratégia que envolve a colaboração, o trabalho em equipe, planejamento, resolução de problemas, bem como o desenvolvimento de competências comunicativas. Segundo os autores Rezende, Martins e Oliveira o *escape room*,

[...] requer um trabalho coletivo entre os participantes, que propicie o pensamento crítico capaz de sanar os eventuais enigmas. O *Escape Room* educativo é compreendido como uma ferramenta de auxílio na integração de práticas educativas de diferentes formas, pois permite incluir diversos conteúdos curriculares nos próprios desafios, enigmas e instruções (REZENDE; MARTINS; OLIVEIRA, 2020, p. 107).

Desta maneira, ao utilizarmos o DT associado às tecnologias e a programação de um *escape room*, que é um jogo colaborativo, pode-se promover o desenvolvimento da competência trabalho em equipe, do pensamento computacional e da cultura digital, possibilitando que os estudantes participem ativamente do processo de aprendizagem. Ao desenvolverem o *escape room*, os discentes podem se apropriar de todas as estratégias sugeridas pelo DT, possibilitando a criação de um jogo, prototipando a sua ideia e programando.

Portanto, ao programarem os jogos digitais, os discentes também desenvolvem o pensamento computacional, que envolve a resolução de problemas com a utilização de tecnologias. Wing exemplifica que o:

Pensamento computacional envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento do ser humano, baseando-se nos conceitos fundamentais para a ciência da computação. Pensamento computacional inclui uma gama de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da ciência da computação (WING, 2006, p. 33, tradução nossa).

Mais uma vez a utilização das tecnologias é reforçada, demonstrando a importância de trabalharmos com estes recursos em sala de aula. Neste contexto, os jogos são ferramentas que permitem que os conteúdos sejam levados de forma prática para a vida dos discentes, não somente utilizados durante a aula e na resolução de exercícios. A utilização de metodologias de aprendizagem ativa e jogos facilita o processo de ensino e aprendizagem (AIRES; BARBOSA; MADEIRA, 2020), principalmente nas gerações que têm os jogos e a tecnologia presentes no seu dia a dia. Surge daí a necessidade e a importância de utilizarmos os jogos digitais educativos em sala de aula e o mais importante, que o discente construa o seu próprio jogo e que o ambiente escolar permita a participação ativa e efetiva do discente em todas as etapas. Com isso, a próxima seção dedica-se à análise da relação do ensino de Ciências e Biologia para promover o desenvolvimento de competências.

2.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E QUÍMICA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Conforme já mencionado, o ensino médio está passando por mudanças, influenciadas pela implementação da BNCC, o que requer a necessidade de inclusão de metodologias, métodos e estratégias diversificadas (PIFFERO et al., 2020). Para o desenvolvimento das competências e habilidades dispostas na BNCC, a articulação de metodologias de aprendizagem ativa, como o DT, com a utilização de jogos podem mostrar-se estratégias eficientes para o aprendizado de Ciências, Biologia, Química e Física.

Na BNCC, a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é formada pelo componente curricular ciências, para o ensino fundamental, e por Biologia, Física e química no ensino médio. Dentro dessa área, são definidas habilidades específicas da área, como em todas as áreas do conhecimento. O ensino desses componentes curriculares vai além do aprendizado de conteúdos conceituais, visa a aplicação das aprendizagens em contextos diversos para propor

soluções e resolver problemas que a sociedade apresenta, para que os discentes tenham novas visões de mundo (BRASIL, 2018).

Para que os discentes utilizem o conhecimento aprendido na escola, faz-se necessário proporcionar ambientes de aprendizagem que estimulem o desenvolvimento de diversas habilidades e competências para preparar os discentes para o atual contexto. Assim, a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias reforça a importância de se ter uma relação entre o conhecimento e o contexto em que os discentes estão inseridos. A BNCC, propõe “discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549). Toda essa integração, pode ser realizada ao se promover ambientes que estimulem os discentes e que permitam que os mesmos sejam participantes ativos no processo de construção de conhecimentos.

Torna-se imprescindível então, estimular o desenvolvimento do pensamento crítico (formular problemas e hipóteses, avaliar argumentos, tirar conclusões), científico (formulação de hipóteses, argumentação, investigação, experimentação) e criativo (geração de ideias e protótipos, criar soluções, testar hipóteses) nos discentes.

Para promover o desenvolvimento dessas competências, os métodos e as estratégias de aprendizagem ativa podem estar presentes no contexto escolar (NASCIMENTO; LEITE, 2021). Através da análise da BNCC, evidenciamos diversas competências e habilidades que podem ser alcançadas com a utilização de métodos e estratégias de aprendizagem ativa, e que podem ser aplicadas em qualquer área do conhecimento. Essas competências e habilidades focam em temas atuais e muitas vezes recomendam a utilização da tecnologia para o melhor desenvolvimento das mesmas. Então, faz-se necessária uma adaptação das estratégias utilizadas em sala de aula, já que, “a abordagem tradicional utilizada no Ensino de Ciências não desenvolve no estudante o pensamento crítico e nem tão pouco, as habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade” (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 87).

Cabe destacar que, a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, define que os discentes sejam capazes de “[...] investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais.” (BRASIL, 2018, p. 548), através dos conhecimentos adquiridos. Ao desenvolver essa habilidade, os discentes também exercitam o pensamento crítico, que é uma competência fundamental para ser trabalhada no ambiente escolar.

O desenvolvimento do pensamento crítico é fundamental para os processos de ensino e de aprendizagem (SANTANA; WARTHA, 2017) e é uma “[...] importante meta educacional [...]” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 8), pois “o pensamento crítico é tido como um ideal que pode transformar as maneiras de ensinar e aprender, uma ferramenta capaz de favorecer a investigação e a resolução de problemas em detrimento das rotinas de memorização, possibilitando maior autonomia aos estudantes” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 3). Com isso, promover ambientes que estimulem o desenvolvimento do pensamento crítico, favorece os processos de ensino e aprendizagem e permitem que o discente desenvolva autonomia.

Dewey também defendia o desenvolvimento de habilidades do pensamento crítico, denominado pelo autor como pensamento reflexivo (GUZZO; LIMA, 2018). Para Dewey, o pensamento reflexivo envolve: “1) um estado de dúvida, hesitação, perplexidade mental, o qual origina o ato de pensar; e 2) um ato de pesquisa, procura, inquirição, para encontrar material que resolva a dúvida, ausente e esclareça a perplexidade” (DEWEY, 1959, p. 22). Assim, o pensamento crítico envolve tanto o estado de dúvida, quanto a busca por materiais que a resolvam.

No ensino de ciências, um dos objetivos é justamente desenvolver a capacidade de pensamento crítico dos discentes (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013, BOSZKO; GÜLLICH, 2019). Assim, o pensamento crítico é essencial na atual sociedade e auxilia em uma melhor compreensão sobre ciência, possibilitando ao discente a construção de conhecimentos (BOSZKO; GÜLLICH, 2019).

Aprender criticamente é um processo que envolve tanto o discente quanto o docente, visto que “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (FREIRE, 2013, p. 28). Ou seja, para que ocorra o processo de aprender e ensinar criticamente, faz-se necessário a interação do docente com os discentes, para que construam juntos as aprendizagens em sala de aula.

No âmbito educacional, o pensamento crítico está voltado para o desenvolvimento de algumas habilidades, tais quais: “resolução de problemas, tomada de decisão e aprendizagem conceitual mobilizadas em sala de aula” (FARIA, 2016, p. 34). Outras habilidades encontram-se organizadas na “Taxonomia do Pensamento Crítico de Ennis”, como: identificar a questão ou problema, analisar argumentos, formular e responder questões, inferir, fazer e avaliar observações, decidir sobre uma ação, interagir com outros, entre outras (SANTANA; WARTHA, 2017).

Considerando este contexto, o discente precisa ser estimulado, desafiado, questionado e participar ativamente para buscar soluções, tornando-se protagonista e responsável. Assim, os métodos e estratégias de aprendizagem ativa e a utilização de jogos, mostram-se como elementos diferenciais para serem utilizados no ambiente escolar e que corroboram com as competências e habilidades definidas pela área de Ciências da Natureza.

Outras habilidades também são desenvolvidas quando o discente pensa criticamente, como: “argumentar e contra-argumentar; procurar diferentes pontos de vista e identificar as suas potencialidades e limitações; formular hipóteses; tirar conclusões” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013, p. 180). Para Bulegon e Tarouco (2015, p. 746), o pensamento crítico envolve “desenvolver habilidades gerais como: avaliar, analisar e conectar informações.” Essas habilidades descritas são reforçadas quando analisamos a seguinte competência da área de Ciências da Natureza, que define que os discentes necessitam:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 558).

Desta forma, utilizar estratégias de ensino centradas no desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes apresenta “[...] o objetivo de torná-los não só mais preparados profissional e socialmente, mas também para que consigam atender suas necessidades pessoais, oportunizando a estes que consigam visualizar e concretizar seus objetivos de vida” (BOSZKO; GÜLLICH, 2019. p. 54). Toda essa integração, é fundamental para que o discente utilize os conhecimentos em questões reais, cheguem a conclusões, investiguem situações-problema, utilizando, ou não, as tecnologias ao seu favor.

Os seguintes fatores também se mostram relevantes para o desenvolvimento do pensamento crítico: o interesse e a motivação dos discentes frente aos desafios propostos, permitindo o engajamento dos mesmos, e o trabalho em equipe, para que aprendam com os colegas e se motivem (CARVALHO; ALMEIDA 2020).

Para que o discente desenvolva a competência do pensamento científico, crítico e criativo, faz-se necessário utilizar métodos e estratégias que corroboram com esse objetivo. Desta forma, evidenciamos, mais uma vez, a importância das metodologias de aprendizagem ativa no ensino de Ciências, Biologia e Química. Pois, “ao Ensino de Ciências e Biologia cabe criar espaços para a construção de conhecimentos que permitam aos alunos compreender o

mundo em que vivem e atuar neste como cidadãos da sociedade do conhecimento” (COSTA; VENTURI, 2021, p. 419).

Com efeito, Santos et al (2020) destacam a relevância das metodologias de aprendizagem ativa serem incorporadas ao currículo,

As metodologias ativas no ensino de biologia devem ser utilizadas a fim de despertar o interesse dos alunos pela ciência, além de dar condições para atuarem de forma crítica frente à resolução de problemas por meio da investigação, desenvolver a autonomia, relacionar os conhecimentos científicos com o cotidiano incluindo o entendimento do contexto social em que o educando está inserido, etc. tendo em vista que se trata de uma ciência experimental e para obter sucesso no processo de ensino aprendizagem deve-se utilizar de abordagens diferenciadas de ensino (SANTOS et al., 2020, p. 21963-21964).

As metodologias de aprendizagem ativa auxiliam na integração dos conteúdos, evitando que os conteúdos sejam apresentados de maneira desconexa e como um complicado de teorias e termos complexos a serem memorizados pelos discentes (COSTA; VENTURI, 2021). Sua utilização, proporciona diversos benefícios, como apontados pelos autores Costa e Venturi (2021, p. 419):

[...] motivação do aluno, rompimento com o ensino tradicional, desenvolvimento do conhecimento científico, desenvolvimento da capacidade de argumentação, estímulo ao senso crítico, relação entre conteúdos escolares e cotidiano, desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe, familiarização com a linguagem científica, formulação de hipóteses, incentivo às discussões, interdisciplinaridade, estímulo à criatividade (COSTA; VENTURI, 2021, p. 419).

Vários desses benefícios estão relacionados com a ciência, evidenciando novamente a importância de trabalharmos com essas metodologias no ensino de Ciências, Biologia e Química. Assim, “utilizar as metodologias ativas, a dúvida, os questionamentos e os problemas propostos mantêm o aluno engajado a buscar respostas e soluções através de meios variados” (COSTA; VENTURI, 2021, p. 429).

Uma das formas de trabalharmos com o pensamento científico, crítico e criativo em sala de aula é propor aos discentes a realização de projetos, a partir de problemas reais, para a obtenção de soluções criativas e inovadoras. Assim, a utilização do *Design Thinking*, por exemplo, estimula os discentes a prototipar soluções, de forma prática, utilizando a criatividade para problemas reais (CAVALCANTI; FILATRO, 2017). Um exemplo, que pode ser utilizado em uma escola de campo, são temas relacionados com a agricultura, visto que este tema tem relação direta com a vivência dos discentes. Assim, eles podem aplicar os conhecimentos acerca do tema para propor soluções para problemas enfrentados na agricultura.

De fato, Dewey defende que “[...] os estudantes devem ser introduzidos ao estudo da ciência e iniciados em seus fatos e leis, por meio do conhecimento de suas aplicações na vida cotidiana.” (DEWEY, 1976, p. 82). A base da educação é justamente a experiência (DEWEY, 1976), assim, destaca-se a importância de o docente trabalhar com a bagagem e com as experiências do discente.

Essas competências são importantes para que os discentes compreendam a ciência adequadamente e, também para adquirirem domínio sobre certas ferramentas do pensamento científico, crítico e criativo. Desta forma, os discentes necessitam “elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” (MOVIMENTO PELA BASE, 2018, p. 2), que se apresentam como competências para que os discentes se interessem pela ciência e tenham algum domínio sobre certas ferramentas do pensamento científico.

Dewey (1976) defende que, as novas experiências necessitam conduzir os discentes a um campo previamente não conhecido, com isso, surgem problemas e esses então estimulam o discente a pensar e, conseqüentemente, resolver o problema, proporcionando o desenvolvimento mental e a construção do conhecimento (DEWEY, 1976). Para que isso ocorra, é de responsabilidade do educador: (1) ter o cuidado de o problema ter relação com a experiência presente e com a capacidade dos discentes e (2) que desperte o discente para buscar ativamente informações e gerar novas ideias (DEWEY, 1976).

Assuntos que não despertam a curiosidade ativa dos discentes e que são distantes a sua experiência, provocam um afastamento da realidade dos mesmos com as matérias escolares, onde eles acabam não perguntando sobre “[...] a *significação* do que aprendem, isto é, não perguntam qual a diferença trazida pelo novo conhecimento para as outras suas crenças e ações.” (DEWEY, 1959, p. 41, grifo do autor). Fato esse, que reforça a importância da contextualização dos conceitos aprendidos em sala de aula, para que os estudantes compreendam a importância do que estão aprendendo e qual a utilidade real trazida pelo novo conhecimento.

Além das competências descritas acima, faz-se necessário o desenvolvimento da criatividade, que é uma competência geral presente na BNCC. A criatividade está descrita como elemento importante e essencial para se abordar em sala de aula. Nesse sentido, a BNCC corrobora que uma das competências gerais da Educação Básica é:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Essa competência da BNCC, está relacionada com o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo que envolve a mobilização de conhecimentos e habilidades diretamente ligadas a formulação de perguntas, exploração de ideias, resolução de problemas, criação de soluções para problemas presentes no dia a dia, criatividade, interpretação de dados, formulação de hipóteses, análise de evidências, dentre outras habilidades (BRASIL, 2018).

Adotar abordagens pedagógicas que promovam o pensamento criativo em sala de aula é fundamental e essencial, pois incentiva os estudantes a desenvolver a imaginação, a curiosidade e a observação. Com isso, faz-se necessário compreender que, o pensamento criativo envolve um processo de pensamento convergente e divergente. O pensamento convergente “consiste na capacidade de propor soluções em que predominam a lógica e a objetividade, embasando-se em experiências e conhecimentos, em direção a resposta que se apresenta como a mais adequada” (SANTOS, 2020, p. 32-33). No momento de resolução de problemas, o pensamento convergente é evidenciado na formulação de hipóteses com a ação da imaginação para a criação de ideias (SANTOS, 2020).

O pensamento divergente, por outro lado, “[...] representa a capacidade mental de explorar soluções que sejam diferentes e inovadoras, ou seja, com alto grau de originalidade, predominando a intuição nesse tipo de pensamento.” (SANTOS, 2020, p. 33). Portanto, consiste na escolha de soluções que se demonstrem eficazes de acordo com o objetivo (SANTOS, 2020). O pensamento criativo deve proporcionar que o estudante seja capaz de realizar conexões entre ideias, explorar e gerar ideias, criar processos de investigação, criar soluções e testar as hipóteses (MOVIMENTO PELA BASE, 2018).

O pensamento convergente e divergente, encontra-se presente também no DT, visto que o método busca investigar possíveis soluções para problemas reais e a formulação de hipóteses, que envolvem o pensamento convergente. Ou seja, o pensamento convergente relaciona-se com seleção das opções propostas (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

E, através da geração de ideias, criação de soluções e protótipos, processos presentes no DT, desenvolve-se o pensamento divergente. Assim, no DT, o pensamento divergente envolve a criação de novas possibilidades, o que demanda criatividade (CAVALCANTI; FILATRO, 2017). No DT, observa-se a alternância entre os processos de pensamento convergente e divergente, onde no processo divergente criam-se opções e no convergente, fazem-se escolhas, e assim sucessivamente esses processos ocorrem.

No Pisa 2021, o pensamento criativo “é definido como a competência de participar produtivamente da geração, avaliação e melhoria de ideias, que pode resultar em soluções

originais e eficazes, avanços no conhecimento e expressões impactantes da imaginação” (BRASIL, 2021, p. 17). Envolve, portanto, a resolução de problemas sociais e científicos, a fim de que o discente seja capaz de gerar novas ideias, encontrar e propor soluções para os problemas centrais (BRASIL, 2021). Com isso, evidencia-se que, o pensamento criativo e científico se complementam, pois, os discentes podem utilizar um conhecimento científico a fim de, propor uma solução criativa para um problema observado.

De certa forma, o pensamento criativo pode ser mensurado através da capacidade dos discentes em “gerar diferentes ideias, gerar ideias criativas e avaliar e melhorar ideias” (BRASIL, 2021, p. 40). No documento “Pisa 2021: creative thinking framework (third draft)” (Pisa 2021: estrutura de pensamento criativo (terceira edição)) (OECD, 2019) são definidas formas possíveis de medir as facetas do pensamento criativo. Para avaliar a geração de diferentes ideias é possível observar que “o estudante encontra diversas soluções diferentes para problemas sociais (por exemplo, falta de água), que usem diferentes atores, instrumentos ou métodos para alcançar o resultado desejado” (OECD, 2019, p. 26, tradução nossa).

Portanto, proporcionar o desenvolvimento do pensamento criativo nos discentes, de certa forma, atua e auxilia na preparação para o mercado de trabalho, que visa profissionais capazes de gerar ideias inovadoras e de se adaptar a mudanças, pois o mundo, de forma geral, está em constante transformação, tornando-se relevante que os profissionais acompanhem essas mudanças. Assim, ao estimular o pensamento criativo, os discentes aprendem a identificar e analisar os problemas, para buscar soluções inovadoras, através da análise de diferentes perspectivas.

O pensamento criativo pode ser estimulado de diversas formas, tal qual:

Simulações e jogos interativos são modos particularmente adequados para avaliar o pensamento criativo na solução de problemas científicos, porque esses ambientes fornecem feedback imediato aos estudantes sobre suas escolhas e ações. Observar como os estudantes reagem a esse feedback pode fornecer medidas relevantes de sua capacidade de se envolver no processo de falha e descoberta que geralmente caracteriza a inovação científica (BRASIL, 2021, p. 39-40).

Com isso, a utilização de jogos pode permitir o desenvolvimento do pensamento criativo. Quando o discente desenvolve o seu próprio jogo, pode-se evidenciar a criatividade dos mesmos, na formulação da história do jogo, na criação dos personagens, na programação do mesmo. Desta forma, a utilização desse recurso mostra-se eficiente para auxiliar no desenvolvimento dessa competência.

Para continuarmos a discussão sobre a competência do pensamento científico, crítico e criativo, vamos definir o pensamento científico. A BNCC destaca que, o pensamento científico, na área de Ciências da Natureza, envolve aprendizagens específicas sobre diversas temáticas e conhecimentos conceituais, a fim de aplicar em diferentes contextos (BRASIL, 2018). O pensamento científico “inclui as habilidades envolvidas na investigação, experimentação, avaliação de evidências e inferências que são feitas a serviço da mudança conceitual ou da compreensão científica.” (ZIMMERMAN, 2007 apud SANTOS, 2020, p. 25). Por exemplo, as discussões em sala de aula podem ser consideradas como um indicador de que os discentes conseguiram mobilizar o pensamento científico (FARIA, 2016). Visto que, “a argumentação é uma porta de acesso ao pensamento científico dos estudantes, pois é a forma pela qual eles mobilizam esse tipo de pensamento” (FARIA, 2016, p. 44).

Existem convergências e divergências relacionadas ao pensamento científico e crítico, como apontadas por Faria (2016):

[...] boa parte das estratégias de raciocínio e de resolução de problemas que definem o pensamento científico e o pensamento crítico é coincidente: elaborar e avaliar argumentos, avaliar evidências, elaborar inferências, distinguir evidência de inferência, entre outras. Por outro lado, o pensamento científico, ao contrário do pensamento crítico, é caracterizado por conhecimentos de domínio específico: os conceitos, modelos e teorias da Ciência. (FARIA, 2016, p. 31)

Sumarizando, entendemos que a definição de pensamento científico, crítico e criativo se complementam. Na BNCC, eles se encontram em apenas uma competência, pois, apesar de terem suas especificidades, as três formas apresentam uma complementação e integração. Ou seja, para pensar criticamente o discente necessita ter habilidades tais quais: resolver problemas, tomar decisões, analisar argumentos, formular e resolver questões (FARIA, 2016; SANTANA; WARTHA, 2017). Pensar criativamente envolve gerar ideias diferentes e criativas, avaliar as ideias, encontrar soluções diferentes (OECD, 2019; BRASIL, 2021). E, o pensamento científico tem o respaldo de conceitos e teorias para a argumentação, discussões, investigação, experimentação e avaliação de evidências (FARIA, 2016; ZIMMERMAN, 2007 apud SANTOS, 2020). Todas essas habilidades se complementam e podem ser evidenciadas na aplicação de metodologias e métodos de aprendizagem ativa e na utilização de jogos.

Além das competências citadas anteriormente, na BNCC pode-se evidenciar a cultura digital. Assim, três dimensões são destacadas no que caracterizam a computação e as tecnologias digitais, neste caso são: pensamento computacional, mundo digital e cultura digital (BRASIL, 2018). Destaca-se, neste momento, a competência da cultura digital, que está dentre

as dez competências gerais descritas na BNCC e que, necessita ser desenvolvida em todos os componentes curriculares. A cultura digital é evidenciada na quinta competência geral, que define que o discente deve:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Essa competência destaca a relevância da tecnologia no contexto escolar e estabelece que os discentes devem apropriar-se da tecnologia e ter conhecimento sobre o mundo digital, sendo capazes, portanto, de fazer o uso das diversas ferramentas existentes. Com isso, a cultura digital “envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 474). Como os discentes, e toda a sociedade, estão inseridos em um mundo movido por tecnologias digitais, o uso destas em sala de aula torna-se essencial.

Logo, faz-se necessário propor meios para que os discentes utilizem as tecnologias na escola, visto que, “grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 473). Deve-se priorizar propostas de trabalho que envolvam saberes referentes ao mundo digital e práticas de cultura digital, pois impactam, em diversos âmbitos, o dia a dia dos discentes (BRASIL, 2018).

Nos detemos a relacionar as competências com a área de Ciências da Natureza, visto que é o foco desta pesquisa, mas, em uma análise mais detalhada da BNCC, evidenciamos a cultura digital em outras áreas do conhecimento. Por exemplo, uma das competências específicas da área de língua portuguesa é: “Mobilizar práticas da cultura digital, diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para expandir as formas de produzir sentidos (nos processos de compreensão e produção), aprender e refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais” (BRASIL, 2018, p. 87). Assim, a utilização do método DT, de jogos e da tecnologia, pode promover também o desenvolvimento de competências da área de Língua Portuguesa.

A cultura digital preocupa-se com os “[...] usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica” (BRASIL, 2018, p. 474). A BNCC preocupa-se também com a utilização das tecnologias no ambiente escolar, pois

Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar. (BRASIL, 2018, p. 61).

Assim, as tecnologias necessitam ser inseridas nas escolas, mas o docente deve ter o cuidado para que o estudante utilize de maneira crítica e ética estes recursos, não somente como consumidor e para a finalidade de encontrar respostas rápidas e fáceis. Deve-se estimular que o discente crie e seja ativo na construção do seu conhecimento. Por isso, propor o desenvolvimento de jogos digitais em projetos interdisciplinares ou de um componente curricular faz com que o estudante passe do papel de usuário, para criador de soluções computacionais.

As práticas pedagógicas necessitam preparar o estudante para o hoje, pois a educação deve se preocupar com o tempo presente, e não em apenas preparar discentes para o futuro, extraíndo de cada presente experiência o seu sentido, para então estarmos preparados para o futuro (DEWEY, 1976). Com isso, a educação deve focar na resolução dos problemas do mundo real, problemas que condizem com a realidade dos discentes.

Vale ressaltar, que o conhecimento está em constante transformação, reconstrução e produção, e é fundamental identificar o conhecimento existente e estar dispostos e abertos à produção de novos conhecimentos (FREIRE, 2013), pois “ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã” (FREIRE, 2013, p. 30).

Partindo dessa perspectiva, a escolha do tema a ser trabalhado tem que apresentar relação com a realidade do discente, pois trabalhar com temas que englobam essas vivências é de extrema importância, visto que “O desenvolvimento do pensamento crítico exige um processo de contextualização reflexiva e, para isso, o ensino deve estar centrado na busca por questões/problemas que envolvam o cotidiano e a cultura dos estudantes.” (BULEGON; TAROUCO, 2015, p. 746).

O atual cenário mundial demonstra grande preocupação com problemas ambientais e a sua relação com os problemas de saúde, com isso torna-se fundamental tornar o conhecimento significativo para o discente, partindo de estratégias que contextualizam os conteúdos

curriculares com realidade cultural e local (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020). Assim, ao trabalharmos com o tema agrotóxicos, em escolas do campo, relacionamos a temática à vivência do discente, em função de que vivem no campo e, na sua maioria, são trabalhadores rurais. Então, o docente necessita ter um olhar atento para a realidade de cada turma e de cada escola, para adequar suas estratégias. A abordagem da temática agrotóxicos vem de encontro com a educação problematizadora que Freire (2013) propõe, proporcionando uma leitura crítica do mundo.

O tema agrotóxico enseja o desenvolvimento de competências que são fundamentais na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tais quais: “Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (BRASIL, 2018, p. 557). Trabalhar com esse tema permite que, os discentes analisem a ação humana, os efeitos dos agrotóxicos, a importância desse para a produção, entre outras abordagens, e assim, elaborem os seus próprios argumentos.

Para Dewey (1976), a experiência deriva de atividades humanas que aconteceram, e cada pessoa apresenta as suas experiências exclusivas, de fato, “[...] o menino do campo tem experiência diversa da do menino da cidade [...]” (DEWEY, 1976, p. 32). Quando cada uma dessas particularidades é reconhecida na educação, o educador consegue conduzir a experiência dos educandos sem exercer imposição (DEWEY, 1976). Com isso, o docente pode promover diversos ambientes de aprendizagem que envolvam temáticas atuais e que condizem com a realidade dos discentes, com isso, espera-se um envolvimento dos discentes com temas relacionados à ciência. Pode-se promover também o desenvolvimento da seguinte habilidade da área de ciências da natureza,

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018, p. 554).

Esta competência pode ser desenvolvida de diversas formas, pois os agrotóxicos estão presentes na vida não somente dos trabalhadores rurais, mas de toda a sociedade, direta ou indiretamente (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020). E, como os agrotóxicos podem oferecer riscos à saúde e ao meio ambiente, através desta temática é possível trabalhar com a seguinte habilidade da área de ciências da natureza:

Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2018, p. 555).

O ensino de Ciências, Biologia e Química pode promover que o discente tenha capacidade para enfrentar e analisar criticamente situações do cotidiano, permitindo que os mesmos desenvolvam a habilidade de trabalhar em grupos e de resolver problemas. Proporcionando que, o discente relacione os conhecimentos científicos com a sociedade, desenvolvendo uma postura crítica e correlacionando os conhecimentos aprendidos com diversas áreas do conhecimento (COSTA; VENTURI, 2021). O estudo de questões ambientais, como o caso dos agrotóxicos, auxilia na compreensão das inter-relações do homem com a natureza, para que os indivíduos percebam o meio ambiente e assim, tenham consciência na tomada de decisões relacionadas a problemas ambientais (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020). Essa temática pode auxiliar também no desenvolvimento da seguinte habilidade da área de Ciência da Natureza:

Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (BRASIL, 2018, p. 559).

O tema agrotóxico é um assunto que auxilia na contextualização de conhecimentos da área de ciências da natureza e possibilita ao discente “[...] compreender um problema social controverso que envolve aspectos locais e globais, uma vez que a sociedade, de modo geral, tem sentido as implicações do uso indiscriminado de defensivos agrícolas nas lavouras” (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020, p. 18). Assim, esse tema permite “[...] a interação entre a Química, a Biologia, outras áreas do conhecimento e a realidade do estudante” (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020, p. 18).

Portanto, através de um projeto desenvolvido com base em metodologias e métodos de aprendizagem ativa, como o DT, e que utilize as tecnologias, envolvendo temáticas relacionadas à ciência, pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, estimulando o trabalho colaborativo, criativo, o pensamento crítico e científico e a cultura digital, promovendo o desenvolvimento de diversas habilidades e competências.

A próxima seção evidencia trabalhos que relacionam o DT com a programação de jogos, fazendo uma breve análise dos referidos trabalhos.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, abordam-se trabalhos correlatos, a fim de destacar trabalhos que integram o *Design Thinking*, jogos e programação. Para isso, buscou-se artigos, dissertações e teses que tivessem relação com o tema.

A pesquisa, realizada pelos autores Fotaris e Mostoras (2022), denominada “Room2Educ8: uma estrutura para criar salas de fuga educacionais com base nos princípios do Design Thinking” relata sobre a influência que o *Escape Room* Educacional tem sobre a motivação dos estudantes. O trabalho foi aplicado em uma turma de pós-graduação em “Design de experiência do usuário”, em um módulo específico denominado “Design Thinking”. Com isso, os alunos trabalharam em grupos para produzir um *escape room* educativo, que poderia ser físico, digital ou híbrido e abranger um conteúdo relacionado ao módulo. O desenvolvimento do projeto foi baseado na ferramenta “Room2Educ8”, que é “[...] uma estrutura centrada no aluno para o *design* de EER (*escape room* educacional) que segue os princípios do *Design Thinking* que podem ser adaptados a qualquer assunto e tipo de *escape room*” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 5, tradução nossa).

O objetivo do estudo é fornecer subsídios para que educadores, pesquisadores e estudantes desenvolvam um *escape room*, baseado nas etapas do *Design Thinking*, sobre qualquer assunto e, mesmo que, não tenham experiência com *escape room* ou *design thinking*. O artigo discorre sobre os vários tipos de jogos em que um *escape room* pode ser baseado, e define que o jogo pode motivar os estudantes, desenvolver o trabalho em equipe, promover o aprendizado e a comunicação. Define que o *escape room* deve ser estruturado de acordo com objetivos da disciplina e de acordo com um conteúdo, para que assim, consigam realizar da melhor forma a avaliação da aprendizagem dos jogadores. Os autores relatam que as turmas, geralmente, apresentam um número considerável de alunos e que as salas de aula são pequenas para abranger um *escape room* de forma física, portanto, o *escape room* digital é uma alternativa para resolver esses problemas.

O artigo define o passo a passo para desenvolver um *escape room* seguindo os filtros do DT. Os autores citam diversos exemplos para cada etapa do DT que podem ser seguidos, para que o docente compreenda como criar o seu jogo e reforçam que, o contexto do jogo necessita ter relação com os discentes ou com os jogadores a quem o jogo será aplicado.

Ao todo foram desenvolvidos 26 *escapes rooms* educativos e cada um foi testado por um grupo de três palestrantes que realizaram a avaliação de cada jogo. Após esse teste, os *designers* do jogo poderiam aprimorar o mesmo com base nesses comentários e avaliações.

Um dos resultados observados na pesquisa foi que: “O uso do Room2Educ8 aumentou a confiança no projeto EER e ajudou *designers* a desenvolver habilidades do século 21, como trabalho em equipe e empatia” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 22). Os participantes relataram preocupações com a tarefa inicial, que era desenvolver um *escape room*, pois não tinham experiência no assunto. Mas, relataram que, ao final do projeto, se sentiram confiantes, pois as etapas bem definidas e claras para execução dos passos do projeto, permitiram que os mesmos desenvolvessem os seus *escapes rooms*.

O artigo “Uma experiência com o binômio [*Design thinking* + pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de *games*”, realizado pelos autores Fernandes et al. (2020), relata sobre um projeto de extensão, aplicado para o público feminino, com o objetivo da utilização do *design thinking* e do pensamento computacional para o ensino da programação. O projeto foi denominado “SuPyGirls3” e a pesquisa contou com a participação voluntária de 10 meninas, com faixa etária de 13 a 15 anos, pertencentes a uma escola do Rio de Janeiro. A pesquisa objetivou incentivar as meninas a seguirem na profissão da computação. Os autores utilizam o termo “*game design thinking*” como uma adaptação do DT relacionado ao *design* e desenvolvimento de jogos.

O tema do projeto foi definido pelas próprias participantes, através da identificação de problemas na comunidade em que vivem, onde partiu das estudantes o desejo de criar um jogo sobre protagonismo feminino. O produto final foi, justamente, o jogo programado pelas alunas, onde os autores reforçam que “[...] o melhor resultado é o sucesso da experiência, que proporcionou às alunas o exercício da criatividade, do pensamento computacional, o aprendizado da lógica de programação e o conhecimento da linguagem Python.” (FERNANDES et al., 2020, p.158).

Como o tema definido pelas participantes foi o empoderamento feminino, inicialmente realizaram uma palestra sobre o tema. As participantes não tinham domínio sobre informática, então os pesquisadores promoveram um letramento digital, seguido por um *workshop* sobre DT e ao final, a programação do jogo. Para a programação, utilizaram a plataforma “SuperPython”, que foi uma plataforma desenvolvida especialmente para o projeto, através de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro e conta com a linguagem de programação Python.

Para encerrar, destacam que o DT e o pensamento computacional são abordagens promissoras que devem ser utilizadas no contexto educacional, promovendo a execução de projetos criativos e colaborativos (FERNANDES et al., 2020).

O trabalho dos autores Fernandes, Lucena e Aranha (2018), intitulado: “Uma Experiência na Criação de *Game Design* de Jogos Digitais Educativos a partir do *Design*

Thinking”, ressalta a importância de os estudantes produzirem seus próprios jogos, a fim de ficarem motivados nesse processo. A abordagem do trabalho se refere a uma adaptação dos materiais disponíveis no site Educadigital. Os autores elaboraram uma proposta denominada “*Creative Game Design – CGD*, que é dividida em quatro fases: imersão, ideação, concepção e validação [...]” (FERNANDES; LUCENA; ARANHA, 2018, p. 4).

Os autores desenvolveram uma série de *templates*, para serem realizados os registros das informações para cada fase, e disponibilizaram o *link* para acesso aos documentos. Na fase de imersão define-se o problema, na fase ideação abordam-se as possíveis soluções, na concepção a equipe realiza-se o esboço do jogo a ser produzido e na última fase, a validação, o projeto é apresentado para membros além da equipe. A partir disso, os autores realizaram uma oficina de criação de jogos digitais, promovida pela Universidade Federal Brasileira. Essa pesquisa contou com a participação de 50 pessoas, incluindo alunos de graduação, pós-graduação e professores. Os participantes foram divididos em equipes para então realizarem a execução de todos os passos. Inicialmente, a equipe deveria escolher um problema, e então, a solução para esse problema seria o jogo produzido ao final do projeto.

Os autores apontam que obtiveram resultados significativos, e que a criação do *Game Design* de jogos proporcionou a criatividade de forma colaborativa (FERNANDES; LUCENA; ARANHA, 2018).

Os resultados das pesquisas analisadas reforçam a importância de utilizarmos o DT no desenvolvimento de jogos, da mesma forma que poucos são os trabalhos que relacionam o DT com a programação de jogos do tipo *escape room*. Os achados dessa pesquisa revelam resultados positivos com relação a aplicação do DT no contexto educacional. Tais resultados encontram-se em consonância com a presente pesquisa, que busca evidenciar a importância da utilização do DT na programação de jogos digitais educativos.

O primeiro artigo analisado, apresenta um passo a passo para que sejam desenvolvidos jogos no formato *escape room*, através das etapas do DT. Esse trabalho é apresentado, de certa forma, em um formato de guia, onde docentes podem utilizá-lo para aplicar as suas turmas. O artigo não relata sobre programação, mas segue os passos do DT para a produção de *escape room*. O segundo artigo, também utiliza as etapas do DT para a programação de jogos. Porém, os autores relatam de forma sucinta o passo a passo para cada etapa do projeto, não deixando claro quais estratégias foram utilizadas para desenvolver cada etapa do DT. Da mesma forma, não citam como o projeto foi testado, que seria a última etapa do DT. O terceiro trabalho analisado, utilizou uma série de *templates* para auxiliar no desenvolvimento do *design* de jogos pelos próprios discentes.

Nessas análises, constata-se que o DT é utilizado pelos pesquisadores como método para auxiliar no desenvolvimento de jogos. Nessa busca, encontrou-se apenas um artigo que utilizou o DT para a construção de jogos do tipo *escape room* pelos próprios discentes. Os outros trabalhos, referem-se à criação de jogos, mas não especificamente no formato *escape room*. Da mesma forma que, apenas o segundo artigo cita a programação de jogos, realizadas pelos próprios discentes, para a construção de um jogo a partir de um problema identificado.

Diversos trabalhos abordam a temática DT e jogos, mas como evidenciado nessa seção, são poucos os trabalhos que objetivam a programação de jogos, seguindo os filtros do DT, pelos próprios alunos. Muitos trabalhos utilizam o DT para a construção de um jogo, pelos próprios pesquisadores, para então aplicá-los para os discentes. Percebe-se também que, não há literatura que relacione o DT, com a programação de jogos sobre a temática agrotóxicos.

Com base nos embasamentos teóricos apresentados nessa seção, compreende-se a necessidade de utilizar os recursos tecnológicos, a programação, os jogos e o método DT para aprimorar as práticas docentes. Assim, a próxima seção debruça-se sobre os procedimentos metodológicos abordados na presente pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa desenvolvida se insere na linha de pesquisa “Tecnologias, Recursos e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática”, proposta no Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul. Essa linha de pesquisa visa a utilização de novas tecnologias e métodos atrelados à prática pedagógica, onde apresenta o papel de propor, com base em estudos e pesquisas aplicadas ao ensino de ciências e matemática, a implementação de novas tecnologias, de recursos materiais e de materiais didáticos inovadores.

Nesta seção descreve-se, caracterizar e contextualizar a pesquisa que foi realizada em uma escola do campo no interior do município de Antônio Prado – RS. Aborda-se também o planejamento da sequência didática, os instrumentos de coleta de dados e as técnicas para analisá-los, bem como o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se caracteriza por sua natureza aplicada, visto que objetiva a ação prática docente para a solução de problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Assim, a sequência didática proposta para os discentes do ensino médio, está relacionada com o conhecimento dos discentes acerca do tema agrotóxicos e jogos digitais educativos.

Quanto aos objetivos, se classifica como descritiva e explicativa, pois busca descrever os fatos e identificar os fatores envolvidos na ocorrência dos fenômenos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Quanto à abordagem este estudo tem cunho qualitativo, porque, busca descrever os resultados observados a partir da aplicação do método *Design Thinking*, aplicado em um determinado contexto. O pesquisador desenvolve o papel de sujeito e objeto ao longo da pesquisa qualitativa, estando inserido em todos os aspectos da investigação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; MOREIRA, 2009). Ainda neste sentido, “O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações.” (DESLAURIERS, 1991, *apud* Gerhardt e Silveira, 2009, p. 32). Nestes aspectos, a presente pesquisa procurou, através da abordagem qualitativa, analisar o desenvolvimento de competências descritas na BNCC, por meio da programação de Jogos Digitais Educativos, com base no método do *Design Thinking*.

Os procedimentos observados no desenvolvimento da pesquisa são empírico com intervenção pedagógica e estudo de caso, a fim de descrever e interpretar as informações

coletadas ao longo da pesquisa. Para Moreira (2009) o estudo de caso é baseado na interpretação e estudo dos padrões, não em variáveis isoladas. Assim, são observadas as inter-relações que ocorrem no todo. Complementa que o estudo de caso “É uma visão sistêmica que pressupõe que os elementos de um evento educativo, por exemplo, são interdependentes e inseparáveis e uma mudança em um elemento implica uma mudança no resto” (MOREIRA, 2009, p. 13).

A próxima seção destina-se a conceituar o leitor sobre o contexto no qual a pesquisa foi aplicada.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Santana, uma escola pública localizada no interior do município de Antônio Prado – RS. A parceria com a escola foi formada através do Termo de Anuência (Apêndice A). É uma escola de pequeno porte, com 150 alunos, atende nos turnos manhã e tarde e oferece desde a educação infantil até o terceiro ano do ensino médio. A escola possui uma turma para cada ano do ensino médio, totalizando 21 discentes cursando o ensino médio. Os discentes vêm de diversas comunidades no entorno da escola e a condição social é classe média e classe baixa.

Como a escola se situa no interior e a agricultura é a principal fonte de renda, muitos trabalhadores temporários vêm para trabalhar e morar nestas fazendas e, com isso, uma parcela dos discentes é de outros estados, cidades ou municípios onde, muitas vezes, permanecem na escola por um curto período de tempo. As turmas possuem poucos discentes, pelo fato de a escola ser no interior e não ter muitas famílias que moram nas proximidades. Por estar situada em uma zona rural e receber discentes agricultores, a escola é definida como escola do campo.

As turmas escolhidas para desenvolver o projeto foram uma turma do primeiro e uma turma do segundo ano do ensino médio e apresentam, respectivamente, sete e oito discentes, todos na faixa etária dos 15 aos 18 anos, totalizando 15 discentes nas duas turmas, havendo poucos repetentes entre eles. A opção por turmas do ensino médio deveu-se ao fato de que, a BNCC cita a importância da utilização de tecnologias na educação, bem como formas de tornarmos os estudantes críticos, criativos e participativos. Outro fator relevante que influenciou na escolha foi que as turmas do ensino fundamental são multisseriadas, ou seja, as turmas do 8º e 9º ano têm aulas na mesma sala.

Observando o perfil dos discentes das turmas, evidenciou-se que os mesmos não tinham tido contato com ambientes de programação e desenvolvimento de jogos, portanto, a sequência foi elaborada com base nessa observação.

Vale ressaltar que no ano de 2022, iniciou-se a implementação da BNCC no ensino médio na turma do primeiro ano, onde neste novo currículo o componente curricular Cultura e Tecnologias Digitais está presente. Esse componente curricular aborda os diversos sentidos e conceitos da tecnologia, desta forma, promove o desenvolvimento da competência da cultura digital que consiste em uma das dez competências preconizadas pela BNCC.

Como a pesquisa foi desenvolvida com discentes, em sua maioria, menores de idade, foi solicitado que os pais ou responsáveis assinassem o Termo de Consentimento (Apêndice B), para que os dados coletados pudessem ser analisados e utilizados nesta pesquisa.

Na seção seguinte, encontra-se o planejamento da sequência didática e um breve relato das estratégias a serem utilizadas em cada encontro.

3.3 PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O planejamento da sequência didática foi realizado em observância ao método *Design Thinking*, de acordo com as autoras Cavalcanti e Filatro (2017). Este projeto é integrado e envolve as disciplinas de Cultura e Tecnologias Digitais, Biologia e Química. A sequência didática, planejada em 17 encontros, teve sua aplicação na ordem em que as disciplinas aconteceram durante o horário definido pela escola.

A maioria dos encontros foi composta por duas horas, mas em alguns encontros houve alterações, pois este planejamento foi realizado de acordo com a estratégia utilizada em cada aula e está especificado no decorrer desta pesquisa. A quantidade de encontros foi definida levando-se em consideração cada estratégia utilizada.

Segundo as autoras Cavalcanti e Filatro (2017) o *Design Thinking* é composto por quatro etapas principais: **compreender o problema, projetar soluções, prototipar e implementar a melhor opção**. Os primeiros quatro encontros foram destinados a **compreender o problema**. O quinto encontro se detém em **projetar as soluções** para o problema definido. A **prototipagem** foi atribuída do sexto ao décimo quarto encontro. O décimo quinto e o décimo sexto encontro destinam-se a duas etapas do DT: a **prototipagem** e a **implementação**. No décimo sexto encontro, foi realizada a autoavaliação, a avaliação pelos pares e a aplicação do questionário final (avaliação da sequência didática). O décimo sétimo encontro destinou-se a **implementar a melhor opção**, onde foi realizada uma feira de jogos, aberta para todas as turmas da escola.

O Quadro 1 apresenta as etapas do DT desenvolvidas em cada aula, bem como uma breve descrição das estratégias utilizadas. Os planos de aula encontram-se na íntegra disponíveis no produto educacional (Apêndice I).

Quadro 1 - Planejamento e breve descrição das atividades planejadas

(continua)

Etapa do DT	Aula	Estratégia utilizada e descrição	Descrição das atividades a serem realizadas
Compreender o problema	1	Diário de bordo e montanha russa	- Entrega do roteiro; - Explicação das etapas do DT; - Questionário inicial; - Diário de bordo + montanha russa.
	2	Definição do desafio estratégico Sonhos e pesadelos	- Leitura de um texto sobre agrotóxicos; - Escolher o tema; - Definir uma frase para delimitar o tema; - Dinâmica dos sonhos e pesadelos; - Diário de bordo + montanha russa.
	3	Palestra com a agrônoma Jéssica Casagrande Righêz <i>OBS: palestra com duração de 1 hora</i>	- Palestra acerca dos temas: agrotóxicos, EPI (Equipamento de proteção individual) e descarte correto de embalagens; - Diário de bordo.
	4	Composição do perfil dos participantes (<i>persona</i>)	- Desenvolvimento de um personagem fictício; - Diário de bordo + montanha russa.
Projetar soluções	5	Pesquisa <i>Desk</i> Sessão de <i>Brainstorming</i> Refinando o problema Escolha das melhores ideias	- Pesquisa sobre o tema escolhido; - Questionamentos acerca do tema; - Quadro refinando o problema; - Sessão de <i>brainstorming</i> ; - Escolher as melhores ideias; - Diário de bordo + montanha russa.
Prototipar	6	Prototipagem rápida (esboço das salas) <i>OBS: aula com duração de 3 horas</i>	- Planejamento do jogo: nome do jogo, cenário (qual a história será contada, por quantas salas o jogo é composto, qual a proposta estética), qual o objetivo do jogo, personagens, regras do jogo, qual a recompensa a cada etapa bem sucedida e qual a recompensa final do jogo; - Diário de bordo + montanha russa.

(conclusão)

	7	<i>World Café</i> Prototipagem empática (aprimorar os projetos)	<ul style="list-style-type: none"> - Realização da dinâmica <i>World Café</i>, para conhecer os projetos dos outros grupos; - Roda de conversa após a realização da dinâmica; - Prototipagem empática: aprimoramento dos projetos com base na troca de informações entre os grupos; - Diário de bordo + montanha russa.
	8	Recurso: Hora do código	<ul style="list-style-type: none"> - Tarefas executadas no site Code.org para compreender a lógica da programação; - Diário de bordo + montanha russa.
	9, 10, 11, 12, 13, 14	Introdução ao <i>Scratch</i> Programação do jogo no site <i>Scratch</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Navegação pelo site <i>Scratch</i>; - Programação do <i>escape room</i> no site <i>Scratch</i>; - Diário de bordo + montanha russa.
Prototipar e implementar a melhor opção	15	Testar os jogos Matriz de <i>feedback</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Testar o jogo produzidos pelos outros grupos; - Preencher a matriz de <i>feedback</i>; - Aprimorar o projeto e corrigir falhas - Diário de bordo + montanha russa.
	16	Avaliações para encerramento do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Autoavaliação; - Avaliação pelos pares - Questionário final (avaliação da sequência didática)
Implementar a melhor opção	17	Feira de jogos	<ul style="list-style-type: none"> - Feira de jogos realizada na escola para que as outras turmas conheçam os jogos desenvolvido pelos discentes.

Fonte: A autora (2023).

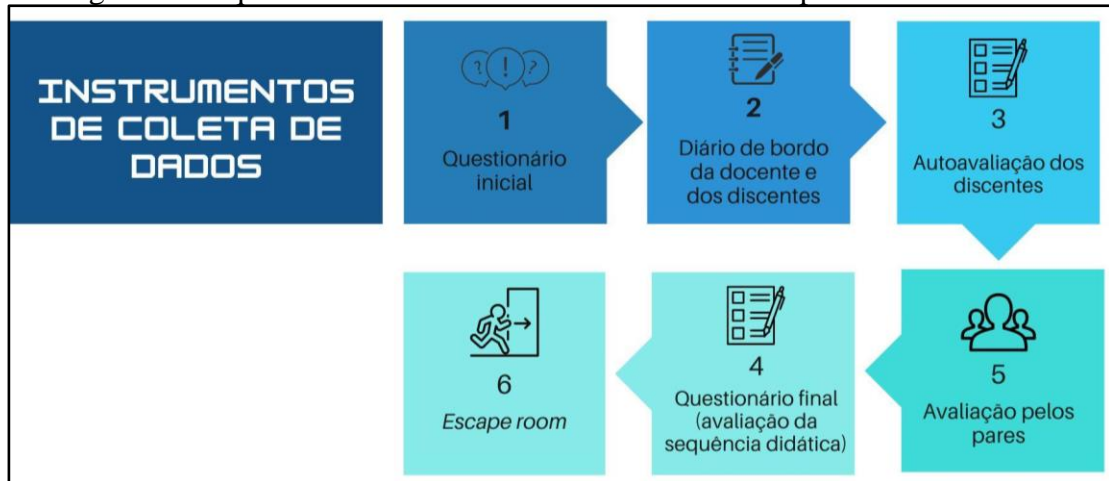
Os encontros descritos no Quadro 1, se articulam na constituição do produto educacional, que foi elaborado a partir das etapas do DT, utilizando diversas estratégias para atingir os objetivos propostos.

Na próxima seção, destacam-se os instrumentos utilizados para coletar os dados durante a aplicação da pesquisa.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Utilizou-se os seguintes instrumentos para a coleta de dados, que encontram-se sintetizados na Figura 2: questionário inicial *on-line*, diário de bordo dos discentes e da docente, que inclui a observação participante realizada pela docente, autoavaliação dos discentes, avaliação pelos pares, questionário final, que contém a avaliação da sequência didática, e o jogo digital educativo produzido, no formato de um *escape room* sobre a temática agrotóxicos.

Figura 2 - Esquema referente aos instrumentos utilizados para coleta de dados



Fonte: A autora (2023).

Reforça-se que a avaliação desta sequência é formativa, visto que, ocorre durante toda a aplicação da sequência, não apenas ao final do processo. Essa avaliação é realizada em um processo contínuo e sistemático (NEUMANN, 2018), onde a cada aula foram utilizados diferentes instrumentos.

Para avaliar os conhecimentos prévios dos discentes foi utilizado um questionário *on-line* (Apêndice C), através do *Google Forms*, acerca da utilização de jogos digitais, trabalho em grupo e agrotóxicos, com perguntas fechadas e abertas. A Escala *Likert* foi utilizada em algumas questões. Já o questionário final apresenta o objetivo de verificar o aprendizado dos discentes ao longo da sequência didática e com relação a aplicação do método. Segundo Flick (2012, p. 110), “Os estudos de questionário têm por objetivo receber respostas comparáveis de todos os participantes”, auxiliando na análise de dados. Os questionários encontram-se digitados, para uma melhor visualização, visto que, tirar *print* das telas do *Google Forms* influenciaria na qualidade da resolução das imagens.

Ao decorrer da pesquisa os discentes produziram um diário de bordo, que foi preenchido ao final de cada aula. Neste diário de bordo os discentes puderam organizar, registrar e descrever os conceitos aprendidos e as descobertas feitas ao longo do processo de

aprendizagem. Esse instrumento foi fundamental para identificar as dificuldades dos discentes ao longo da sequência didática e verificar os aprendizados e apontamentos realizados em cada aula. Assim, cada metodologia e estratégia utilizada nas aulas puderam ser avaliadas.

A técnica de observação participante envolve fazer intervenções em alguns momentos. Segundo Flick (2012, p. 122), na observação participante: “a distância do pesquisador da situação observada é reduzida”. Através desta técnica foram realizadas anotações de campo, a fim de detalhar as situações ocorridas durante a aplicação da sequência didática. Desta forma, na observação participante: “as conversas, indagações e outras fontes de dados sempre compreenderão uma parte grande do processo do conhecimento na observação participante” (FLICK, 2012, p.123). Assim, a docente interage, até certo ponto, com os discentes, pois a pesquisadora e os pesquisados têm um envolvimento no processo de pesquisa (GIL, 2008). A docente em algumas situações terá o papel de auxiliar e estimular os discentes na resolução de problemas, nas conversas e no desenvolvimento das atividades propostas.

A docente assumiu um papel de mediadora, assim a observação participante visou um melhor aproveitamento do trabalho realizado. Todas essas informações foram registradas no diário de bordo da docente que contém informações, registros, anotações, comentários, observações e reflexões acerca do desenvolvimento das atividades, para assim ser realizada a análise dos dados.

A autoavaliação dos discentes é um instrumento fundamental para que os discentes avaliem o que aprenderam e o seu desempenho em toda a sequência didática. Costa (2017, p. 446) relata que “A autoavaliação permite a apreciação do próprio trabalho, do seu resultado, um olhar crítico sobre sua aprendizagem.” Assim, esse instrumento de coleta de dados permitiu que o próprio discente reflita sobre a sua participação nas atividades propostas, identificando seus erros e acertos, desenvolvendo autoconfiança e autoconhecimento.

Através da avaliação pelos pares, os discentes realizam o processo de avaliação aluno-aluno, permitindo uma interação e engajamento entre os colegas, a fim de melhorar a qualidade do trabalho (COSTA, 2017). Assim, os discentes precisam ter responsabilidade para avaliar os colegas. Com essa avaliação, o estudante aprende a trabalhar em equipe e a receber críticas construtivas através da análise do *feedback* recebido, o que promove o fortalecimento das habilidades sociais e emocionais.

A autoavaliação e a avaliação pelos pares são ferramentas essenciais e indispensáveis, pois permitem que o discente faça uma reflexão sobre o próprio desempenho escolar. Permitem que o estudante se torne um sujeito ativo e crítico de seu próprio processo de aprendizagem,

desmistificando a ideia de que apenas o professor é responsável por seu desenvolvimento acadêmico.

O jogo digital educativo foi uma das formas de realizar a avaliação formativa. Os aspectos presentes no jogo foram avaliados, como o *layout* do jogo, desafios presentes, regras, organização, entre outros aspectos. A programação presente no jogo e os elementos utilizados pelos discentes também foram analisados.

Ao final, foi aplicado o questionário final com o intuito de realizar uma avaliação da sequência didática, para então fazer o fechamento das aulas.

Após toda a coleta de dados, realizou-se a análise dos mesmos, e as técnicas utilizadas seguem descritas na próxima seção.

3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Para analisar o questionário inicial a técnica utilizada foi a Análise Textual Discursiva, onde as respostas obtidas foram separadas em unidades de análise e após foi realizado o processo de categorização, a fim de agrupar resultados similares.

Estas categorias permitem uma melhor compreensão e análise dos dados obtidos. Segundo Medeiros e Amorim (2017, p. 252), “a categorização nos estudos qualitativos é uma dimensão importante para um melhor aprofundamento do que se investiga.”

O Quadro 2 sintetiza as categorias que surgiram a partir da análise do questionário inicial aplicado no primeiro encontro. As categorias foram definidas com base nos questionamentos presentes no formulário.

Quadro 2 - Síntese das categorias que surgiram a partir das questões presentes no questionário inicial

(continua)

QUESTÕES	CATEGORIA
1 - Você gosta de solucionar problemas? 2 - Você sabe o que é um <i>escape room</i> ? 3 - Você já desenvolveu algum jogo? 4 - Uau, você já desenvolveu um jogo! Que legal! Comente sobre o jogo que você desenvolveu, explicando qual aplicativo utilizou e para qual finalidade o jogo foi desenvolvido. 8 - Você joga algum jogo <i>on-line</i> ou por intermédio de algum aplicativo? Em caso afirmativo, cite quais jogos você costuma jogar. Em caso negativo, escreva NÃO no espaço abaixo! 9 - Quanto tempo por SEMANA você reserva para jogar?	Discentes e a relação com os Jogos Digitais

(conclusão)

<p>13 - Você conhece o <i>Scratch</i>? Se sim, já programou algum jogo utilizando este recurso? Comente sobre.</p>	
<p>5 - Os docentes costumam utilizar recursos tecnológicos em sala de aula? Se sim, marque na lista abaixo quais. (Você pode marcar mais de uma opção)</p> <p>6 - Os docentes costumam utilizar jogos educativos (como tabuleiros, perguntas e respostas, etc.) em sala de aula?</p> <p>7 - Cite quais recursos são utilizados ou quais jogos você lembra que já jogou em sala de aula.</p> <p>10 - Você já conseguiu aprender algum conteúdo por meio de jogos? Você gostou? Comente sobre.</p> <p>11 - Você acredita que a aplicação de jogos educativos pode, de alguma maneira, melhorar seu desempenho escolar? Explique.</p> <p>12 - Quando os docentes utilizam jogos, você gosta das aulas? Comente sobre.</p>	<p>Recursos tecnológicos em sala de aula e a motivação discente</p>
<p>14 - Você gosta de trabalhar em grupos?</p> <p>15 - Quando você trabalha em grupos, você gosta de dar ideias e expor a sua opinião?</p> <p>16 - Você respeita as ideias dadas pelos seus colegas?</p> <p>17 - Você ajuda as pessoas quando elas têm dificuldades?</p> <p>18 - Você gosta de colaborar nas atividades em grupo?</p>	<p>Representatividade do trabalho em grupo na visão dos discentes</p>
<p>19 - Você sabe se os agrotóxicos que você e/ou seus familiares utilizam são permitidos no Brasil?</p> <p>20 - Você e/ou seus familiares costumam realizar uma pesquisa a fim de averiguar se os agrotóxicos que você irá utilizar possui aprovação da ANVISA?</p> <p>21 - Alguns agrotóxicos são permitidos no Brasil, porém em outros países seu uso é proibido. O que você acha disso?</p> <p>22 - Você e/ou seus familiares costumam utilizar os EPI's (Equipamento de proteção individual) quando aplicam e manuseiam os agrotóxicos?</p> <p>23 - Você sabe o significado das cores nas embalagens de agrotóxicos?</p> <p>24 - Você considera perigoso para a saúde humana a manipulação de agrotóxicos? Comente sobre.</p> <p>25 - Você e/ou seus familiares consultam um agrônomo para fazer o diagnóstico da propriedade e receitar a dosagem, a frequência e as formas de aplicação do produto?</p> <p>26 - Questão sobre mitos ou verdades.</p>	<p>Domínio dos discentes sobre o tema agrotóxicos</p>

Fonte: A autora (2023).

Para analisar os diários de bordo produzidos pelos discentes, as autoavaliações, as avaliações pelos pares e o *escape room* foram feitas estatísticas descritivas, a fim de descrever

os resultados obtidos na pesquisa. A partir dos resultados foram realizadas análises e comentários. Esta análise foi expressa no formato de texto e apresenta uma narrativa reflexiva. No decorrer dos resultados e discussões foram incluídos trechos com as respostas transcritas dos discentes, que foram escritos entre aspas e com a fonte em itálico. A identificação dos trechos está por meio de códigos, que são definidos de **DT1** a **DT15** para preservar a identidade dos discentes. A sigla DT foi escolhida por se relacionar ao termo *Design Thinker*, que é utilizado no *Design Thinking* para descrever as pessoas que executam o projeto e, nesta pesquisa, os *Design Thinker* são os discentes.

Ao longo das discussões, serão apresentadas evidências que corroboram para o desenvolvimento das competências descritas na BNCC, como o pensamento científico, crítico e criativo e a cultura digital.

Assim, o pensamento crítico envolve diversas habilidades tais quais: identificar e formular problemas e perguntas, compilar e avaliar a informação, chegar a conclusões e soluções, comunicar as suas ideias, analisar resultados e argumentos, resolver problemas e tomar decisões. Essas habilidades são relatadas por diversos autores, dentre eles: NEVES, 2014; FARIA, 2016; SANTANA; WARTHA, 2017, CARVALHO; ALMEIDA, 2020.

As habilidades de investigar, experimentar, avaliar evidências e inferências estão diretamente ligadas ao desenvolvimento do pensamento científico (ZIMMERMAN, 2007 apud SANTOS, 2020).

O pensamento científico e crítico envolve a formulação de perguntas, interpretação de dados, lógica e raciocínio, desenvolvimento de hipóteses e síntese (MOVIMENTO PELA BASE, 2018). O pensamento criativo envolve: fazer conexões, explorar ideias, criar processos de investigação, criar soluções inovadoras, melhorar ideias e executar as ideias viáveis (SANTOS, 2020; BRASIL, 2021).

A competência da cultura digital pode ser mobilizada nos momentos que os discentes utilizam os recursos tecnológicos, para expressar soluções de maneira crítica e contextualizada (BRASIL, 2018).

As evidências que apontam para o desenvolvimento dessas competências e habilidades foram apontadas nas respostas e comentários realizados pelos discentes no decorrer da pesquisa. A próxima seção apresenta uma breve descrição do desenvolvimento da pesquisa.

3.6 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A aplicação da sequência didática iniciou no dia 12 de setembro de 2022 e teve sua conclusão no dia 4 de abril de 2023, em função do calendário escolar. A pesquisa foi aplicada em uma turma de primeiro ano e uma turma de segundo ano do ensino médio e as turmas foram reunidas em uma sala para a aplicação da sequência didática. O desenvolvimento foi realizado na sequência em que as disciplinas de Cultura e Tecnologias Digitais, Biologia e Química estavam programadas segundo o horário escolar, sendo que cada disciplina apresenta carga horária de duas horas semanais.

No primeiro encontro, a pesquisadora utilizou uma apresentação de slides (Apêndice D) para explicar sobre o desenvolvimento das atividades propostas na sequência didática e sobre as etapas do *Design Thinking* que serão executadas. Após, foi entregue o caderno de atividades (Apêndice E) para os discentes. Esse caderno foi desenvolvido pela pesquisadora e é composto por todos os passos e explicações para que o discente consiga executar as tarefas de cada aula. O Apêndice E apresenta o caderno na íntegra e um *link* para acesso do material em formato editável. Os discentes realizaram todas as anotações neste caderno de atividades, incluindo o preenchimento do diário de bordo, pois para cada aula foi dedicado um espaço para estas anotações.

Posteriormente, foi realizada a aplicação do questionário inicial (Apêndice C), de forma *on-line* utilizando o recurso do *Google Forms*, para avaliar os conhecimentos prévios dos discentes. O questionário teve como objetivo investigar os conhecimentos dos discentes acerca da utilização de recursos tecnológicos e agrotóxicos.

Neste mesmo encontro, ocorreu a explicação sobre o que é um diário de bordo e como utilizá-lo, visto que, esse instrumento foi utilizado para a coleta de dados. Este diário de bordo está presente no caderno de atividades entregue para os discentes. O diário de bordo é um recurso para que, individualmente, os discentes registrem todas as informações que surgirem ao longo da pesquisa e todas as etapas de desenvolvimento, incluindo pontos positivos e negativos das aulas, etapas em que tiveram dificuldades ou erros que foram cometidos. Estes registros foram realizados em ordem cronológica e não é necessária uma linguagem científica, os estudantes apenas registram suas observações e comentários relevantes.

Junto ao diário de bordo está presente uma montanha russa (Figura 3). Esse recurso foi desenvolvido com o intuito de relatar pontos altos e baixos da aula e auxiliar na escrita do diário de bordo. Ao final de todos os encontros, os discentes preencheram o diário de bordo e a montanha russa.

Figura 3 - Dinâmica da Montanha Russa



Fonte: A autora (2023).

Uma das estratégias do DT utilizada na fase de **compreender o problema** é denominada “definição do desafio estratégico”, para entendermos o que essa estratégia propõe, vamos conceituar o desafio estratégico. De acordo com as autoras Cavalcanti e Filatro (2017, p. 138): “O desafio estratégico é uma frase que descreve o problema a ser superado e que norteará o desenvolvimento de um projeto com o uso do *design thinking*”. Assim, o desafio estratégico norteará o projeto a ser desenvolvido e deve ser escolhido de acordo com os interesses do grupo.

Para desenvolver o segundo encontro os discentes foram divididos em grupos de 3 a 4 participantes e como a atividade foi aplicada na turma 101 e 201, os discentes puderam fazer grupos entre as turmas. Estes grupos foram mantidos até o fim da sequência didática, ou seja, os discentes não puderam trocar de grupo. Após foi realizada a leitura coletiva de um resumo do texto: “Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo³”. O resumo foi feito com o intuito de deixar a leitura mais dinâmica, visto que os discentes apresentam dificuldades em manter a concentração por muito tempo.

Ao final da leitura foi realizada uma conversa sobre os pontos relevantes do texto, quais informações despertaram o interesse dos discentes e quais foram as inquietações que surgiram. O objetivo dessa leitura foi abordar temas relacionados aos agrotóxicos, para que os discentes pudessem ter embasamento teórico para seguir para as próximas etapas. Da mesma forma, a conversa ao final da leitura foi importante para debater os temas presentes no texto e para estimular os discentes a questionarem as informações, não apenas aceitá-las.

A partir da leitura do texto sobre agrotóxicos, cada grupo escolheu um tema de seu interesse que envolve uma situação desafiadora e que estivesse relacionada com algum ponto

³ O texto encontra-se disponível na íntegra através do link: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799>

abordado no texto. Esta estratégia é denominada **definição do desafio estratégico**. O texto escolhido envolve a temática agrotóxicos e foi escolhido pelo fato de a escola ser do campo, então é um tema presente na vida dos discentes.

Com o tema definido, individualmente, cada *design thinker* (discente) escreveu em blocos de notas (*post-it*) os sonhos e pesadelos que envolvem a temática. O uso de *post-its* permite que as informações sejam reorganizadas ou até mesmo descartadas, assim as ideias podem ser dispostas da melhor forma. Cada discente pode escrever até dez sonhos ou pesadelos, e ter o cuidado de escrever apenas um sonho ou pesadelo em cada bloco de notas. Para os sonhos escreveram coisas boas relacionadas ao tema e para os pesadelos coisas ruins que poderão atrapalhar na execução do projeto.

Todas as anotações foram organizadas em uma cartolina. Para cada grupo foi entregue uma cartolina para organizar as anotações dos integrantes do seu grupo. A cartolina foi dividida da seguinte forma (Figura 4):

Figura 4 - Ilustração da cartolina referente a dinâmica sonhos e pesadelos

SONHOS	PESADELOS
DESAFIO: COMO PODEMOS...?	

Fonte: Adaptado de Instituto Educadigital (2023).

Com todas as anotações de cada grupo organizadas na cartolina, cada integrante compartilhou suas ideias com o seu grupo para assim delimitar o escopo da situação desafiadora. Neste momento, o grupo escolheu as melhores opções para o desafio estratégico e escreveu frases que definem o problema a ser estudado. Essas frases foram escritas na parte inferior da cartolina, na seção: “Desafio: Como podemos...?”

Para que os discentes ampliassem seus conhecimentos sobre agrotóxicos foi realizada, no terceiro encontro, uma palestra com uma agrônoma. A palestra teve cunho informativo, abordando os seguintes temas: Utilização de agrotóxicos no Brasil, classificação toxicológica segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), importância da dosagem

correta, utilização de EPI's ao manipular os agrotóxicos, agrotóxico glifosato e descarte de embalagens. Os discentes realizaram registros sobre a palestra no caderno de atividades.

No quarto encontro foi realizada a estratégia denominada: **composição do perfil dos participantes (*persona*)**. Nessa estratégia os *design thinkers* criaram personagens fictícios para representar as características de pessoas que serão o foco do desafio estratégico, ou seja, no DT o termo *persona* é utilizado para descrever o personagem fictício. Cada grupo projetou um personagem para posterior utilização no jogo. Estes personagens fictícios foram projetados utilizando o site *Character Creator*⁴. Este recurso permite criar personagens e personalizar todas as partes do corpo como rosto, pernas, torso, pés e incluir acessórios. O site permite o *download* do personagem em formato .png (*Portable Network Graphics*). Ao finalizar o personagem, os discentes realizaram o *download* do arquivo e o salvaram em uma pasta no *drive*.

Com o *persona* criado, o grupo elaborou os dados sobre a este personagem no caderno de atividades, como: nome criativo, características pessoais, objetivos, motivações, sonhos e desafios. Além dos dados, o grupo elaborou uma frase emblemática para representar o lema da *persona*. Este personagem foi incluído no *escape room* (sala de fuga) que os discentes desenvolveram. O *escape room* é uma categoria de jogo, que pode ser aplicado no contexto físico ou digital, e tem por objetivo “fugir” de uma sala através da resolução de enigmas.

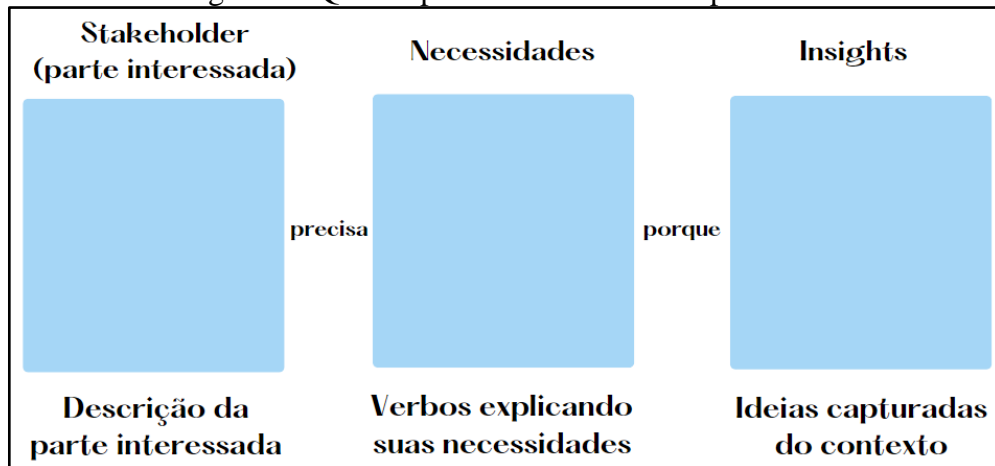
Dando continuidade, o quinto encontro foi iniciado com a estratégia **Pesquisa Desk**, que consiste na busca por informações em diversas fontes (*websites*, blogs, artigos, entre outros) (VIANNA et al., 2012), para aprofundar o tema escolhido na aula anterior. Essa pesquisa foi realizada nos grupos e os discentes utilizaram o celular e o *chromebook* para coletar dados, artigos, notícias e curiosidades sobre o tema que escolheram na segunda aula. Todas essas informações foram registradas no caderno de atividades, que foi entregue na primeira aula. Essa estratégia foi fundamental para as próximas etapas, pois os discentes se apropriaram de dados e informações sobre o tema, tendo fundamentação para suas ideias.

Neste encontro foi iniciada a etapa do DT: **projetar soluções**. A pesquisa realizada no primeiro momento desta aula foi imprescindível para a estratégia: **refinar o problema**. Os grupos iniciaram o refinamento do problema através de respostas para os seguintes questionamentos: “Qual é a importância do problema refinado? O que há de novo? Quem se importa com o problema? Como podemos resolver o problema?” As respostas aos questionamentos foram registradas no caderno de atividades. O esquema representado na

⁴ disponível no link: <https://charactercreator.org/#>

Figura 5, disponível no caderno de atividades, foi o recurso utilizado para auxiliar no refinamento das ideias.

Figura 5 - Quadro para o refinamento do problema



Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2015).

Dando sequência foi realizada uma sessão de *brainstorming* (chuva de ideias). Primeiramente foram destacadas as regras desta dinâmica. Abaixo seguem as regras do *brainstorming* (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 180):

- a. Incentivar a geração de ideias;
- b. Evitar julgar as ideias levantadas por outras pessoas;
- c. Construir novas ideias a partir das ideias sugeridas por outras pessoas;
- d. Focar em soluções que resolvam o problema que foi refinado tendo em mente as variadas perspectivas das partes interessadas;
- e. Separar tempo para ouvir todas as ideias dos participantes;
- f. Desenhar imagens que representam ideias;
- g. Produzir grande quantidade de ideias;

Seguindo as regras da sessão, cada *design thinker* escreveu, individualmente, em um bloco de notas respostas para as perguntas que foram realizadas na aula 2, que eram do tipo: “Como podemos...?” Neste momento o grupo pensou e elencou possíveis soluções para o problema. Essas perguntas e respostas foram de extrema importância para auxiliar no refinamento do problema, e foi realizada individualmente para que mais ideias fossem geradas.

Após este momento, os integrantes do grupo compartilharam as suas anotações com o seu próprio grupo e organizaram os *post-it* em uma cartolina. Em cada grupo foi realizada uma

sessão de *brainstorming*, pois os grupos possuem assuntos diferentes, que foram definidos nas aulas anteriores. Então a pesquisadora teve o papel fundamental de mediar, auxiliar e incentivar o diálogo dos *design thinkers* na sessão.

A pesquisadora instruiu os grupos para lerem todas as anotações e fazer comentários pertinentes ao assunto. Após a leitura de todas as anotações e da conversa realizada, os *design thinkers* agruparam ideias semelhantes ou complementares na cartolina.

Para concluir este encontro foi desenvolvida a etapa **escolha das melhores ideias**. Com as informações presentes na cartolina e no quadro de refinando, o grupo pode debater e selecionar as sugestões relevantes. Nessa etapa foram orientados a escolher até três ideias para serem posteriormente prototipadas. É de extrema importância que as ideias sejam selecionadas em grupo e não apenas por uma pessoa. Estas ideias devem seguir os filtros do DT: desejo, praticabilidade e viabilidade.

No sexto encontro foi realizada a etapa do DT denominada: **prototipagem rápida**. Segundo Cavalcanti e Filatro (2017, p. 188) essa etapa consiste em: “criação rápida de protótipos para representar visualmente as soluções propostas pelos *design thinkers* ao problema enfrentado.” Então, nessa aula cada grupo produziu esboços para o *escape room*.

Primeiramente os *design thinkers*, em grupo, tiveram a tarefa de pensar nos seguintes pontos: quais os desafios que terão que ser resolvidos, qual o objetivo do jogo e quais estratégias serão utilizadas. Neste momento, foi ressaltado aos discentes que o jogo deve ser elaborado com base nas ideias escolhidas na aula anterior, ou seja, todas as etapas realizadas são fundamentais para o desenvolvimento do jogo. Todas essas informações foram preenchidas em uma folha, disponível no caderno de atividades, que contém os seguintes itens: nome do jogo, cenário (onde o jogo se passa, por quantas salas o jogo é composto, qual a proposta estética), qual a história contada, qual o objetivo do jogo, personagens, regras do jogo, qual a recompensa a cada etapa bem-sucedida, pontuação e qual a recompensa final do jogo.

Em seguida os discentes produziram o *storyboard*, que é um rascunho ou esboço do jogo. Este *storyboard* foi produzido no caderno de atividades e sua função é organizar o projeto, para auxiliar no desenvolvimento do *escape room* (sala de fuga) utilizando o *Scratch*⁵. Este esboço foi produzido no formato de um desenho, para representar a ideia do jogo, contendo quantas salas o jogo possui, qual o tipo de cenário, quais os personagens presentes em cada cenário. Os *design thinkers* devem utilizar o *persona* criado na aula 4, que foi desenvolvido

⁵ É uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo *Media Lab* do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), no *Lifelong Kindergarten Group*. Com este recurso é possível criar jogos, animações e histórias, por meio da programação em blocos. Recursos disponível através do link: <https://scratch.mit.edu/>

com base no tema escolhido pelo grupo. Este esboço foi elaborado no formato de história, onde o grupo organizou as salas (cenários), podendo ser no formato de uma história em quadrinhos que represente a sequência de telas presentes no jogo prototipado. Este recurso serviu como apoio para o desenvolvimento do *escape room* virtual que foi desenvolvido na linguagem de programação *Scratch*.

Com o esboço pronto, no sétimo encontro os discentes tiveram a tarefa de se inteirar dos projetos dos outros grupos e sugerir ideias para melhorar e auxiliar nos projetos. Para este momento foi aplicada a metodologia **World Café**. Os *design thinkers* foram orientados a levar um lanche para esta aula pois, para aplicar esta metodologia o espaço deve ser acolhedor, descontraído, confortável para que os discentes sintam-se à vontade para compartilhar suas ideias. Os passos descritos abaixo foram traduzidos e baseados no site *The World Cafe*⁶. Assim, ao longo da aula os discentes puderam ir lanchando e debatendo. Essa dinâmica foi desenvolvida da seguinte forma (THE WORLD CAFÉ, 2022?):

a) Cada grupo deve ter uma mesa onde apenas um integrante fica neste local, este integrante é o anfitrião. Os outros integrantes do grupo são os viajantes e trocam de mesa, visitando, assim, os trabalhos dos outros grupos. O anfitrião permanece sempre na mesma mesa.

b) A cada rodada os viajantes trocam de mesa para avaliar os outros grupos. Assim, o anfitrião tem o papel de apresentar o projeto do seu grupo para os viajantes. Foram realizadas três rodadas, visto que foram formados quatro grupos. Então o grupo um vai passar pelas mesas do grupo dois, três e quatro. O tempo médio de cada rodada foi em torno de 20 a 30 minutos, para permitir o diálogo entre o anfitrião e os viajantes.

c) O anfitrião teve o papel de estimular e encorajar os visitantes na troca de ideias e sugestões, assim, os viajantes escreveram seus apontamentos em um bloco de notas (*post-it*). Todas estas sugestões foram anexadas em uma cartolina, ou seja, cada anfitrião tinha uma cartolina e a cada rodada os viajantes foram incluindo anotações nesta cartolina.

d) Na última rodada os viajantes retornaram para seu grupo de origem para ser realizada uma discussão sobre as sugestões recebidas e sobre as descobertas que fizeram nos outros grupos.

e) Para finalizar a dinâmica *World Café*, iniciou-se uma conversa sobre as descobertas e as sugestões, a fim de evidenciar se a dinâmica auxiliou os grupos no desenvolvimento do projeto.

⁶ Disponível em: <https://theworldcafe.com/key-concepts-resources/world-cafe-method/>

Com o primeiro protótipo os *design thinkers* aprimoraram o seu projeto realizando a etapa de **prototipagem empática**, onde aperfeiçoaram o protótipo. Ao final da conversa e compartilhamento de ideias, os discentes aprimoraram o seu esboço com base em toda essa troca de informações. Os grupos foram instruídos a conversar para definirem quais sugestões seriam úteis para o seu projeto. As alterações foram apontadas e descritas no caderno de atividades.

Para promover um primeiro contato dos discentes com o ambiente de programação, no oitavo encontro foi realizada a apresentação do recurso Hora do Código⁷, que é uma campanha organizada pela Code.org⁸ em parceria com a Fundação Telefônica Vivo. O site apresenta diversos recursos, tanto para discentes ou interessados em aprender programação, quanto para docentes que tenham o interesse em utilizar a programação em suas aulas. Os discentes foram direcionados para a trilha: Quem quer aprender, que se encontra ao final da página. Esta página apresenta diversas trilhas.

Os discentes executaram os dez passos da tarefa “O artista”. Essa tarefa foi executada individualmente, para que todos os discentes pudessem conhecer o ambiente de programação e a lógica utilizada neste ambiente, adquirindo recursos e domínio para desenvolver o *escape room*. Teve como objetivo mostrar a lógica da programação por meio de dicas e tarefas curtas a serem executadas. Como por exemplo: desenhar formas geométricas e mover o personagem.

Ao final da aula, os discentes puderam escolher um jogo disponível no site, assim puderam jogar e compreender a lógica utilizada na programação de jogos. Todos estes passos foram de extrema importância para auxiliar os grupos na programação do seu próprio jogo e para que entendam um pouco mais sobre programação.

No nono encontro, os discentes iniciaram a programação do jogo no site *Scratch*. O caderno de atividades entregue aos discentes, contém um passo a passo sobre a organização do site. Inicialmente, os discentes foram apresentados ao site *Scratch*, onde a docente auxiliou os discentes a entrar no site, fazer o login e navegar pelas opções. A pesquisadora explicou o funcionamento do *Scratch* e a lógica da programação, para que os discentes entendessem como encaixar os blocos e como desenvolver o seu projeto. Então, com o esboço do *escape room*, que foi realizado na aula 6 e aprimorado na aula 7, e através de todos os passos e informações produzidos nas aulas anteriores, os *design thinkers* iniciaram nesta aula o desenvolvimento do seu jogo no site *Scratch*.

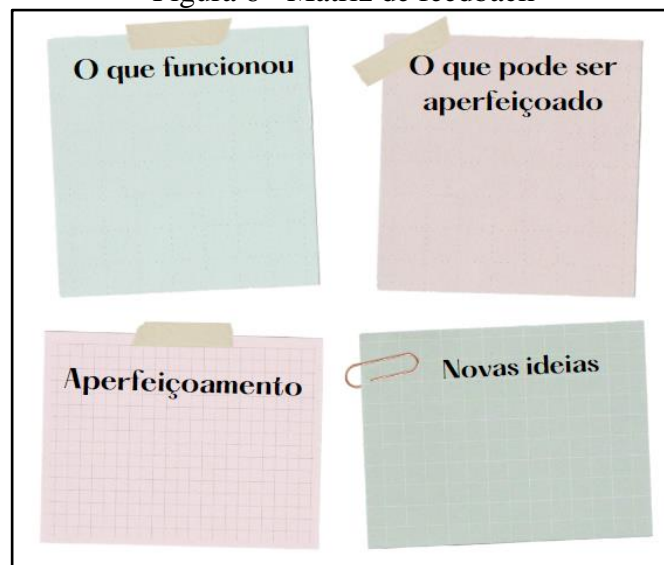
⁷ Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/horadocodigo/>

⁸ Disponível em: <https://code.org/>

Dos encontros 10 ao 14 os *design thinkers* continuaram a programação do jogo no *Scratch*. Os grupos organizaram os cenários, os personagens e depois programaram os comandos do jogo. As atividades foram desenvolvidas por meio de descoberta guiada, onde os discentes tiveram a liberdade para escolher quais comandos utilizar. Não foram realizadas atividades de aprofundamento do uso de códigos, como uso de variáveis, expressões, instrução condicional, entre outras.

No décimo quinto encontro, tendo o *escape room* finalizado, os grupos testaram os jogos dos colegas, para detectar erros ou falhas. Todas as suas observações foram escritas na matriz de *feedback* (Figura 6), incluindo os erros que encontrarem. Cada grupo preencheu uma matriz para cada trabalho.

Figura 6 - Matriz de feedback



Fonte: Adaptada de IDEO, 2009; D. SCHOOL, 2011 (apud CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

Após essa matriz foi entregue para o grupo, para que assim realizassem os ajustes necessários e melhorassem o seu projeto. Posteriormente, analisaram os *feedbacks* recebidos pelos colegas e, assim, os grupos aprimoraram o seu projeto com base nos *feedbacks* recebidos e corrigiram os possíveis erros. Após realizar as alterações, testaram novamente o seu jogo para ver se está funcionando corretamente.

O penúltimo encontro da sequência didática, teve o intuito de avaliar o desenvolvimento de todas as etapas realizadas ao longo do projeto. Os formulários foram disponibilizados através de um formulário *online*, e encontram-se digitados no Apêndices F e G, para facilitar o entendimento do leitor. Primeiramente, os discentes preencheram a autoavaliação (Apêndice F). No segundo momento, realizaram a avaliação pelos pares

(Apêndice F), que consiste em uma metodologia de aprendizagem ativa em que os discentes avaliam os trabalhos de seus colegas. O objetivo é que o discente proporcione um *feedback* para os colegas com relação ao desenvolvimento do projeto. A autoavaliação e avaliação pelos pares, encontram-se presentes no mesmo questionário, pois havia um campo em que o discente preenchia qual colega estava avaliando. Portanto, quando realizava a autoavaliação, bastava preencher esse campo com o seu nome. Para finalizar esse encontro, foi aplicado o questionário final (Apêndice G), que serviu de base para a coleta e análise de dados para essa pesquisa e contém a avaliação da sequência didática.

Para encerrarmos a sequência didática, após a finalização e testagem dos *escapes rooms*, foi realizada uma feira de jogos na escola, onde todas as turmas foram convidadas para testar e conhecer os jogos desenvolvidos. Ao final desse encontro, os discentes entregaram o caderno de atividades, esse caderno contém todas as anotações e registros sobre as atividades desenvolvidas no projeto, incluindo comentários dos próprios discentes e o diário de bordo.

A próxima seção debruça-se sobre a análise dos resultados obtidos a partir do desenvolvimento e aplicação da sequência didática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentam-se os dados coletados no decorrer da pesquisa a fim de realizar uma análise dos resultados obtidos, levando em consideração a fundamentação teórica que subsidiou a pesquisa. Visando a complementação da discussão, as percepções e considerações da pesquisadora também foram evidenciadas nesta seção.

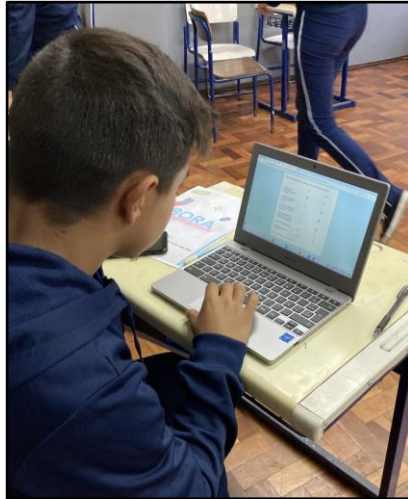
No desenvolvimento da pesquisa o primeiro recurso utilizado para a coleta de dados foi um questionário *on-line* aplicado nas turmas. Inicialmente, foram 15 discentes que participaram da pesquisa. A próxima seção conta com a análise do questionário inicial aplicado na primeira aula da sequência didática.

4.1 PRIMEIRA AULA – QUESTIONÁRIO INICIAL

Na primeira aula, os discentes ficaram agitados, visto que a turma do primeiro ano e do segundo foram reunidas em uma sala. Então, os estudantes começaram a conversar e trocar ideias. As turmas foram receptivas com relação a proposta do projeto apresentado e, ficaram motivadas quando a pesquisadora comentou que o produto final das aulas seria um jogo digital que os próprios discentes programariam. Com relação ao questionário, pode-se perceber que a maioria dos discentes respondeu com responsabilidade e sinceridade, pois se engajaram com a ideia de auxiliar a pesquisadora nesta tarefa importante. No início, tivemos problema com a internet, mas após a mesma se estabilizou e foi possível a aplicação do questionário. Para responder o questionário os discentes utilizaram os seus próprios celulares e alguns optaram por utilizar os *chromebooks* da escola (Figura 7).

O questionário inicial, que constitui o instrumento utilizado para a avaliação diagnóstica desta aula, foi elaborado com o intuito de analisar a utilização de jogos pelos discentes e docentes em sala de aula e a percepção dos discentes com relação ao tema agrotóxico. A partir da análise deste questionário foram elencadas as seguintes categorias, que estão sintetizadas no Quadro 2, para a análise dos resultados: **(1) Discentes e a relação com os Jogos Digitais;** **(2) Recursos tecnológicos em sala de aula e a motivação discente;** **(3) Representatividade do trabalho em grupo na visão dos discentes e** **(4) Domínio dos discentes sobre o tema agrotóxicos.**

Figura 7 - Discente respondendo o questionário *on-line* através do *Google Forms*



Fonte: A autora (2023).

Nas seções seguintes, cada categoria será analisada tomando como ponto de partida o questionário inicial aplicado pelo *Google Forms*. Cada um dos próximos subtítulos corresponde a uma das categorias descritas no Quadro 2.

4.1.1 Discentes e a relação com os jogos digitais

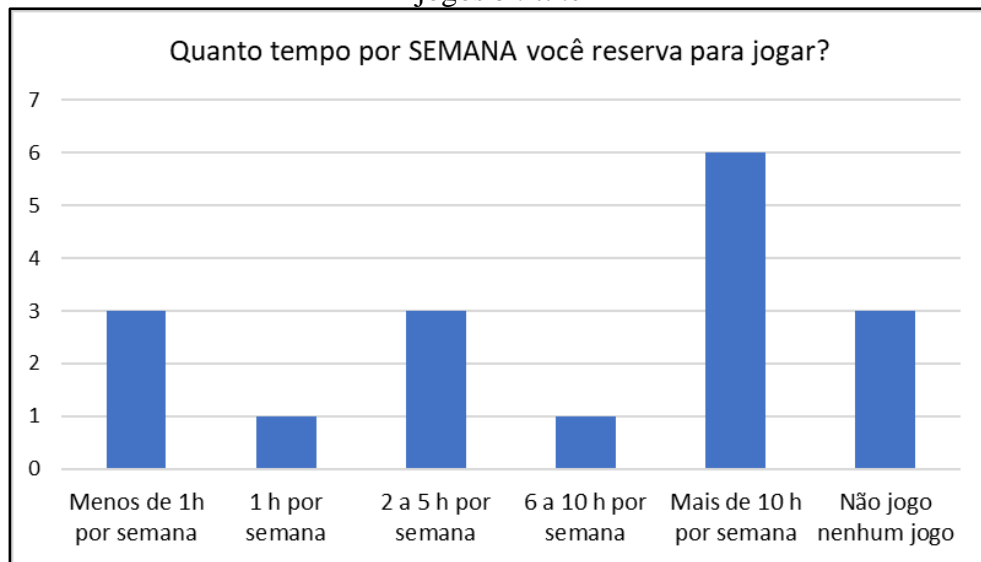
Para a análise desta categoria foram utilizadas as respostas para as seguintes questões: 1 a 4, 8, 9 e 13. As perguntas na íntegra estão sintetizadas no Quadro 2 e encontram-se no Apêndice C.

Pode-se elencar as seguintes subcategorias: (1) **utilização de Jogos Digitais pelos discentes**, (2) **domínio e capacidade sobre o desenvolvimento de jogos**.

No que se refere à **utilização dos Jogos Digitais**, através das respostas coletadas nas perguntas 8 e 9, que abordam os jogos *on-line* jogados pelos discentes e o tempo gasto por semana para esta atividade, é notável que os discentes têm contato e utilizam com frequência os jogos.

Pode-se perceber que apenas 3 discentes não jogam jogos *on-line* e os outros 12 discentes jogam na média um jogo. Os jogos mais citados pelos discentes foram: *Free Fire* e *8 Ball Pool*. Com relação ao tempo dedicado para jogar podemos concluir que 6 estudantes passam mais de 10 horas por semana jogando, 1 estudante gasta de 6 a 10 horas, 3 deles de 2 a 5 horas, 1 discente 1 hora, 1 aluno menos de uma hora e 3 discentes não jogam jogos *on-line*. A Figura 8 ilustra o tempo que eles dedicam para os jogos.

Figura 8 – Respostas dos discentes referente ao tempo por semana que utilizam para jogar jogos *on-line*

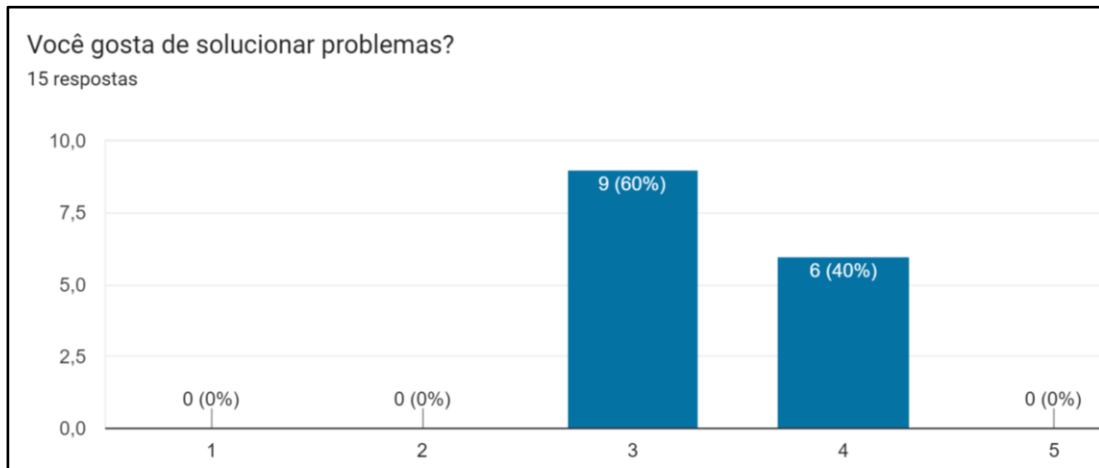


Fonte: A autora (2023).

Com a análise dessa subcategoria evidencia-se que a maioria dos discentes jogam jogos *on-line* e que dedicam um tempo considerável para essa tarefa. Desta forma, temos a relevância de trabalharmos em sala de aula com estratégias vinculadas a jogos ou que utilizem a linguagem de jogos, visto que a geração de jovens tem este recurso presentes na sua rotina, então ao utilizarmos jogos em sala de aula tornamos as aulas mais atrativas (MORAN, 2017). O bom andamento de qualquer jogo é definido por um conjunto de regras a serem seguidas, mas ao mesmo tempo o jogo apresenta um mundo imaginário, que torna o ambiente de aprendizagem lúdico, alegre, divertido e criativo (HUIZINGA, 1999; KISHIMOTO, 2008). E esse ambiente lúdico motiva os discentes e promove a exploração e construção do conhecimento (KISHIMOTO, 2008).

Com relação ao **domínio e capacidade sobre o desenvolvimento de jogos** foram analisadas as questões 1 a 4 e 13. Como todo jogo é composto por uma série de desafios a serem resolvidos, a questão número 1 foi elaborada com o intuito de identificar se os estudantes gostam ou não de solucionar problemas. Para essa questão foi utilizada a Escala *Likert*, com cinco assertivas: (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) neutro, (4) concordo e (5) concordo totalmente. Constatou-se que 9 discentes marcaram a opção 3 na Escala *Likert*, ou seja, assumiram uma posição neutra em relação ao tema, e 6 discentes marcaram a opção 4 concordando com o questionamento. A Figura 9 ilustra o resultado da questão 1.

Figura 9 - Resposta dos discentes para a questão um que se refere a solução de problemas



Fonte: A autora (2023).

Pelo fato de não ter sido explanada a real definição de problema, os discentes podem ter assimilado esta palavra com algo negativo, ruim. Talvez, devido a este fato, não houve escolha da opção número 5 na escala.

Depreende-se da análise os discentes gostam de solucionar problemas, assim, torna-se relevante utilizar estratégias que preconizam o desenvolvimento desta competência. Desta forma, vale destacar que o DT é um método relacionado a capacidade de resolução de problemas, onde os discentes são os atores responsáveis por projetar soluções relevantes para um problema real (CONTRERAS; ZWIEREWICZ; PANTOJA, 2021).

A questão número 2 era referente a categoria de jogo digital conhecida como *Escape room*. Nessa questão, 9 discentes responderam que não sabem o que é, 5 discentes não tem certeza e somente 1 discente sabe o que é um *Escape room*. Apesar de os jogos estarem inseridos na vida dos discentes, este resultado demonstra que os discentes não têm conhecimento sobre essa categoria de jogo.

A próxima pergunta abordava o tópico desenvolvimento de jogos, e apenas o discente **DT1** desenvolveu um jogo e relatou em sua resposta: “*Jogo de verdadeiro e falso utilizando o aplicativo word wall*”. Com relação ao *Scratch*, nenhum discente conhece este ambiente de programação, assim, com este resultado ficou evidenciado que neste grupo os discentes não têm contato com a programação de jogos.

Os resultados, apesar de aplicados em um escopo delimitado revelam que existem algumas lacunas a serem preenchidas no ensino, pois existe uma carência de conhecimento por parte dos discentes com relação ao desenvolvimento de jogos. Assim, reforçamos a importância de abordarmos as competências apregoadas na BNCC no ambiente escolar, visto que essas competências podem ser desenvolvidas por meio da utilização de jogos em sala de aula. A

BNCC ressalta a importância do desenvolvimento de diversas competências, como o pensamento crítico, científico e criativo, olhar investigativo e reflexivo, resolução de problemas e a cultura digital (BRASIL, 2018), todas essas competências podem ser atreladas ao desenvolvimento de jogos.

Os jogos estão presentes na vida dos jovens, mas a partir da análise dos resultados descritos acima, percebe-se que eles sabem jogar, mas, por outro lado, não têm domínio sobre a programação ou desenvolvimento de jogos. Os discentes acabam desempenhando um papel passivo, pois apenas jogam jogos prontos, mas não sabem criar e programar um jogo do início. Neste sentido, o desenvolvimento de jogos pode ser utilizado como estratégia em sala de aula para ensinar e aprender (MAIA; SEITIMIYATA, 2021), onde o jogo teria “um uso instrumental para facilitar a realização de outras atividades e alcançar metas escolares diversas” (MAIA; SEITIMIYATA, 2021, p. 20).

Neste cenário, o discente precisa estar envolvido no processo, pois, é fundamental que aprenda também a programar e criar jogos, além de jogar. Esta é uma meta que se relaciona com a quinta competência geral da BNCC: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação [...]” (BRASIL, 2018). Na próxima seção foi feita uma análise sobre a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula e como estes influenciam na motivação discente.

4.1.2 Recursos tecnológicos em sala de aula e a motivação discente

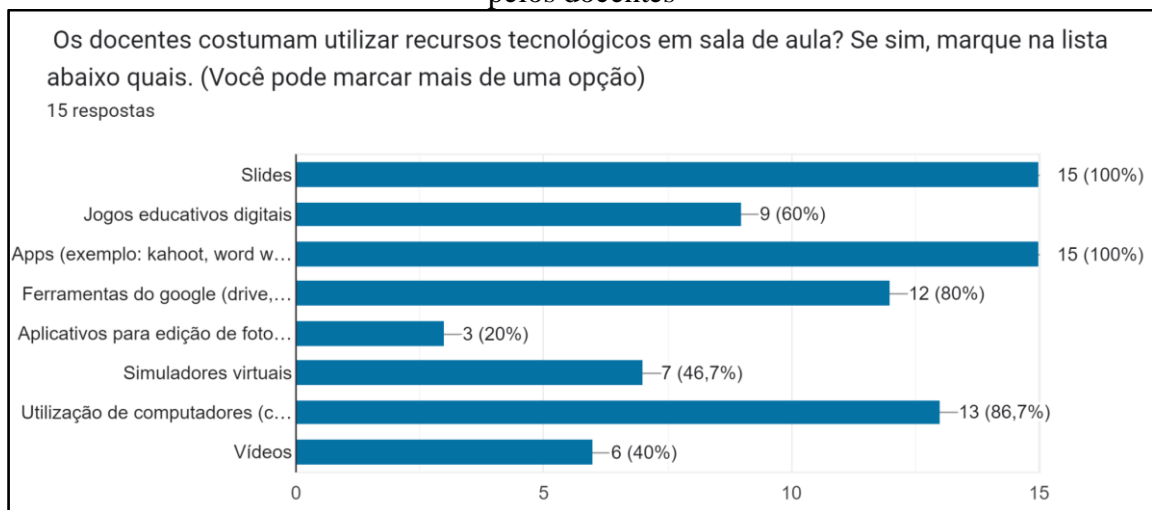
As respostas às questões 5 a 7 e 10 a 12 foram relevantes para a análise da seguinte categoria: **recursos tecnológicos em sala de aula e a motivação discente**. Essa categoria foi dividida nas seguintes subcategorias: (1) **Utilização de recursos tecnológicos pelos docentes em sala de aula** e (2) **Motivação discente em sala de aula com relação a utilização de recursos tecnológicos**.

Quanto a **utilização de recursos tecnológicos em sala de aula**, por meio da questão número 5 podemos observar que os docentes utilizam recursos tecnológicos em sala de aula, tais quais: slides, jogos educativos digitais, apps (exemplo: *kahoot*, *word wall*), ferramentas do *Google* (*drive*, *docs*, *forms*...), aplicativos para edição de fotos e vídeos, simuladores virtuais, utilização de computadores (*chromebooks*) e vídeos. A questão 6 era sobre a utilização de jogos educativos pelos docentes em sala de aula, e 11 discentes afirmaram que os docentes estão utilizando jogos educativos (como tabuleiros, perguntas e respostas, etc.).

Ou seja, os jogos estão sendo utilizados, mas talvez de uma forma passiva, onde o docente traz um jogo pronto sobre alguma temática e os discentes apenas desempenham o papel de jogadores. Pois, na análise da categoria anterior, ficou claro que os discentes não têm domínio sobre a programação e criação de jogos. Vale ressaltar que, a utilização de recursos tecnológicos, motiva os discentes e torna o processo de aprendizagem divertido e criativo (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Com relação à questão 7, os discentes citaram os seguintes recursos e jogos que os docentes já utilizaram em suas aulas: *Kahoot*, *Canva*, *Power Point*, *Word Wall*, jogo de tabuleiro (damas) e jogo presa e predador. Assim, podemos perceber que os discentes têm um contato com o mundo dos jogos no ambiente escolar. A Figura 10 exemplifica os recursos utilizados pelos docentes.

Figura 10 - Respostas dos discentes sobre os recursos tecnológicos utilizados em sala de aula pelos docentes



Fonte: A autora (2023).

Para analisarmos a subcategoria **motivação discente em sala de aula com relação a utilização de recursos tecnológicos**, vamos apresentar as respostas da questão 10. Esta questão pretendia relacionar o aprendizado de algum conteúdo com a utilização de jogos. Desta forma, 5 discentes relataram que não aprenderam nenhum conteúdo com jogos. Por outro lado, alguns discentes afirmaram já ter aprendido por meio de jogos. Destacamos aqui algumas respostas dos discentes: “*Sim a conhecer os lugares*”, “*Sim, aprendi muito, e gostei*”, “*A ter paciência, o jogo em si é bom*”, “*Sim, aprendi matemática e muitas outras coisas*”, “*Sim, por que além de ser divertido nós conseguimos pensar melhor*”, “*Sim, eu conheci pessoas de outros estados, e conheci um pouco da cultura deles*”, “*Sim. Exemplos os jogos desenvolvidos na sala de aula*”.

com uma matéria e com atividades simplificadas trazendo concentração e diversão na hora do aprendizado”, “Sim, quando jogava free fire aprendi as gírias de outros estados do Brasil, por mais simples que seja, quando tiver uma conversa com outras pessoas tenho uma compreensão melhor.”

Com essas respostas fica visível que de alguma forma os estudantes aprendem e desenvolvem habilidades ao jogar. Com efeito,

O jogo, como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento, passa a ser considerado nas práticas escolares como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola, além de poder estar promovendo o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas. (MOURA, 2008).

Com relação à questão sobre a aplicação de jogos educativos e a melhora no desempenho escolar, estas foram algumas das respostas coletadas: *“Sim, dependendo do jogo pode melhorar a leitura, a atenção e também a agilidade”, “Acredito que sim, mas sabendo usá-los”, “Raciocínio, estimula a criatividade ou como atenção, concentração e agilidade”, “Sim, pois colocamos em prática o que a docente ensinou”, “Sim, ajuda no desenvolvimento da memória entre outras coisas”, “Sim, pois tudo que é conhecimento à nós, nos faz evoluir de alguma forma”, “Acredito que sim, mantém os alunos mais focados pois mantém eles entretidos”*. Assim, podemos constatar que a utilização dos recursos tecnológicos motiva os discentes (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016) e facilita o processo de aprendizagem (TAVARES et. al., 2017).

Aqui, destacamos as seguintes respostas: *“Sim, nos ajuda a compreender melhor a matéria”* e *“Sim, é uma maneira mais divertida de fazer com que os alunos prestem mais atenção no conteúdo”*. Essas respostas podem ser comparadas a uma resposta obtida na pesquisa dos autores Mello, Fonseca e Duso (2018), que aplicaram a mesma no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul – RS, para 35 estudantes do ensino médio. Essa pesquisa foi realizada acerca do tema agrotóxicos, onde um jogo sobre o assunto foi aplicado. Na pesquisa, quando questionados se aprenderam com o jogo, um discente respondeu *“Sim, pois, além de divertir os alunos, acabou ajudando todos a entender a matéria”* e outro apontou que *“Sim, a turma em geral se interessa mais quando tem aula assim”* (MELLO; FONSECA; DUSO, 2018. p. 11). Então, percebemos que os alunos gostam de jogos e aprender com esses, ficando motivados e interessados, reforçando a importância da sua utilização em sala de aula.

Com essas respostas podemos notar que os discentes citam que podemos aprender sobre diversas temáticas por meio dos jogos e desenvolver a memória, o raciocínio, a leitura,

manter o foco, além de estimular a criatividade, atenção e agilidade. Um aluno relatou que os jogos tornam a aula mais divertida, fazendo com que prestem mais atenção na aula. A motivação é evidenciada com a utilização de recursos tecnológicos, que promovem o “desenvolvimento do conhecimento de maneira divertida [...]” (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016, p. 2). Desta forma, fica evidenciada a importância da utilização destes recursos nas aulas.

A última pergunta analisada nesta categoria foi a 12, que questionava se os alunos gostam quando os docentes utilizam jogos nas aulas. Para esta pergunta, foram unânimes em responder que gostam das aulas quando os jogos são utilizados. Destacamos algumas respostas dos discentes: “*Sim. É uma atividade diferente e que principalmente hoje em dia que os jogos estão em grande alta, os alunos podem se identificar e gostar bastante das aulas. Trazendo interesse*”, “*Sim, pois além de ser uma forma de aprender é uma forma divertida e vamos dizer assim, não é aquela aula chata que ficamos em cima do caderno e livro kkkkkkkk :)*”, “*Sim, acho diferente. Consigo compreender os assuntos melhor*”, “*Sim, é uma forma mais divertida de aprender os conteúdos*”.

Com essa análise, percebemos que os discentes relatam a importância dos jogos em sala de aula, visto que estão inseridos no mundo tecnológico. Então, a sala de aula precisa se adaptar e fazer uso das tecnologias como recursos pedagógicos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (TAVARES et. al., 2017).

A combinação das TDICs com estratégias, recursos didáticos e metodologias ativas é fundamental para a inovação pedagógica (MORAN, 2017) e para permitir que os estudantes se tornem protagonistas do processo de aprendizagem (BRASIL, 2018). Assim, “O uso das TIC pode promover maior motivação para os estudos e aprendizagens, bem como a interação de ideias e conhecimento.” (NARDON; GONZÁLEZ, 2019, p. 3).

A utilização destes recursos tecnológicos, reforça também, a importância do trabalho em grupo, para que os discentes aprendam juntos. Desta forma, a próxima seção apresenta o debate sobre a representatividade do trabalho em grupo para os discentes.

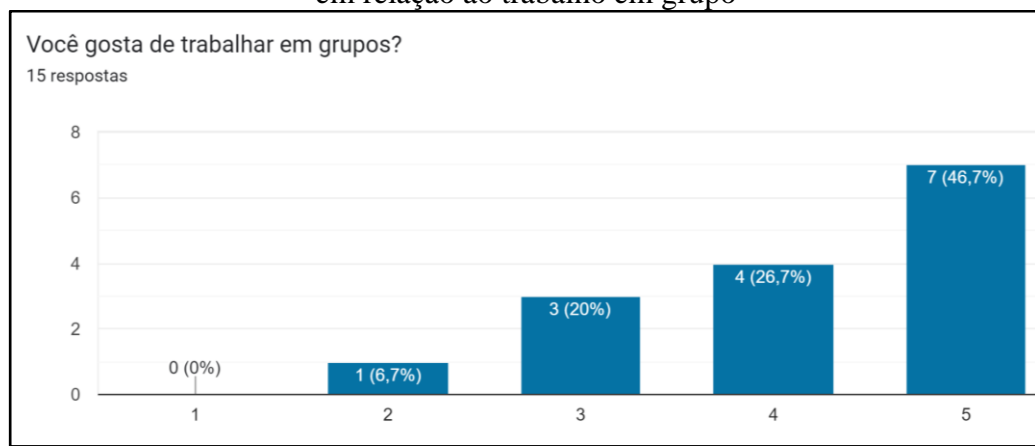
4.1.3 Representatividade do trabalho em grupo na visão dos discentes

Para esta sequência didática o trabalho em grupo foi fundamental e essencial para o bom andamento da mesma. Desta forma, foram realizados questionamentos para ver a representatividade do trabalho em grupo na visão dos discentes. As questões sobre esta categoria foram todas elaboradas de acordo com a escala *Likert*, com a seguinte definição: (1)

discordo totalmente, (2) discordo, (3) neutro, (4) concordo e (5) concordo totalmente. Nesta categoria foram analisadas as questões 14 a 18.

Quando questionados sobre o trabalho em grupo, na questão 14 (Figura 11), 7 discentes selecionaram a opção concordo totalmente e 4 selecionaram a opção concordo, totalizando 11 discentes com respostas positivas a este questionamento. Apenas 1 discente selecionou a opção discordo e 3 discentes selecionaram a opção neutra.

Figura 11 - Resposta dos discentes para a questão quatorze que se refere a percepção discente em relação ao trabalho em grupo



Fonte: A autora (2023).

A pergunta 15 (Figura 12) era sobre gostar de expor suas ideias e opinião nos trabalhos em grupos. Assim, 7 estudantes responderam que concordam totalmente e 3 concordam parcialmente, totalizando uma resposta positiva de 10 discentes. Apenas 1 deles selecionou a opção discordo totalmente, 2 discordaram parcialmente e 2 selecionaram a opção neutra.

Figura 12 - Resposta dos discentes para a questão quinze sobre o trabalho em grupo e as opiniões dos discentes



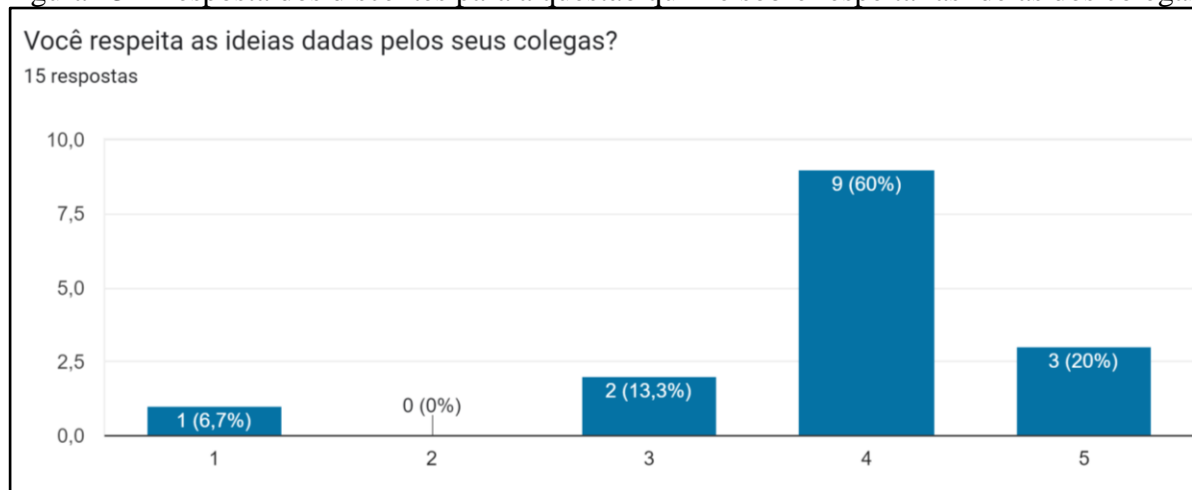
Fonte: A autora (2023).

Desta forma, ao analisarmos as questões 14 e 15, percebe-se que a maioria dos discentes gosta de trabalhar em grupos e expor suas opiniões para o grupo. Vale ressaltar que a competência do trabalho em grupo é reforçada pela BNCC na nona competência geral. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), os discentes precisam,

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

A pergunta 16 (Figura 13) era sobre respeitar as ideias dos colegas, onde 3 discentes concordam totalmente, 9 concordam, 3 discentes selecionaram a opção neutra e apenas 1 discente discorda totalmente. Assim, pode-se perceber que os discentes relatam que respeitam a opinião dos colegas quando estão trabalhando em grupos.

Figura 13 - Resposta dos discentes para a questão quinze sobre respeitar as ideias dos colegas



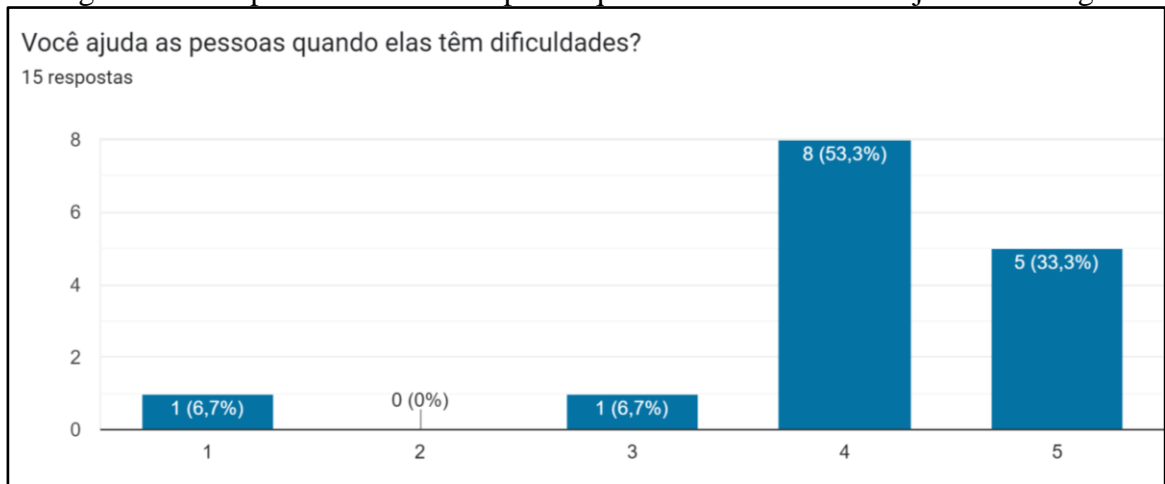
Fonte: A autora (2023).

Sobre auxiliar os colegas quando apresentam dificuldades, questão 17 (Figura 14), 5 estudantes concordam totalmente, 8 concordam, 1 selecionou a opção neutra e 1 discorda totalmente. Auxiliar os colegas é de extrema importância no desenvolvimento deste projeto, pois em todas as etapas os alunos tiveram que realizar o trabalho em grupos e, com o auxílio dos colegas, puderam aprender de formas diferentes.

A última questão (Figura 15) sobre trabalho em grupo foi relacionada à colaboração dos discentes com o grupo. Como resultado, 3 alunos concordam totalmente, 9 concordam e 3

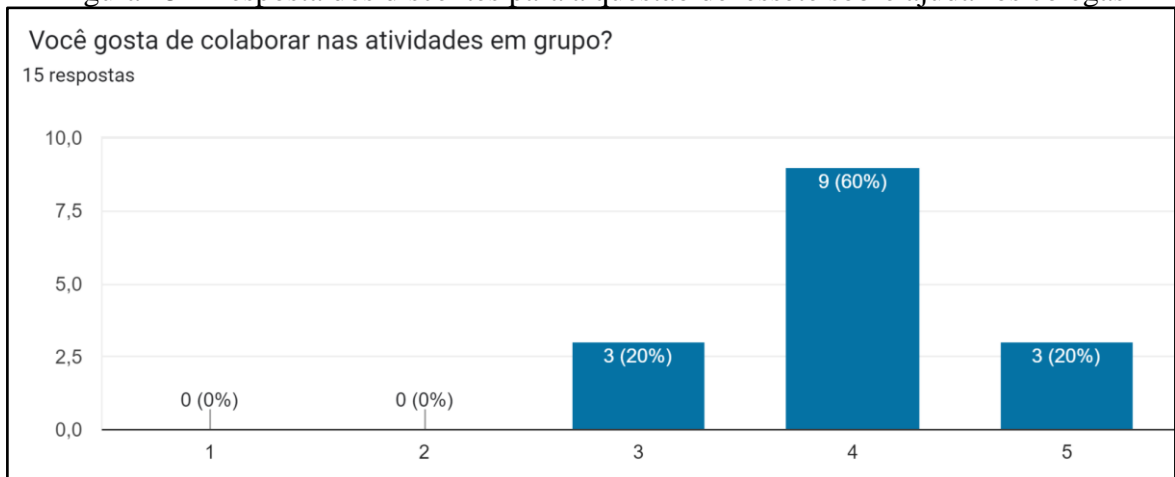
tiveram uma posição neutra. Assim, percebe-se que os discentes colaboram com as atividades propostas em grupo, participando ativamente e auxiliando os colegas.

Figura 14 - Resposta dos discentes para a questão dezessete sobre ajudar os colegas



Fonte: A autora (2023).

Figura 15 - Resposta dos discentes para a questão dezessete sobre ajudar os colegas



Fonte: A autora (2023).

A partir dessas ponderações, concluiu-se que os discentes apresentam afinidade em trabalhar em grupos, respeitando a opinião dos colegas e colaborando quando os mesmos necessitam de ajuda. O papel de cada integrante do grupo é essencial para o desenvolvimento das atividades, segundo Contreras, Zwierewicz e Pantoja (2021, p. 391) “Em sua utilização no contexto educacional, cada partícipe pode contribuir de forma consistente com propostas para a tomada de decisões e para a solução de problemas.”

Como a escola é do campo, os estudantes desenvolveram seus projetos com base no tema agrotóxicos. Para uma análise dos conhecimentos prévios, o questionário apresentou

questões sobre o assunto. Portanto, na próxima seção foram analisados os conhecimentos prévios dos discentes com relação ao tema.

4.1.4 Domínio dos discentes sobre o tema agrotóxicos

O domínio dos discentes sobre o tema agrotóxicos foi analisado por meio das questões 19 a 26. Sobre os agrotóxicos permitidos, na questão 19, foram obtidos os seguintes resultados: 13 estudantes responderam que sabem se os agrotóxicos utilizados por eles e/ou seus familiares são permitidos no Brasil e 2 discentes relataram que não sabem se são permitidos. No momento da aplicação desses questionários, ao ler esta pergunta o discente **DT12** falou: “*Sim, se eles não fossem permitidos não poderíamos usar.*” Como o discente falou isso em voz alta e a turma toda ouviu, acredito que, de certa forma, acabou influenciando nas respostas dos colegas.

A pergunta 20 teve o intuito de averiguar se os estudantes e/ou seus familiares realizam uma pesquisa para saber se os agrotóxicos utilizados possuem aprovação na ANVISA. Para essa pergunta, 9 discentes responderam que não realizam nenhuma pesquisa e 6 relataram que realizam uma pesquisa.

A próxima pergunta solicitava a opinião com relação a frase: “Alguns agrotóxicos são permitidos no Brasil, porém em outros países seu uso é proibido.” As respostas foram bem variadas: “*Deveria existir igualdade nesse assunto. Ou proíbem tudo ou liberam para todos.*”, “*Eu acho que é tudo questão de dinheiro*”, “*Acho certo porque em certos países não têm a mesma cultura aí não precisa desse agrotóxicos*”, “*Eu acho certo, por causa que certos produtos causam muitos malefícios a certas culturas e são proibidos aqui no Brasil.*”, “*É que depende o país que pode é não pode usar os agrotóxicos*”, “*Modinha, se usa o que é preciso*”, “*Acho que não tem lógica, por ser permitido em um e não nos outros.*”, “*Bom acho que é uma preocupação do país em não permitir o uso do agrotóxicos em seus solos e produtos produzidos em seu território.*”, “*Eu respeito, pois cada país tem suas opiniões*”, “*Eu acho que cada agrotóxicos têm um perigo que podem fazer mal às pessoas e por isso estão proibido e eu concordo sobre isso porque porém alguns podem ser necessários, eles são proibidos para avisar o risco que pode obter ao uso.*”

Cada discente expressou a sua opinião sobre a temática, mas percebeu-se que eles não tinham domínio sobre o tema, desta forma este tema foi levado à palestrante, que foi convidada com o intuito de auxiliar os alunos a ter um melhor entendimento sobre o assunto.

Alguns discentes responderam que não acham nada sobre esta afirmação. Talvez essas respostas tenham sido sucintas pelo fato de o questionário ter ficado muito extenso, motivo que

foi relatado pelos discentes ao final do questionário. Então, nas últimas questões eles já estavam cansados e acabaram respondendo de forma superficial e sucinta para terminar.

Sobre a utilização de EPI, questão 22, 6 estudantes responderam que em sua residência as pessoas os utilizam desde o preparo até a aplicação, 3 estudantes responderam que utilizam às vezes, 3 relataram que não utilizam e 3 responderam que utilizam somente na aplicação. A questão 23 foi sobre o significado das cores presentes no rótulo dos agrotóxicos, 9 discentes não sabem o significado enquanto 6 sabem o significado das cores. Nessa questão também foi possível observar que os discentes não tinham conhecimento sobre o tema, pois muitos não sabiam o significado das cores dos rótulos e demonstraram não utilizar corretamente os EPI's.

Na questão 24 “Você considera perigoso para a saúde humana a manipulação de agrotóxicos? Comente sobre.”, as respostas foram: “*Considero sim! Mas sei que para tais culturas é preciso sim. Em minha propriedade usamos tratamentos biológicos na cultura da uva pois se adaptou bem*”, “*Sim, tem que usar os equipamentos de proteção*”, “*Não, é só saber usar que não acontece nada*”, “*Sim pode causar câncer*”, “*Sim, porque é perigoso depende do produto que nós usar*”, “*Sim, pois pode causar problemas sérios*”, “*Sim, pois é um reagente químico que introduz no nosso corpo e pode ocasionar alguma doenças.*”, “*Sim quando não usados corretamente e sem consciência dos equipamentos certos.*”

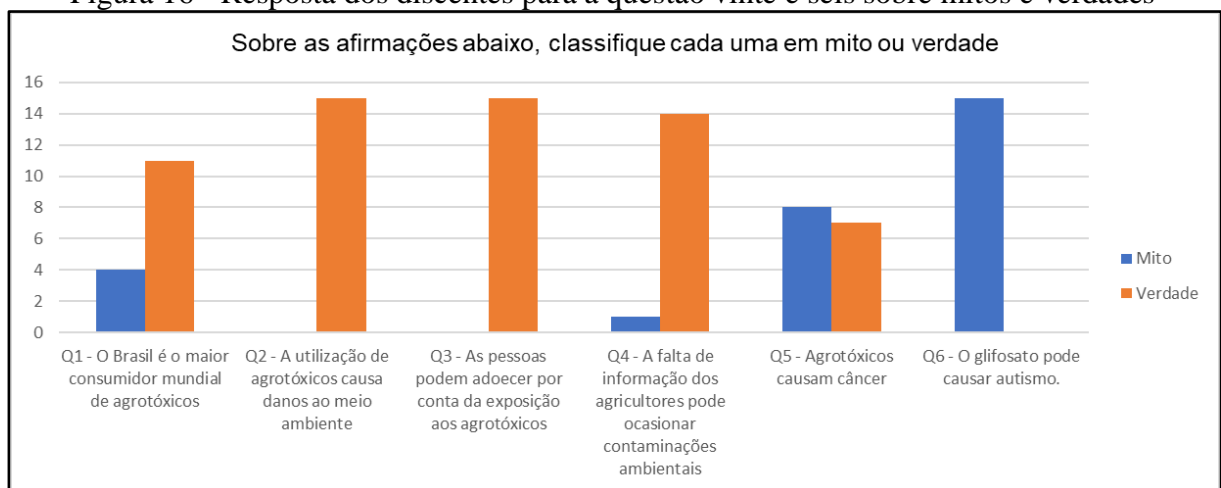
Como relação às respostas obtidas na questão 24, há uma incongruência, pois ao mesmo tempo que os discentes comentam que o uso correto do EPI é necessário, na questão 22 somente 6 alunos relataram que utilizam corretamente este equipamento. Desta forma, este foi um tema abordado na palestra, para que compreendessem o uso correto destes equipamentos.

Para a questão 24, a maioria dos discentes considera perigoso para a saúde humana a manipulação de agrotóxicos, diante deste resultado podemos compará-los com os resultados da pesquisa feita pelos autores Cruz, Messias e Ribeiro (2020). Essa pesquisa foi realizada no ano de 2019 em Campo Verde – Mato Grosso (MT) e entrevistou 46 estudantes do terceiro ano do ensino médio. Nessa pesquisa, quando questionados sobre os malefícios causados pelos agrotóxicos, 76% dos discentes consideraram que são prejudiciais à saúde humana. Com isso, notamos uma semelhança nas respostas dos estudantes, que consideram que os agrotóxicos causam danos à nossa saúde.

Sobre consultar um agrônomo para fazer o diagnóstico da propriedade e receitar a dosagem, a frequência e as formas de aplicação dos produtos, 10 discentes consultam e 5 não consultam. Este fato deve-se à necessidade de apresentar a receita agrônômica nos estabelecimentos que vendem agrotóxicos.

A última questão continha frases que os discentes tinham que classificá-las como mito ou verdade. As frases utilizadas foram: (1) O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos, (2) A utilização de agrotóxicos causa danos ao meio ambiente, (3) As pessoas podem adoecer por conta da exposição aos agrotóxicos, (4) A falta de informação dos agricultores pode ocasionar contaminações ambientais, (5) Agrotóxicos causam câncer e (6) O glifosato pode causar autismo. Na Figura 16 podemos averiguar as respostas com relação a cada frase.

Figura 16 - Resposta dos discentes para a questão vinte e seis sobre mitos e verdades



Fonte: A autora (2023).

Após a análise dos resultados obtidos nesta seção, uma palestrante foi convidada para conversar com os discentes sobre os pontos nos quais eles relataram dúvidas ou não tinham domínio sobre o tema. Desta forma, a palestra teve como pauta os seguintes temas: Utilização de agrotóxicos no Brasil, classificação toxicológica segundo a ANVISA, importância da dosagem correta, utilização de EPI's ao manipular os agrotóxicos, agrotóxico glifosato e descarte de embalagens. Solicitou-se que a palestrante tivesse uma postura neutra em relação ao uso de agrotóxicos, ou seja, que não se manifestasse a favor ou contra, pois este não é o foco desta pesquisa. A palestra foi realizada na terceira aula. Na próxima seção, é descrita a segunda aula, que se dedica ao desenvolvimento da primeira etapa do DT.

4.2 SEGUNDA AULA - DEFINIÇÃO DO DESAFIO ESTRATÉGICO

As primeiras aulas dedicaram-se à etapa do DT denominada **compreender o problema**. Os planos de aula previam para a segunda aula somente a leitura do texto, porém

foi possível realizar as atividades que estavam previstas para a próxima aula, que foram a definição do desafio estratégico e a dinâmica sonhos e pesadelos. Desta forma, o planejamento das aulas foi atualizado. Para a avaliação formativa desta aula, foram utilizados os seguintes instrumentos: o diário de bordo, a dinâmica montanha russa, a participação durante a discussão do texto e a dinâmica sonhos e pesadelos. Estes elementos são essenciais para identificar as dificuldades dos discentes e adequar as aulas.

Inicialmente, foi realizada a leitura de um resumo de um texto sobre agrotóxicos. Antes de entregar os textos para os discentes, a pesquisadora fez os seguintes questionamentos: *“Vocês já ouviram falar de agrotóxicos? Qual a utilidade dos agrotóxicos?”*. Algumas respostas foram: *“Para prevenir doenças das plantas”, “Faz mal à saúde se não usar os EPI’s”, “Se tomar um litro morre”*.

A leitura do texto foi realizada coletivamente e em voz alta, pois na leitura individual os estudantes não estavam se concentrando. Para cada parágrafo lido a pesquisadora fazia alguns comentários e explicava os termos de mais difícil compreensão. A leitura desta forma foi proveitosa, pois a maioria dos discentes se concentrou e as dúvidas que foram surgindo já foram esclarecidas. Conforme comentado pelo discente **DT2** no diário de bordo: *“Eu tive algumas dúvidas, mas foi comentado sobre e tirei minhas dúvidas.”* É claro que alguns alunos se dispersaram durante a leitura, como ocorre em qualquer turma, talvez pelo fato de o texto ser extenso, conforme citado pelos discentes no diário de bordo **DT6** *“Além de ser um texto comprido, mas com vários conceitos sobre o assunto”*, **DT15** *“Texto muito longo, porém deu para entender.”* e **DT2** *“Sobre o texto, eu achei muito extenso, mas deu para compreender o assunto.”*

Ao final da leitura, foi realizada uma discussão sobre o texto, a docente assumiu apenas o papel de ouvinte e deixou os estudantes conversarem sobre o tema. A seguir apresentamos alguns comentários realizados pelos discentes durante a conversa em grupo: **DT13** *“Relevância de debater um assunto importante como esse.”*, **DT9** *“Chamou a atenção das muitas mortes.”*, **DT5** *“Glifosato é o agrotóxico mais utilizado. Achei interessante.”*, **DT5** *“Falaram só os defeitos, não falaram da eficácia.”* e **DT12** *“É mentira aquela porcaria do rio, tu não vai tomar a água.”* Este é um tema de suma importância para ser abordado na sala de aula, pois assim os estudantes fazem conexões do entre o que é estudado na escola e o seu próprio contexto (MELLO; FONSECA; DUSO, 2018).

Com isso, ressaltamos que é de suma importância que a educação promova ambientes que permitam o debate, “pois aprender a debater para resolver um problema não apenas nos permite aprender a solução para o problema em si, mas também - e talvez mais importante em

muitas ocasiões - deixa um campo de aprendizado sobre como conduzir discussões.” (CARVALHO; ALMEIDA 2020, p. 295).

A partir deste último comentário, os outros colegas começaram a questionar a posição do **DT12**, onde o discente **DT13** relatou que: “*Tem gente que não tem infraestrutura e tem que beber água do rio*”. O discente **DT12** rebateu dizendo: “*Tu já ouviu algum caso de alguém no Prado que nasceu aleijado?*”. Então, neste momento foi realizada uma breve conversa sobre o assunto águas contaminadas por agrotóxicos, que era um assunto presente no texto.

Com a conversa em grupo, evidenciou-se o desenvolvimento da competência do pensamento crítico e da argumentação (BRASIL, 2018), que envolve “utilizar as ciências com criticidade” (MOVIMENTO PELA BASE, 2018), pois por meio desta conversa os estudantes puderam refletir e argumentar sobre os temas presentes no texto. O pensamento crítico envolve a tomada de decisões, o exercício da argumentação, pensar sobre o pensar (NEVES, 2014). Assim, a capacidade de refletir, argumentar, formular e explicar hipóteses são evidências que embasam o pensamento crítico.

Evidenciou-se também o desenvolvimento do pensamento científico, pois as discussões são indicadores para a mobilização deste pensamento (FARIA, 2016) e tiveram o embasamento no tema agrotóxicos.

Com os relatos dos discentes, percebeu-se que vários apontamentos foram levantados e que o problema relatado no texto despertou o interesse dos discentes. O problema é um elemento que se integra ao desenvolvimento do pensamento crítico, onde são evidenciadas as seguintes habilidades “interpretar, analisar, avaliar e criar ideias, raciocínios e argumentos de forma clara e precisa” (BULEGON; TAROUÇO, 2015, p. 746). De certa forma, os estudantes argumentaram a sua opinião com relação à temática apresentada, interpretaram e avaliaram os dados dispostos no texto.

Inicialmente, alguns não aceitaram a opinião dos outros, mas com o desenrolar da conversa foi possível observar que os mesmos se empenharam para defender a sua opinião e ao mesmo tempo analisar o ponto de vista dos colegas. Para desenvolver o pensamento crítico, dois elementos mostram-se importantes: a metacognição e o conceito de derrotabilidade (GUZZO; LIMA, 2018), esse segundo pressuposto abre caminho para “reavaliar alguns de nossos pontos de vista” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 11). Com isso, na discussão sobre os temas presentes no texto, os alunos puderam pensar e reavaliar seus pontos de vista com relação ao tema proposto.

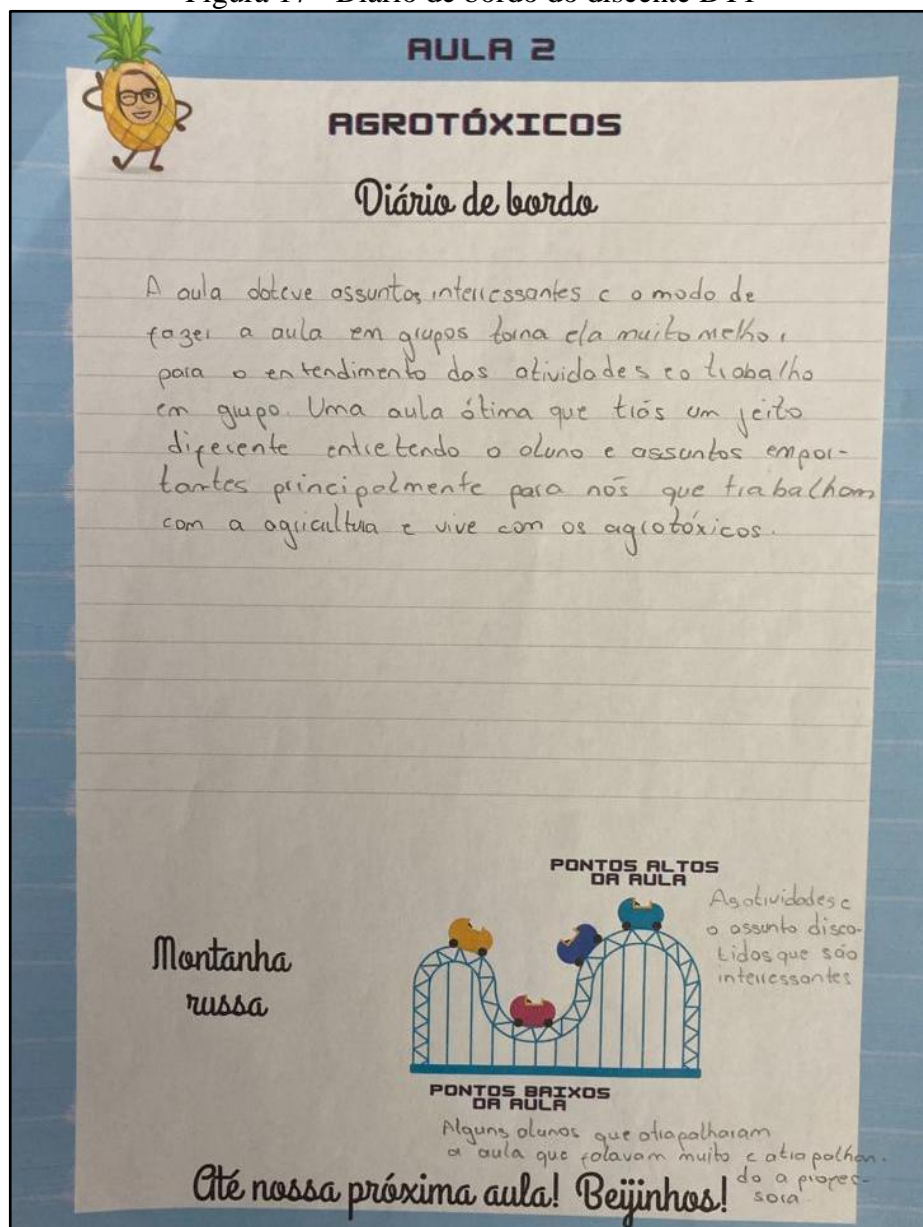
Vale ressaltar que, o desenvolvimento do pensamento crítico pode ocorrer “[...] se educadores transformarem salas de aula em espaços de constante diálogo, investigação coletiva

e intercâmbio de razões” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 11). Isso pode ser observado através dessa conversa realizada após a leitura do texto.

A partir dos apontamentos levantados pelos estudantes, foi possível perceber que cada um identificou uma parte do texto que chamou a atenção, como: as mortes infantis, contaminação das águas e a utilização dos agrotóxicos. O objetivo do texto era ampliar o conhecimento sobre agrotóxicos e mobilizar questionamentos sobre as ideias contidas nele. Percebeu-se que realmente os alunos questionaram os dados presentes no texto.

No diário de bordo (Figura 17), o discente **DT1** apontou diversos pontos positivos da aula.

Figura 17 - Diário de bordo do discente DT1

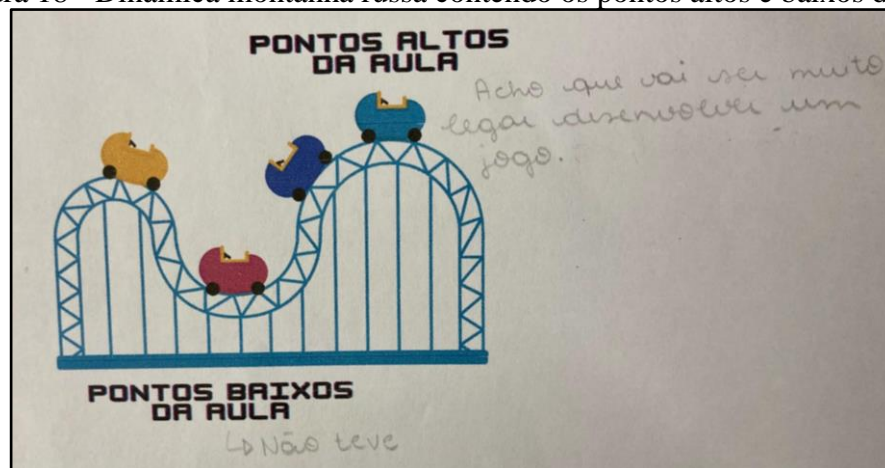


Este relato do aluno reforça a importância de abordarmos temáticas atuais e relacionadas com a sua vivência. Segundo Cruz, Messias e Ribeiro (2020, p. 395) “é importante o trabalho com assuntos que envolvam o contexto social dos estudantes, despertando interesse, motivação e ressignificando a aprendizagem de maneira que eles possam se relacionar melhor com o mundo.” Da mesma forma, este relato reforça que o discente citou como ponto positivo o trabalho em grupo. O desenvolvimento da competência da empatia e argumentação, presente na BNCC (BRASIL, 2018), pode ser evidenciada quando os estudantes trabalham em grupos.

A seguir seguem alguns relatos dos discentes registrados no diário de bordo: **DT8** “O assunto é muito interessante.”, **DT9** “Aprendi coisas que eu não sabia.”, **DT7** “Gostei da aula porque falava de agrotóxicos.”, **DT5** “O dia de hoje foi muito produtivo. Gostei das atividades realizadas em grupo.” e **DT2** “A aula foi boa, pois aprendi coisas sobre os agrotóxicos que eu não sabia.”. Com estes relatos, percebeu-se que os estudantes gostaram de ler e conversar sobre o tema agrotóxicos, da mesma forma que relatam que as atividades realizadas em grupo foram proveitosas.

Outro recurso que foi utilizado para a coleta de dados é a **dinâmica montanha russa**, que está ilustrada na Figura 18.

Figura 18 - Dinâmica montanha russa contendo os pontos altos e baixos da aula



Fonte: A autora (2023).

Nessa dinâmica, os estudantes relataram os pontos altos (positivos) e baixos (negativos) da aula. Também elencaram os seguintes pontos altos da aula: **DT8** “Gostei do projeto, acho que vai ser bem legal programar.” e **DT11** “A primeira aula foi muito boa, gostei

muito e estou ansiosa para a outra aula. Só estou esperando pra nós fazer o jogo.” Com estes relatos, constatou-se que eles ficaram motivados e animados para programar o jogo.

Como ponto baixo da aula, a maioria relatou a bagunça, as conversas paralelas e as brincadeiras desnecessárias. Talvez este fato se deva às turmas estarem reunidas em um mesmo ambiente, o que tornou o ambiente diferente e os alunos ficaram agitados.

Sobre o trabalho em grupo, o discente **DT11** escreveu: *“Gostei muito do meu grupo.”* Por outro lado, os participantes do grupo 3 relataram que não estavam satisfeitos com o seu grupo, onde o **DT6** escreveu o seguinte relato no diário: *“Eu e meu grupo tivemos alguns desentendimentos ao longo da aula, vontade de trocar de grupo kkk.”* e o discente **DT3** relatou que *“Não quero mais ficar com meu grupo.”* Este grupo questionou várias vezes sobre a possibilidade de trocar os integrantes, porém a pesquisadora comentou que era importante eles aprenderem a trabalhar em grupos e a respeitar as diferenças.

Após a leitura do texto, foi realizada a estratégia de **definição do desafio estratégico**. O primeiro passo dessa estratégia foi definir o tema. Então, a partir da leitura do texto, os grupos definiram os seguintes temas: grupo 1 - Águas contaminadas por agrotóxicos, grupo 2 - Glifosato é o agrotóxico mais usado no Brasil, grupo 3 - Glifosato e mortalidade infantil e grupo 4 - Agrotóxicos matam. A próxima atividade realizada foi a dos sonhos e pesadelos. A Figura 19 ilustra os discentes organizando as observações registradas como sonhos e pesadelos.

Figura 19 - Discentes organizando os *post-it* contendo os sonhos e pesadelos referentes ao tema definido

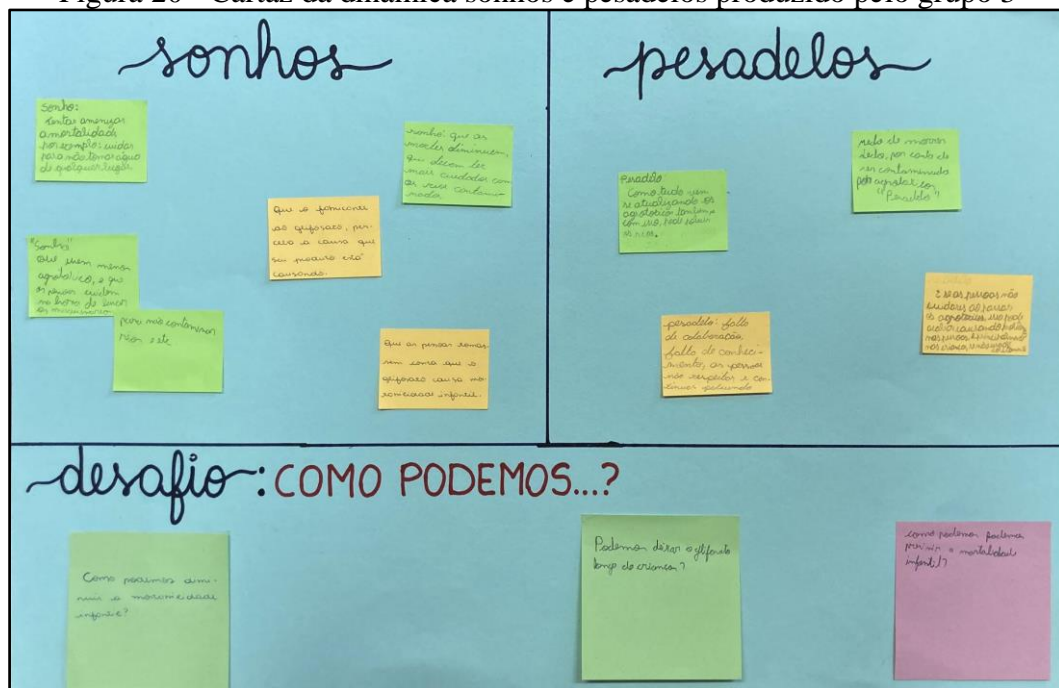


Fonte: A autora (2023).

Cada grupo produziu um cartaz e neste cartaz foram organizados os *post-it* sobre os sonhos e pesadelos relacionados ao tema escolhido. No final da cartolina, os estudantes elaboraram perguntas do tipo “Como podemos...?”. Essa estratégia apresenta o objetivo: “Elaborar perguntas com potencial para estimular a criação de soluções” (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 176). Quando os estudantes fazem este movimento de criar soluções, testar hipóteses e resolver problemas, estão desenvolvendo a competência da BNCC do pensamento científico, crítico e criativo (BNCC, 2018; MOVIMENTO PELA BASE, 2018).

A Figura 20 representa o cartaz produzido pelo grupo 3 na dinâmica sonhos e pesadelos.

Figura 20 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 3



Fonte: A autora (2023).

Para uma melhor visualização os cartazes foram ilustrados e digitados pela pesquisadora, pois conforme observado na Figura 20, a leitura das anotações se torna difícil pelo tamanho da letra. Os cartazes digitados estão representados nas Figuras 21, 22, 23 e 24.

Figura 21 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 1

Sonhos	Pesadelos
<ul style="list-style-type: none"> • Concretizar a descontaminação das águas que tem por objetivo salvar vidas de pessoas sem saneamento básico; • Pessoas se comprometendo a salvar as águas contaminadas; • Ter um rio sem venenos, que dá para nadar nos rios sem preocupação; • Falar sobre o assunto para reconhecer os efeitos do agrotóxicos nas águas; • Reconhecer os cuidados necessários; • Ajudar as pessoas a saber sobre o assunto e sobre o uso correto. Agrotóxicos sendo usados corretamente; • Agrotóxicos sendo descartados corretamente." 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientalistas e autoridades impedindo de realizar pesquisas no rio; • Águas contaminadas matando os peixes do rio; Pessoas não aceitando ajuda; • Pessoas que não sabem reconhecer sobre o assunto e entender a importância de falar sobre as consequências que os agrotóxicos podem causar e não colaborarem.
<p>Desafio: Como podemos...?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como podemos engajar as pessoas a cuidarem das águas para não contaminarem? • Quais os cuidados devemos ter para não contaminar as águas? • Como podemos descartar de forma correta os agrotóxicos para não contaminar os rios? • Qual a importância das pessoas saberem sobre os cuidados e os efeitos dos agrotóxicos? • Quais os riscos que os agrotóxicos trazem à água dos rios? Quais os efeitos das águas contaminadas nas pessoas 	

Fonte: A autora (2023).

Figura 22 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 2

Sonhos	Pesadelos
<ul style="list-style-type: none"> • Ter conhecimento do produto; Encontrar todas as informações sobre o produto; • Realizar pesquisas com outras pessoas; Fazer um levantamento sobre o uso do glifosato; • Parar de usar; • Não precisar EPI para aplicar; • Não afetar os humanos, os animais e as águas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento das mortes por glifosato; • Não encontrar as informações necessárias; Se matasse todas as plantas; • Contamina os rios.
<p>Desafio: Como podemos...?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como podemos diminuir o uso do glifosato? • Como podemos utilizar o glifosato sem contaminar os rios? 	

Fonte: A autora (2023).

Figura 23 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 3

Sonhos	Pesadelos
<ul style="list-style-type: none"> • Tentar amenizar a mortalidade, por exemplo: cuidar para não tomar água de qualquer lugar; • Que usem menos agrotóxicos e que cuidem na hora de lavar o maquinário para não contaminar os rios e etc.; • Que o fabricante do glifosato perceba a causa que seu produto está causando; • Que as pessoas tomassem conta que o glifosato causa mortalidade infantil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os agrotóxicos podem poluir os rios; • Falta de colaboração, falta de conhecimento, as pessoas não respeitarem e continuarem poluindo; • Medo de morrer cedo por conta de ser contaminado por agrotóxicos.
<p>Desafio: Como podemos...?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como podemos diminuir a mortalidade infantil? • Podemos deixar o glifosato longe de crianças?" 	

Fonte: A autora (2023).

Figura 24 - Cartaz da dinâmica sonhos e pesadelos produzido pelo grupo 4

Sonhos	Pesadelos
<ul style="list-style-type: none"> • Agrotóxicos não terem composição tóxica e não causarem mal para a saúde; • Agrotóxico não matar; • Agrotóxicos serem aplicados sem equipamento; • Uso correto de agrotóxicos; • Agrotóxicos terem efeito melhor para a agricultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não haver EPI para os seres humanos; • Agrotóxico caindo nas águas; • Criança tomando agrotóxico; • Pode causar danos à natureza.
<p>Desafio: Como podemos...?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como podemos fazer o uso correto dos agrotóxicos? • Como podemos deixar os agrotóxicos longe de crianças? • Como fazer para os agrotóxicos não serem tóxicos? • Como usar menos agrotóxicos? 	

Fonte: A autora (2023).

Constatou-se que os estudantes escolheram temas interessantes e criaram perguntas criativas e bem elaboradas. Alguns grupos elaboraram poucas perguntas, como é o caso dos grupos 2 e 3, mas foram perguntas bem feitas. Assim, na formulação de hipóteses, evidenciamos o desenvolvimento do pensamento criativo, pois envolve o pensamento convergente, onde os estudantes descreveram soluções para tentar resolver o problema (SANTOS, 2020). Vale

ressaltar que o método DT alterna os processos convergente e divergente (CAVALCANTI; FILATRO, 2017), e nessa aula, pode-se observar o desenvolvimento do pensamento convergente.

Sobre a produção do cartaz, o discente **DT6** relatou o seguinte no diário de bordo: **DT6** “*A parte do mural sonhos e pesadelos está fazendo nós pensar, está sendo divertida e de aprendizado.*” Segundo Dewey, a educação deve apresentar um olhar atento para a experiência de cada indivíduo, para que o estudante seja protagonista na construção do seu próprio conhecimento (DEWEY, 1976). Assim, com esse relato, evidenciamos o engajamento e participação do discente na resolução da atividade e na busca por respostas frente ao problema identificado (MORAN, 2017; GUDWIN, 2018 apud ELMÔR-FILHO et al., 2019; COSTA; VENTURI, 2021). Assim, reforçamos que o método DT envolve a criação, possibilitando que os estudantes desenvolvam a capacidade de síntese e interpretação dos dados (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

Outros discentes relataram o seguinte no diário de bordo: **DT3** “*Em relação ao cartaz, foi fácil e divertido, pois realizamos um trabalho em grupo e cada um fez uma parte pensando e ajudando um ao outro.*”, **DT12** “*Foi bom a hora de escrever os sonhos e pesadelos. Então deu para mostrar o que nós aprendemos.*”, **DT11** “*Em relação ao cartaz, foi muito bom porque o grupo se ajudou. O grupo sempre está em grupo.*”, **DT8** “*As perguntas foram fáceis, todos se ajudaram. O grupo estava bem focado e determinado a fazer o trabalho bem feito.*”, **DT5** “*No começo tudo parecia difícil, mas daí depois de iniciado começaram a vir mais ideias e ficou mais fácil.*” Os alunos identificaram que tiveram que pensar, conversar e trabalhar em grupos para desenvolver a atividade proposta.

Com isso, os alunos demonstraram criticidade na medida em que criaram soluções para o problema, evidenciando o pensamento científico e crítico na ação dos mesmos. A tomada de decisões, a criação de soluções, resolução de problemas e a argumentação são evidências que corroboram o desenvolvimento do pensamento crítico (NEVES, 2014; SANTANA; WARTHA, 2017). Todas essas evidências foram visualizadas nos comentários e a qualidade das suas produções também evidenciou a mobilização de diferentes capacidades de pensamento científico, crítico e criativo.

Neste momento de investigação, análise e discussão da situação problema, envolvendo agrotóxicos, fica evidente o desenvolvimento de habilidades específicas da área de ciências da natureza, (BRASIL, 2018), pois os estudantes aplicaram seus conhecimentos, frente ao problema, para propor possíveis soluções. Vale ressaltar que, o pensamento científico envolve a aplicação de aprendizagens específicas sobre diversas temáticas (BRASIL, 2018). Assim, o

debate promove também a capacidade de argumentação, que é uma forma de acessar o pensamento científico (FARIA, 2016).

Alguns discentes relataram que tiveram dificuldade na realização da atividade, mas que o trabalho em grupo foi importante, conforme relatado pelo discente **DT6** “*No cartaz, achei difícil formular as perguntas, mas com o grupo foi mais fácil, nos ajudamos bastante. Surgiram várias ideias.*”, **DT2** “*O trabalho dos sonhos e pesadelos eu tive um pouco de dificuldade para fazer.*”

Nessas falas dos discentes, podemos evidenciar a interação entre os grupos, visto que, a interatividade entre eles também colabora para o desenvolvimento do pensamento crítico (BULEGON; TAROUÇO, 2015). Assim, a formação de estudantes críticos é fundamental para que: “sejam capazes de identificar, buscar soluções e resolver problemas, ter a capacidade de compreender, utilizar novas ideias e analisar pensamentos e ideias de maneira conveniente.” (SANTANA; WARTHA, 2017, p. 1834). O trabalho em grupo mostrou-se importante para que desenvolvam essa habilidade e aprendam com os colegas (CARVALHO; ALMEIDA 2020).

Nessa troca, com os professores e entre os colegas, os alunos têm a oportunidade de apresentar justificativas para, de certa forma, defender certas proposições (GUZZO; LIMA, 2018), e com isso, “os estudantes podem incorporar novas ideias ao seu repertório e, mais importante, podem refletir sobre a forma de pensar dos outros integrantes da turma e, com isso, refinar a sua própria.” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 11). Portanto, o trabalho em grupo mostrou-se como uma importante ferramenta para a mobilização do pensamento crítico.

Os integrantes do grupo 3 relataram novamente dificuldade em trabalhar em grupo. **DT9** “*O grupo não aceita muito as opiniões dos outros.*” e **DT6** “*A aula foi mais ou menos, como sempre tivemos uma intriga no grupo.*” Porém, outro integrante deste grupo relatou uma melhora, onde escreveu: **DT3** “*Gostei do meu grupo, às vezes não se acertamos, mas tudo bem. A aula foi fantástica.*”

Na dinâmica montanha russa foram elencados os seguintes pontos altos: **DT15** “*A aula rendeu.*”, **DT7** “*Participação do grupo.*” **DT12** “*Colegas se ajudam.*” **DT2** “*Aprendi várias coisas.*” E, como pontos baixos: **DT3** “*Um discordando do outro.*” **DT6** “*Discussão do grupo.*” **DT9**- “*Muitas discordâncias*”. Observa-se que os alunos apresentaram dificuldades em trabalhar em grupos, reforçando ainda mais a importância de desenvolvermos essa competência em sala de aula.

Para sanar as dúvidas dos discentes com relação aos apontamentos do questionário de avaliação diagnóstica, ocorreu a realização de uma palestra, que segue sendo apresentada na próxima seção.

4.3 TERCEIRA AULA – PALESTRA SOBRE AGROTÓXICOS

Sobre a palestra foi solicitado que a turma escrevesse no diário de bordo os pontos relevantes da palestra. A avaliação formativa desta aula compreende o diário de bordo e participação durante a palestra. Notou-se que os estudantes copiaram os slides da palestrante, mas durante a palestra, eles interagiram respondendo aos questionamentos realizados. Ao final da palestra, foi solicitado que escrevessem um relato da mesma, elencando se tinham gostado e o que aprenderam. Um discente se sentiu confortável e expôs seu relato para o grupo **DT13** *“Gostei da palestra porque ela tinha clareza. É bom ouvir isso de outra pessoa, além do meu pai.”*

A seguir, seguem os relatos dos discentes escritos no diário de bordo desta aula: **DT10** *“A palestra foi boa, aprendi coisas e achei interessante.”*, **DT6** *“Gostei da palestra. A parte que mais me chamou atenção foi a parte dos EPI’s.”*, **DT12** *“Amei.”*, **DT13** *“Gostei bastante da palestra. Ela é uma pessoa rica em conhecimento. Vi verdade nas falas dela e me senti bem ao escutar, pois ela aparenta saber bem do assunto. Acho muito importante assuntos como esse para a sociedade, o manejo correto. Por cima já sabia um pouco sobre o assunto, mas foi interessante escutar de uma profissional com outras explicações.”*, **DT8** *“Muito top a palestra e eu aprendi coisas que eu não sabia.”*, **DT3** *“Eu não sabia sobre passar ferro no EPI.”*, **DT11** *“Gostei porque falou bastante sobre o produto que a gente usa sempre.”*, **DT9** *“Gostei da parte da verdade ou mito, pois foi bom saber a verdade.”*

Uma competência relacionada ao pensamento crítico é a informação. Assim, quando “os alunos exprimem pelas suas próprias palavras, de forma clara e precisa, a informação mais importante [...]” (NEVES, 2014, p. 37), estamos evidenciando o desenvolvimento do pensamento crítico. Com os comentários realizados pelos alunos, percebeu-se que, os mesmos destacaram os pontos que mais acharam importantes, evidenciando a sua opinião com relação ao assunto.

Contatou-se que, os discentes aprenderam com a palestra e, em unanimidade, os escreveram comentários positivos. Então, a palestra cumpriu o seu objetivo, que era promover um aprendizado sobre agrotóxicos. Desta forma, trabalhar com assuntos que envolvem o contexto dos alunos é importante para motivá-los (CRUZ; MESSIAS; RIBEIRO, 2020). De fato, “[...] os estudantes devem ser introduzidos ao estudo da ciência e iniciados em seus fatos e leis, por meio do conhecimento de suas aplicações na vida cotidiana.” (DEWEY, 1976, p. 82). Vale ressaltar, que a área de Ciências da Natureza propõe que sejam realizadas discussões

e avaliações sobre os efeitos da ação humana relacionada a questões ambientais (BRASIL, 2018).

Dando seguimento, a próxima seção apresenta a análise da criação do personagem que foi feito com base no tema e no cartaz sonhos e pesadelos.

4.4 QUARTA AULA - COMPOSIÇÃO DO PERFIL DOS PARTICIPANTES (*PERSONA*)

Nesta aula, os estudantes tinham a tarefa de criar um *persona*, personagem fictício, que ilustrasse o tema escolhido na segunda aula e que tivesse relação com o cartaz sonhos e pesadelos. A avaliação formativa desta aula compreende os seguintes instrumentos: diário de bordo, dinâmica montanha russa, colaboração entre o grupo, *persona* criada e seu perfil. Os personagens foram criados no site *Character Creator*, onde cada grupo criou o seu personagem e seguem ilustrados na Figura 25.

Figura 25 - *Personas* criadas pelos grupos através do site *Character Creator*



Fonte: A autora (2023).

Após criar a *persona*, a turma elaborou o perfil deste personagem (Figuras 26, 27, 28 e 29). O perfil do personagem apresentou o nome criativo, características pessoais, objetivos, motivações, sonhos e pesadelos. As Figuras 26, 27, 28 e 29 trazem fotos do caderno de atividades que apresentam o perfil do *persona* de cada grupo.

Figura 26 - Perfil do *persona* do grupo 1

NOME CRIATIVO	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	OBJETIVOS
Rich James	empenhado e objetivo e gosta de desafios	salvar os rios
MOTIVAÇÕES	SONHOS	DESAFIOS
manter os rios limpos	águas limpas	há um vilão que terá que desafiá-lo que joga agrotóxicos no rio.
Lema da persona: Não te destrói, monstro do agrotóxico.		

Fonte: A autora (2023).

Figura 27 - Perfil do *persona* do grupo 2

NOME CRIATIVO	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	OBJETIVOS
ALEXANDRINO	FORTE, SENSÍVEL, EMOCIONADO	Diminuir o uso do glifosato na agricultura
MOTIVAÇÕES	SONHOS	DESAFIOS
o glifosato ser o agrotóxico mais usado no Brasil.	criar um produto que seja menos tóxico, mas que seja com mesma intensidade.	criar um produto.
Lema da persona: DIMINUIR O USO DO GLIFOSATO.		

Fonte: A autora (2023).

Figura 28 - Perfil do *persona* do grupo 3

NOME CRIATIVO	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	OBJETIVOS
Josylaura	<ul style="list-style-type: none"> - inteligente - educado - estudioso - corajosa 	Alargar todos os conhecimentos necessários para ter uma conclusão sobre o assunto (mortalidade infantil)
MOTIVAÇÕES	SONHOS	DESAFIOS
Ter mais conhecimento do assunto para não ocorrer com demais crianças que aconteceram no mundo mais nova.	Morar no exterior para estudar sobre agrotóxicos.	Diminuir o número de mortes infantis
Lema da pessoa: <i>cuide do mundo, não só temas uma</i>		

Fonte: A autora (2023).

Figura 29 - Perfil do *persona* do grupo 4

NOME CRIATIVO	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	OBJETIVOS
Balene	Neuro, alto e rico.	Não usar mais agrotóxicos
MOTIVAÇÕES	SONHOS	DESAFIOS
Não quer ver mais mortes	Não usar mais agrotóxicos	Parar de lidar com a agrotóxicos.
Lema da pessoa: <i>lidos são mais importantes do que agrotóxicos.</i>		

Fonte: A autora (2023).

Os alunos foram criativos e dedicados no desenvolvimento da atividade. O grupo 1 criou um personagem que tem por objetivo destruir o monstro do agrotóxico. O grupo 2 definiu que o personagem iria criar um produto menos tóxico. O personagem do grupo 3 tem o desafio de diminuir as mortes infantis. E por fim, o personagem do grupo 4 tem o desafio de parar com a utilização dos agrotóxicos. Os grupos conversaram muito nesta atividade, trocando ideias e criando um personagem que ilustrasse o tema escolhido na aula anterior.

Assim, a utilização de recursos tecnológicos, como é o caso do site *Character Creator*, “podem estimular o aluno para a participação dinâmica e criativa, potencializando o

aprendizado” (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016, p. 4). Da mesma forma, utilizar recursos tecnológicos promove o desenvolvimento da competência da cultura digital, pois os estudantes usaram e criaram tecnologias digitais de forma criativa (BRASIL, 2018). A Figura 30 mostra um aluno criando o personagem do seu grupo por meio do site.

Figura 30 - Discente criando o *persona* no site *Character Creator*



Fonte: A autora (2023).

A pesquisadora notou que a aula foi animada e descontraída, onde a turma se divertiu produzindo a *persona*. Em unanimidade, os estudantes responderam que gostaram da atividade, muitos relataram que foi uma aula divertida. A seguir, alguns relatos apresentados no diário de bordo: **DT8** “*Foi bem legal, demos muitas risadas, todo mundo concordou e se ajudou no trabalho. Muito top.*”, **DT1** “*Foi muito divertido de fazer. Criando o personagem fizemos com muita criatividade e rimos bastante criando uma história.*”, **DT5** “*Achei muito legal a criação do persona, além de ter sido fácil.*”, **DT6** “*Nos divertimos, pois tinha cabelos bizarros kkk.*”

Com as falas citadas acima, evidencia-se o desenvolvimento do pensamento criativo. O pensamento criativo envolve a geração de ideias (BRASIL, 2021) e constitui-se no pensamento divergente, proposto no DT, que evidencia a criação de opções (CAVALCANTI; FILATRO, 2017). Assim, o método DT proporciona que os estudantes se envolvam em processos convergentes e divergentes, desenvolvendo o pensamento criativo.

Os integrantes do grupo 3, nas aulas anteriores, não estavam conseguindo trabalhar em equipe e se entenderem. Mas, nesta aula o **DT9** relatou que “*Foi uma aula ótima, pois todos se respeitaram, ajudaram, cada aula que fazemos ‘nós se entrosam’ mais entre os colegas do*

grupo.” Os outros integrantes do grupo também relataram que o grupo começou a se entender e realmente trabalhar em conjunto.

Como ponto alto da aula, relatado na dinâmica montanha russa, o discente **DT11** comentou que “*Foi muito bom, a professora tem muitas ideias top.*” e o discente **DT7** relatou que a “*Equipe de alunos se ajudou.*”. Mais um relato de que o trabalho em grupo está se mostrando efetivo e assim, evidenciamos o desenvolvimento da competência de empatia e cooperação, descritas pela BNCC (BRASIL, 2018). Ao utilizarmos metodologias de aprendizagem ativa, diversas competências são desenvolvidas, dentre elas o trabalho em equipe (VILLAS-BOAS et al., 2018; CARVALHO; ALMEIDA 2020).

Como ponto baixo o **DT5** escreveu que: “*Meu grupo demorou para entrar em consenso.*”. O trabalho em grupo requer que os estudantes tenham muita conversa e respeito, o que nem sempre é uma tarefa fácil. Alguns grupos demonstraram facilidade neste quesito, porém outros grupos mostram dificuldade para realmente trabalhar em equipes. Mas percebeu-se, que a cada aula, houve uma melhora neste quesito.

Na próxima seção, apresenta-se a análise da aula destinada à estratégia de refinar o problema.

4.5 QUINTA AULA – PESQUISA DESK E ESCOLHA DAS MELHORES IDEIAS

Esta aula foi dedicada ao desenvolvimento da fase do DT denominada **projetar soluções**. A avaliação formativa desta aula foi realizada com base no diário de bordo, na dinâmica montanha russa, na pesquisa *desk*, no quadro refinando o problema, na sessão de *brainstorming* e na estratégia escolha das melhores ideias. A participação e colaboração dos grupos também constituem elementos fundamentais para a avaliação formativa.

Primeiramente os grupos realizam a pesquisa *desk* (Figura 31), utilizando os *chromebooks* e celulares para coletar os dados, onde cada grupo fez anotações sobre o seu tema. Essa pesquisa foi fundamental para que cada grupo se aprimorasse com relação ao tema escolhido, pois, “Ninguém é capaz de pensar em tudo, certamente; ninguém é capaz de pensar em *alguma* coisa, sem experiência e informação sobre ela.” (DEWEY, 1959, p. 42, grifo do autor). Então, tornou-se essencial a realização da pesquisa sobre o tema para aprofundamento e para que os discentes tivessem um domínio maior sobre o tema.

Figura 31 - Caderno de atividades de um discente com a pesquisa *desk* sobre o tema águas contaminadas

AULA 5

REFINANDO O PROBLEMA

Nas etapas anteriores surgiram vários apontamentos! Agora vamos realizar o refinamento das ideias!

Primeiramente vamos realizar a estratégia conhecida como: Pesquisa Desk, que consiste na busca por informações em diversas fontes para aprofundar o tema. Esta pesquisa poderá ser realizada em grupo!

Vocês irão realizar uma pesquisa para coletar dados! Vocês podem pesquisar artigos, notícias e curiosidades sobre o tema que escolheram nas aulas anteriores. Anote no espaço abaixo as informações que julgar relevantes. Caso o espaço abaixo não seja suficiente, utilize uma folha de caderno para realizar as anotações.

Como o agrotóxicos contamina a água?

- Os agrotóxicos se esvaem pelos rios, impregnam o solo e alcançam às águas subterrâneas. Nesse caso, rios e lagos podem entrar em contato com o produto mediante o lançamento intencional e por escoamento superficial a partir de locais onde o uso de agrotóxicos é realizado.

Qual o prejuízo dos fertilizantes e pesticidas nas águas?

O uso indiscriminado de agrotóxicos pode comprometer a qualidade da água para abastecimento, o solo, os alimentos e a manutenção da vida aquática selvagem.

Fonte: A autora (2023).

Após a realização da pesquisa, os grupos elaboraram respostas para alguns questionamentos. As respostas foram registradas no diário de bordo e encontram-se sintetizadas no Quadro 3. Para Dewey, o pensamento reflexivo, que hoje pode ser denominado como pensamento crítico, envolve um estado de dúvida, que ocasiona o ato de pensar e o ato de pesquisar, para encontrar informações que respondam à dúvida inicial (DEWEY, 1959).

Esta estratégia permitiu que os alunos definissem a importância do tema escolhido, de forma a relacionar com dados reais e identificar formas para resolver o problema. Visto que, “uma das maneiras mais eficazes de desenvolver o pensamento crítico é por meio de atividades de resolução de problemas” (BULEGON; TAROUCO, 2015, p. 746). Através do DT os alunos

trabalham em grupos, de forma criativa e buscam a projetar possíveis soluções para problemas reais, a partir de um contexto específico (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

Quadro 3 - Respostas dos grupos para os questionamentos presentes no diário de bordo

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Qual é a importância do problema refinado?	Falar sobre isso ajuda a compreender os efeitos e as consequências dos agrotóxicos na água.	Contaminação de rios, águas e até mesmo pessoas.	Tendo muita mortalidade infantil por conta do glifosato.	Pessoas usarem corretamente.
O que há de novo?	É um problema antigo, porém agora está cada vez maior por causa da alta produção.	Contaminação de rios e de pessoas.	Aumenta a mortalidade infantil.	Um dos problemas é o uso errado.
Quem se importa com o problema?	Nós, a futura geração, as pessoas querem um mundo melhor.	Os consumidores do produto, os aplicadores, os fiscais, o mundo inteiro.	População que tem consciência sobre o assunto.	Pessoas que compram alimentos ou que podem causar malefícios à saúde.
Como podemos resolver o problema?	Não podemos resolver 100%, mas podemos amenizar o problema. Saber a utilização adequada dos agrotóxicos, saber sobre o descarte, como usar e saber os cuidados que devemos ter.	Respeitando a carência do produto, aplicando de forma correta e utilizar sempre toda a proteção necessária.	Usar corretamente o glifosato, respeitando a carência, a dosagem e as condições climáticas.	Informar as pessoas de usar agrotóxicos corretamente.

Fonte: A autora (2023).

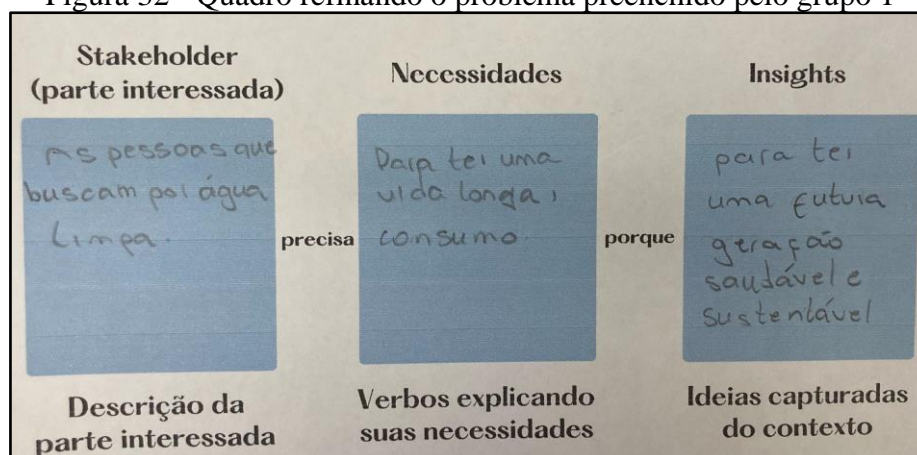
Esse processo de reflexão foi fundamental, pois “A necessidade da solução de uma dúvida é o fator básico e orientador em todo o mecanismo de reflexão” (DEWEY, 1959, p.22). Assim, esse momento permitiu que os estudantes refletissem e apontassem todas as possíveis

soluções para o problema definido pelo grupo na aula anterior. A área de Ciência da Natureza reforça, em uma das suas habilidades, que o discente deve avaliar riscos à saúde e ao ambiente ocasionados por diversos produtos tóxicos, propondo soluções que se relacionem ao uso e descarte dos mesmos (BRASIL, 2018).

Outra estratégia utilizada no refinamento do problema, é o preenchimento do quadro refinando o problema. Nessa estratégia os estudantes apresentaram muita dificuldade no preenchimento. Então, a docente colocou um exemplo no quadro para auxiliá-los. O exemplo foi o seguinte: **Descrição** - discentes desinteressados nas aulas e que não prestam atenção; **Necessidades** - ter aula diferentes e dinâmicas, aprender com jogos, participar das aulas; **Insights** - um ambiente favorável irá permitir o aprendizado e um maior aproveitamento do tempo na sala de aula.

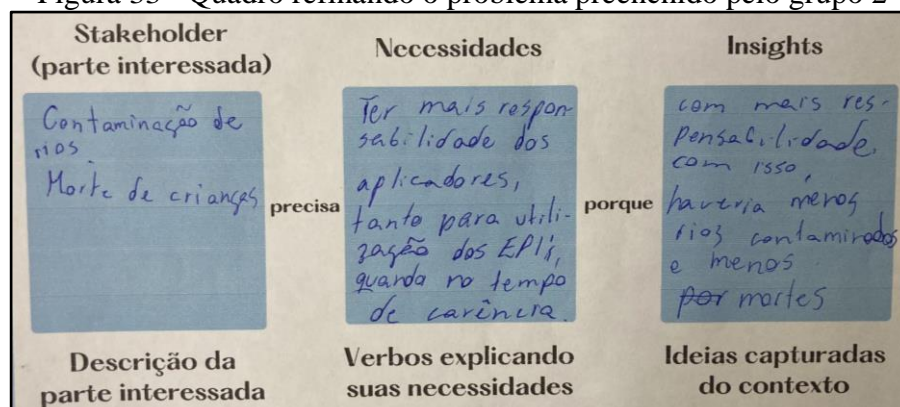
Com o exemplo no quadro, os alunos sentiram-se mais seguros para preencher o quadro. As Figuras 32, 33, 34 e 35 ilustram o quadro preenchido por cada grupo.

Figura 32 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 1



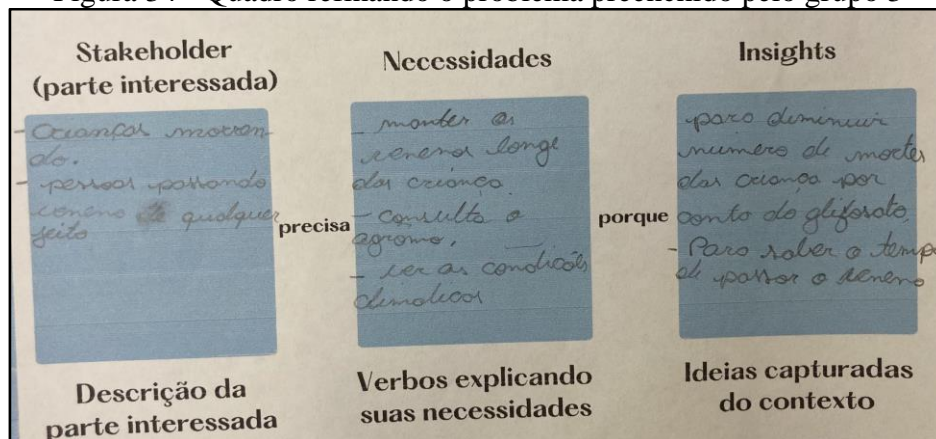
Fonte: A autora (2023).

Figura 33 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 2



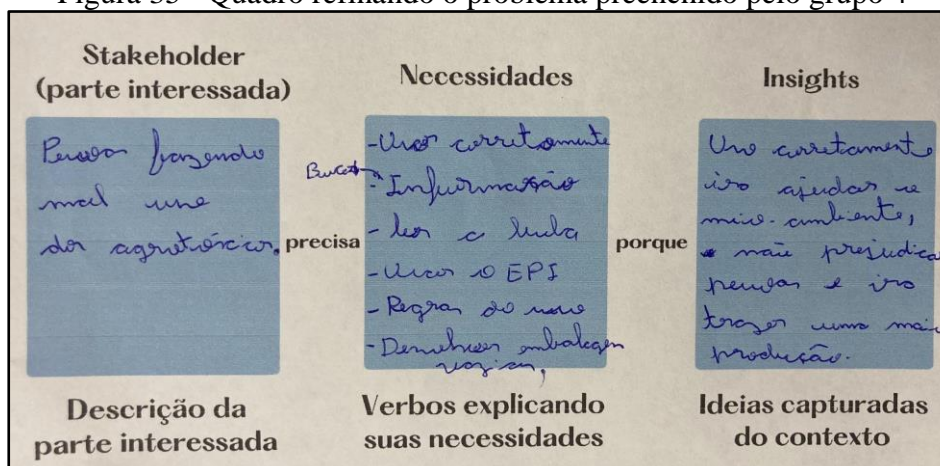
Fonte: A autora (2023).

Figura 34 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 3



Fonte: A autora (2023).

Figura 35 - Quadro refinando o problema preenchido pelo grupo 4



Fonte: A autora (2023).

Foi possível constatar que os grupos conseguiram refinar o problema, desta forma, “[...] essa definição ajudará os *design thinkers* a projetar soluções.” (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 126). Com as respostas apresentadas no Quadro 3 e nas Figuras 32, 33, 34 e 35, evidencia-se que os grupos realizaram a compilação e avaliação das informações, que são elementos essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico (NEVES, 2014). O perfil dos pensadores críticos envolve alguns elementos, tais quais: formular problemas e perguntas, compilar e avaliar a informação, chegar a conclusões e soluções com base em critérios relevantes e comunicar as suas ideias (NEVES, 2014).

Nessa aula, pode ser desenvolvido o pensamento científico, visto que este pode ser evidenciado quando os estudantes mobilizam conhecimentos para a resolução de problemas que envolvem um contexto real. A BNCC, enfatiza na área de Ciências da Natureza e suas

tecnologias, que o ensino médio deve promover “[...] o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos” (BRASIL, 2018, p. 548). Assim, os discentes aplicaram os conhecimentos frente ao tema, para refinar o problema e propor possíveis soluções com base nos conhecimentos prévios que cada discente apresenta.

Da mesma forma que, a BNCC reforça a importância área de Ciências da Natureza trabalhar com situações que permitam que o discente investigue, analise e discuta situações problemas, envolvendo situações reais, para assim, atuarem na resolução de problemas, tais quais, problemas ambientais (BNCC, 2018). Portanto, a questão dos agrotóxicos pode trazer à tona alguns problemas ambientais, onde torna-se relevante trabalhar com esse tema na escola. Vale ressaltar que, o desenvolvimento do pensamento crítico é fundamental e proporciona uma melhor compreensão sobre ciência (BOSZKO; GÜLLICH, 2019).

Um discente enfatizou que **DT1** “*A palestra teve grande importância para ajudar a ter uma melhor compreensão para nossa atividade, que desencadeou ideias.*” Percebeu-se então, que este discente conseguiu relacionar os assuntos abordados na palestra com a execução da atividade proposta nesta aula.

Posteriormente, foi realizada uma sessão de *brainstorming*. Cada integrante do grupo escreveu em *post-it* respostas para as perguntas “como podemos” que foram elaboradas na aula 2. Os *post-it* foram então anexados em uma cartolina, onde cada grupo continha a sua cartolina para organizar as informações. As respostas dos grupos encontram-se sintetizadas no Quadro 4. O método DT proporciona o desenvolvimento do pensamento criativo que envolve processos divergentes e convergentes, assim, com essa estratégia, podemos evidenciar o pensamento divergente, que envolve a criação de opções inovadoras e o pensamento convergente, que se apresenta na escolha da solução que se adequa aos objetivos (SANTOS, 2020).

Quadro 4 - Respostas dos discentes para as perguntas “Como podemos...?”

(continua)

Grupos	Respostas às perguntas: “Como podemos...?”
Grupo 1	Palestras, ajuda de agrônomos e campanhas; Campanha para limpeza dos rios, conscientizar o descarte correto e a utilização dos produtos; Devemos saber o descarte correto, os riscos dos venenos e o uso consciente; Armazenar as embalagens em um lugar específico; Contaminação dos animais aquáticos, solo, plantas e o homem também. Exemplo: ingerindo um peixe contaminado.
Grupo 2	Não aplicar o produto muito perto dos rios; Plantando árvores como barreiras na beira dos rios; Não desmatando na beira dos rios; Com um produto semelhante

(conclusão)

	em menor dosagem; Respeitando a carência e a dosagem indicada.
Grupo 3	Utilizando o glifosato corretamente, respeitando a carência, observando o clima; Usando os EPIs, sempre consultar um agrônomo; Respeitar a dosagem; Fazer palestras e campanhas sobre o assunto; Manter o veneno fechado em lugares onde as crianças não vão; Cuidar na preparação da calda; Se responsabilizar, pois o veneno mata na mão de pessoas que não sabem usar; Uso consciente; Respeitar as orientações do rótulo; Lavar os equipamentos longe de rios e lagos.
Grupo 4	Consultar um agrônomo ou técnico. Usar a dosagem correta; Produção orgânica, sem agrotóxicos; Trocar elementos tóxicos por fungos que controlam as pragas e matam; Seja orgânico; Usando EPI; Fazendo o produto atingir apenas o alvo e não o meio ambiente; Cuidar na hora de misturar os agrotóxicos; Tratar nas horas certas para não ficar jogando veneno fora; Ter uma casinha e ter chave para ninguém entrar; Mantendo as crianças e gestantes longe.

Fonte: A autora (2023).

Ao finalizar as anotações e a organização das mesmas na cartolina, os grupos realizaram a leitura e uma breve discussão sobre as informações presentes. A docente acompanhou cada grupo para auxiliar na conversa e troca de ideias. Percebeu-se que os estudantes ficaram tensos na hora da conversa, então a docente foi estimulando-os para conversarem de forma descontraída. Mas, em grande parte, os alunos leram o que estava na cartolina e não souberam debater as informações com o seu grupo.

Para finalizar esta aula, foi utilizada a estratégia **escolha das melhores ideias**, que consiste na escolha das ideias que surgiram na sessão de *brainstorming*. Cada grupo pode escolher até três ideias. As ideias escolhidas pelos grupos foram: **grupo 1** - Cuidados com a água e uma saúde sustentável; Utilização correta dos agrotóxicos e efeitos na saúde, **grupo 2** - Contaminação das águas por glifosato, **grupo 3** - Deixar os agrotóxicos em lugar adequado; Cuidado em lavar seu EPI; Ter uso consciente dos agrotóxicos e **grupo 4** – Produtos ecológicos e uso dos EPIs.

Ao realizarem essa estratégia e escolherem as melhores ideias, de acordo com o que o grupo defendia, podemos evidenciar o desenvolvimento do pensamento criativo, que envolve justamente escolher diversas soluções de acordo com o objetivo pré-definido (SANTOS, 2020; OECD, 2019). Como exemplo, podemos citar o grupo 4, que pensou na criação de um fungo, que fosse capaz de matar as pragas que acometem as culturas, para que não se use mais os agrotóxicos. Então, partiram para a agricultura orgânica, o que foi uma ideia bem criativa.

Para finalizar, os discentes relatam no diário de bordo que: **DT2** “*Foi difícil responder as perguntas.*”, **DT3** “*A aula foi bacana.*”, **DT11** “*Nosso grupo rende bem, todos se ajudam para fazer as coisas.*”. E como ponto alto da aula foi citado as **DT6** “*Soluções e debate.*”

Assim, alguns grupos tiveram dificuldades, mas o mais importante é que se ajudaram e gostaram de desenvolver o projeto. E, para iniciarmos com o desenvolvimento do jogo, na próxima seção estão descritos os resultados obtidos a partir do planejamento realizado por cada grupo.

4.6 SEXTA AULA – PROTOTIPAGEM RÁPIDA

Esta aula foi dedicada ao planejamento do jogo que consiste na fase do DT denominada **prototipar**. Nessa aula foi utilizada a estratégia prototipagem rápida, onde os estudantes fizeram um esboço do jogo que foi feito no diário de bordo (Figuras 36 e 37). O *layout* utilizado para produzir o caderno de atividades, foi adaptado a partir dos *templates* disponibilizados por Fernandes, Lucena e Aranha (2018). A avaliação formativa desta aula compreende o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o planejamento do jogo, bem como o trabalho em grupo.

Os alunos apresentaram dificuldade em criar as regras do jogo. Então a pesquisadora instruiu-os a pensarem nas regras dos jogos *on-line*, e questionou: “*Quais são as regras dos jogos que vocês jogam?*”, então o discente **DT11** respondeu “*Tu tem que fazer todas as coisas para passar.*” e o discente **DT9** acrescentou “*É tipo free fire.*”. Desta forma, os discentes puderam refletir e buscar referências nos jogos que já conheciam.

Nesta aula, novamente os estudantes se engajaram e tiveram ideias criativas, reforçando mais uma vez a competência da BNCC do pensamento crítico, científico e criativo (BRASIL, 2018). Assim, destacamos os seguintes fatores, que são relevantes para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo: o interesse, a motivação dos discentes e o trabalho em equipe, que proporcionaram o engajamento na atividade proposta (CARVALHO; ALMEIDA 2020).

As etapas executadas no desenvolvimento do método DT proporcionam o desenvolvimento do pensar criticamente e de forma construtiva e, neste processo, o aluno fica motivado (BÜCKER, 2015). Quando o discente está envolvido no processo, o assunto o conduz, perguntas surgem e sugestões tomam conta (DEWEY, 1959). “O entusiasmo genuíno é atitude que opera como força intelectual. O professor que desperta entusiasmo em seus alunos consegue algo que nenhuma soma de métodos sistematizados, por mais corretos que sejam, pode obter” (DEWEY, 1959, p. 40).

Assim, durante a aplicação da estratégia de prototipagem, percebeu-se que os estudantes ficaram motivados, o que pode ser evidenciado no comentário do discente **DT1**, em uma conversa durante a aula: "*Profe, eu acho que vou virar programadora. Pensa, e se no futuro eu criar um jogo com essa história?*". Com este relato, fica visível que a utilização de jogos motiva os discentes (KISHIMOTO, 2008), pelo fato de o discente pensar em aplicar a história criada em um jogo no futuro, isso demonstra a importância da utilização de jogos. Em outra conversa, o mesmo aluno comentou que "*Pensava a história enquanto estava trabalhando. Passei, sei lá, umas 4h pensando. Até meu irmão me ajudou.*" Este comentário evidencia que gostou da atividade, além de que demonstrou diversas habilidades como desenhar, criar e planejar o jogo. E, ao final da conversa, comentou: "*Nossa profe, ainda bem que você está fazendo estas atividades.*"

Nos grupos, foi possível perceber que cada aluno apresentou uma habilidade, alguns tinham habilidade de desenhar, então produziram o *storyboard*, outros tinham afinidade em desenvolver histórias, então organizaram a proposta estética do jogo e outros auxiliaram com os detalhes. Assim, no trabalho em equipe cada participante pode colaborar de uma forma, enriquecendo o trabalho.

Em um momento da aula, os estudantes acabaram se dispersando, então a docente chamou a atenção e solicitou que se concentrassem na atividade e o discente **DT3** comentou: "*Calma profe, não é fácil criar um jogo. Especialistas como nós demoram anos (risadas).*"

Outra dificuldade apresentada foi na organização das salas do jogo e em pensar como passar de uma sala para outra. Lembrando que, o jogo foi produzido no formato de um *escape room*, por isso o jogo apresenta "salas", que no *Scratch* são representadas por cenários. Mas, percebemos que os integrantes do grupo colaboraram e se ajudaram, conseguindo executar a tarefa. Quando os estudantes são instigados a pensar e resolver problemas, percebe-se que demonstram certa dificuldade. Talvez pelo fato de, normalmente, não executarem tarefas deste tipo, então apresentam certa resistência. Mas, justamente por este fato que os docentes precisam propor atividades que estimulem o desenvolvimento do pensamento crítico e científico (BRASIL, 2018) e para que os discentes resolvam problemas com autonomia (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020).

As Figuras 36 e 37 ilustram o planejamento do jogo realizado pelos integrantes do grupo 2, Figura 38 apresenta o *storyboard* produzido pelo grupo 1 e a Figura 39 apresenta o *storyboard* produzido pelo grupo 3.


O grupo 2, conforme Figuras 36 e 37, desenvolveu um esboço do jogo denominado "*Acquaclean*". O jogo acontece em quatro cenários (salas) diferentes, em uma sala de aula,

laboratório, plantação e rio. A história do jogo é que alunos criaram uma nova fórmula de glifosato que não contamina os rios. Então, o objetivo do jogo é criar este produto. Os personagens do jogo são: Alexandrino, Alex, Luiz, Alana, Joaquim, Tony, Ana e Lacoste. A cada fase os jogadores ganham 100 moedas e 50 pontos e a recompensa final é ganhar 100.000 moedas.

Figura 36 - Planejamento do jogo do grupo 2

AULA 6

PROTOTIPAGEM RÁPIDA



Por trás de todas as tarefas existe um planejamento! Para os jogos o planejamento é fundamental! Então vamos planejar o nosso jogo!
 Não se esqueça que o cenário, a história e os personagens devem envolver as ideias escolhidas na aula anterior!
 Primeiramente você, design thinker, e seu grupo deverão preencher os quadros abaixo, descrevendo o jogo!

Nome do jogo _____

AcquaClean

Cenário _____
 Onde se passa o jogo? Quantas salas o jogo possui? Qual a proposta estética do jogo?

Na Amazônia, 4 salas. 1 - Sala de aula
 3 - Plantação com rios em torno para aplicação do produto.
 5 2 - laboratório
 4 - Rio

Estória _____
 Qual estória vocês querem contar?


Alunos estudam uma nova fórmula de glifosato que não contamina os rios, assim evitando a contaminação de animais e de pessoas.

Etapa do DT: Prototipar

Figura 37 - Continuação do planejamento do jogo do grupo 2

AULA 6

PROTOTIPAGEM RÁPIDA



Objetivo
Qual o objetivo do jogo?

criar um produto semelhante ao glifosato que não contamina rios e pessoas.

Personagens
Quais os personagens que compõe o jogo? Qual a descrição deles, as características e o papel no jogo?

Alexandrino, professor	Tony - agricultor
Alex - aluno	Ana - cientista
Luz - Aluno	Kacoste - jacaré
Alana - aluno	
Joaquim - aluno	

Regras
Quais as regras do jogo? Como vencer e como perder o jogo?

- Seguir a ordem de fases
- Não cometer 3 erros consecutivos
- Não cometer 5 erros intercalados.

Perde quem atinge o limite de erros.
Ganha que conseguir passar todas as fases.

Recompensa
Qual a recompensa a cada etapa bem sucedida? O jogo vai conter pontuação?

A cada etapa 100 moedas e 50 pontos, vai conter pontuação.

Recompensa Final
Qual a recompensa FINAL do jogo?

100.000 moedas.

Etapa da DT: Prototipar

Fonte: A autora (2023).

O grupo 1 criou uma história onde o personagem Rick James, um cientista, tem o objetivo de destruir o monstro dos agrotóxicos. A cada fase concluída serão liberadas pistas para os jogadores e o jogo é concluído quando o monstro é exterminado. O nome do jogo é: “Corra, um monstro de agrotóxico está à solta.”. O jogo inicia no cenário (sala) de um laboratório. O *storyboard* deste grupo está presente na Figura 38.

Figura 38 - *Storyboard* do jogo do grupo 1

AULA 6

STORYBOARD

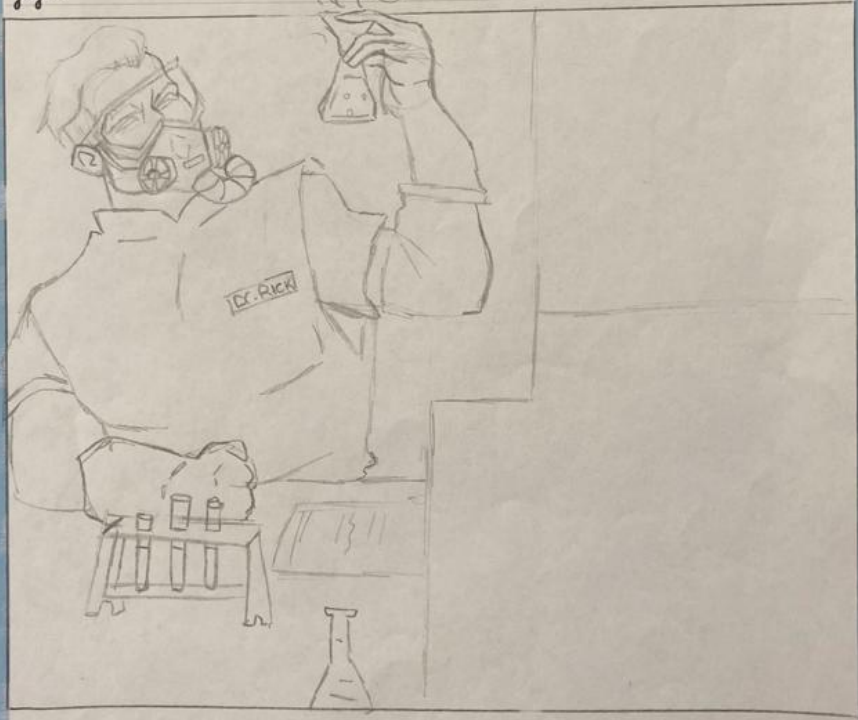
A partir da estória elaborada no início desta aula seu grupo deverá organizá-la em salas (cenários).

É hora de desenhar! Desenhe no espaço abaixo quantas salas o escape room irá conter!

O que este esboço deverá conter: quantas salas o jogo possui, qual o tipo de cenário, quais os personagens presentes em cada cenário e qual a estória contada.

Design thinker você poderá fazer em formato de uma história em quadrinhos, representando a sequência de telas que seu jogo apresenta!

Não se esqueça que você já criou um persona! Então lembre-se de utilizar este persona no jogo!



Não esquece!

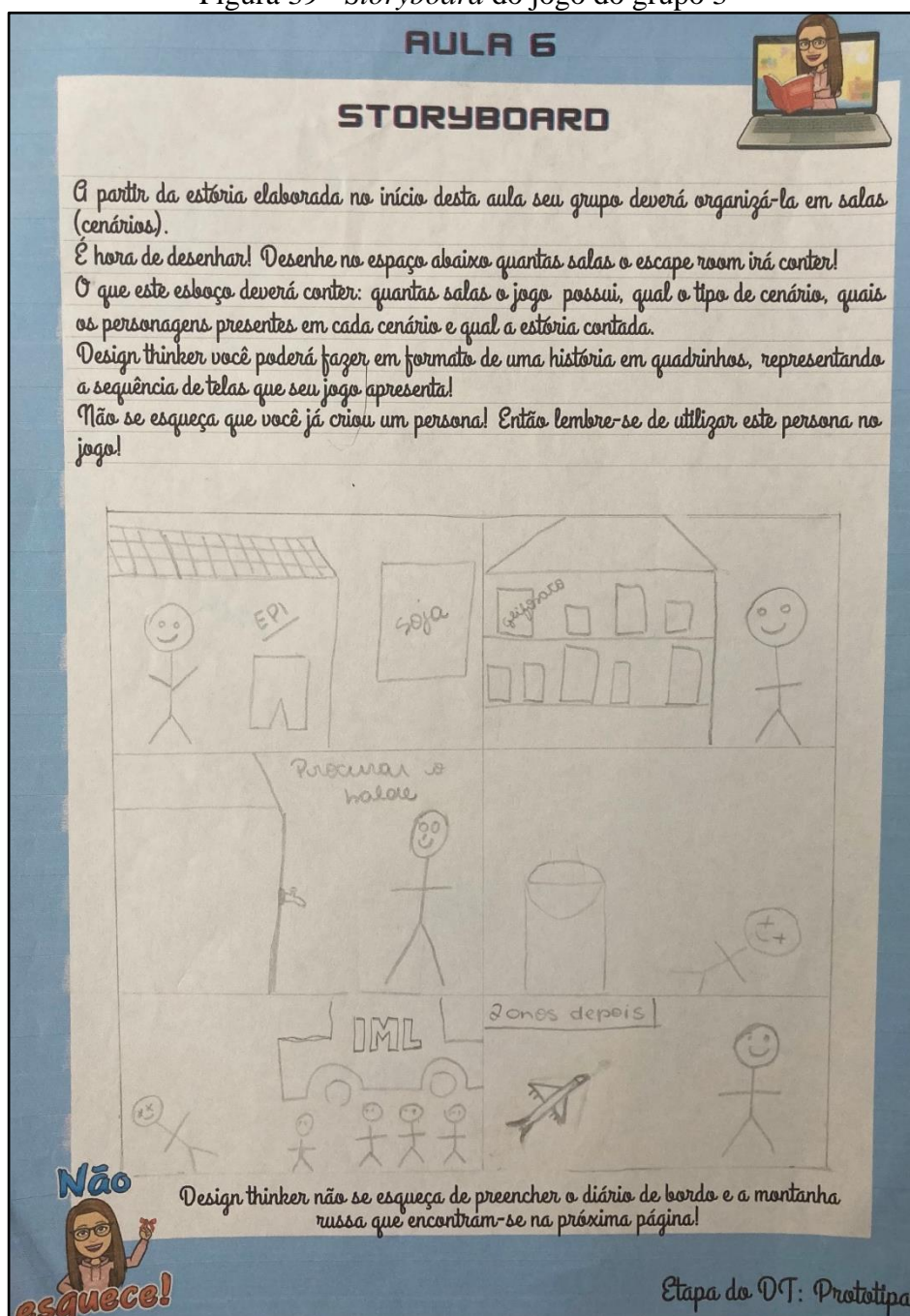
Design thinker não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Prototipar

Fonte: A autora (2023).

O grupo 3 denominou o jogo como “*Cause of poison*” que acontece em uma fazenda e apresenta 3 cenários (salas), mas não especificaram quais cenários. O objetivo do jogo é conscientizar as pessoas sobre o uso dos agrotóxicos. Os personagens presentes são: Josyclausa, Maggio, funcionário Cláudio e Cauã. O jogo não apresenta pontuação e a recompensa final é a mensagem: “Parabéns!”. O *storyboard* deste grupo está presente na Figura 39.

Figura 39 - Storyboard do jogo do grupo 3



Fonte: A autora (2023).

O nome do jogo do grupo 4 é “*Ecological adventure*”. O jogo acontece na lavoura, onde o jogador terá que escolher qual tratamento é o correto para cada cultura, se o jogador escolher o produto errado, este intoxicará as pessoas. O personagem do jogo é o “*Balex*”. A recompensa a cada etapa são moedas e a recompensa final é o aprendizado e todos os componentes do jogo desbloqueados.

Percebeu-se que nos planejamentos, os discentes incluíram elementos para responder ao problema de pesquisa. Nesse processo, a resolução dos desafios é um elemento que se

encontra na essência dos jogos (HUIZINGA, 1999). As histórias criadas reforçam a ludicidade presente no jogo (KISHIMOTO, 2008) e esta situação imaginária promove o desenvolvimento do pensamento abstrato (VIGOTSKY, 1998). Outro elemento importante foram as regras definidas, pois ao mesmo tempo que o jogo apresenta uma situação imaginária, as regras são essenciais para o bom andamento do jogo (VIGOTSKY, 1998; KISHIMOTO, 2008).

Na fase de prototipagem, podemos evidenciar novamente o processo de pensamento convergente, que constitui o pensamento criativo, e envolve propor soluções que visem a resposta ao problema definido, a formulação de hipóteses e a criação de ideias (SANTOS, 2020). Lembrando que, os processos convergentes e divergentes acontecem ao longo de toda a aplicação do método DT.

No ambiente escolar, espera-se que os discentes se “[...] envolvam em tarefas abertas de solução de problemas em um contexto científico; criem ideias para hipóteses ou soluções para problemas de natureza científica com base no cenário dado; e sugiram melhorias originais para experimentos ou soluções de problemas” (BRASIL, 2021, p. 39). Com o desenvolvimento dessa estratégia, observou-se que os discentes se envolveram na busca de uma solução para o problema que escolheram, desenvolvendo toda a narrativa do jogo.

No diário de bordo os relatos foram: **DT1** “*Gostei muito da aula de hoje, começamos a preparação de um jogo muito criativo e animado. Literalmente uma chuva de ideias para a programação do trabalho. Amei a atividade de hoje! Com a ajuda uns dos outros, tivemos ideias incríveis.*”, **DT13** “*Aula boa, com criatividade e diálogo.*”, **DT5** “*Achei a aula de hoje boa, todo grupo colaborou.*”, **DT14** “*Gostei muito de começar a montar o jogo com o grupo. Várias ideias legais, acho que todos jogos vão ser bem interessantes.*” e o discente **DT12** comentou que o planejamento do jogo colocou “*a mente em movimento*”.

Com estes relatos, percebeu-se que a atividade motivou os estudantes, proporcionando um ambiente descontraído, divertido e criativo. Eles comentaram que a aula proporcionou o diálogo, o que foi de extrema importância para o planejamento do jogo. Na sala de aula, o diálogo é fundamental (FREIRE, 2019 p. 109), pois permite a conversa, a troca de ideias e o desenvolvimento da empatia e cooperação (BRASIL, 2018).

Como ponto alto da aula os relatos foram: **DT10** “*Todos se ajudaram e o grupo se esforçou.*” **DT5** “*Engajamento do grupo.*”

Por outro lado, alguns estudantes relataram que tiveram dificuldades em projetar o jogo, conforme escrito pelo **DT6** “*Aula complicada e estressante. A parte difícil foi contar a história e as perguntas.*”

De forma geral, os estudantes se divertiram e gostaram de planejar os jogos. E, para que este planejamento fosse otimizado, na aula seguinte foi desenvolvida a dinâmica *World Café*, que segue descrita na próxima seção, onde foram realizadas trocas de informações entre os grupos.

4.7 SÉTIMA AULA – *WORLD CAFÉ* E PROTOTIPAGEM EMPÁTICA

Com os planejamentos dos jogos feitos, foi executada a estratégia de prototipagem empática, onde os alunos foram convidados a participar da dinâmica *World Café*. Essa dinâmica, consistiu na conversa entre os grupos para que o planejamento, realizado na aula anterior, fosse aprimorado de acordo com as dicas dadas pelos colegas. A avaliação formativa desta aula compreende os seguintes instrumentos: diário de bordo, a dinâmica montanha russa e a participação dos discentes na dinâmica *World Café*.

Foram realizadas 3 rodadas, visto que existem quatro grupos. Na primeira rodada os grupos tiveram um pouco de dificuldade e vergonha para falar, então a pesquisadora foi auxiliando no desenvolvimento da atividade. Incentivou para que todos dessem ideias de personagens, pensassem no que estava faltando e como poderiam contribuir para o projeto dos outros grupos. Em uma conversa durante a realização da dinâmica, um discente falou **DT8** “*Achei legal que a cada cinco erros, volta para o começo. Acho que vamos ‘roubar’ a ideia kkkk.*”. Nesse comentário, ele se referiu a uma regra presente no jogo de outro grupo.

Para o desenvolvimento da dinâmica foi realizado um lanche (Figura 40), onde os discentes e a docente levaram algo confraternizar. Assim, o lanche foi compartilhado e durante o desenvolvimento das rodadas o lanche foi organizado e servido por todos. No início da aula, a turma quis ir direto para o momento do lanche, então foi disponibilizado um tempo para eles comerem e após a docente instruiu os participantes a retornarem para seus lugares para que se desse início às rodadas, mas deixou claro que poderiam continuar se servindo dos lanches.

Os indivíduos estão em constantes interações com o meio em que vivem e com as pessoas e objetos que os cercam, e essa interação proporciona o desenvolvimento de experiências diversas. Para Dewey (1976), as experiências acontecem quando há uma transação entre um indivíduo e seu meio, “[...] podendo este consistir de pessoas com quem esteja conversando sobre certo tópico ou acontecimento, o assunto da conversa também constituindo parte da situação [...]” (DEWEY, 1976, p. 36). Nessa dinâmica, toda essa conversa e troca entre os grupos proporcionou o desenvolvimento de uma experiência nova para a turma.

Figura 40 - Discentes partilhando o lanche na dinâmica *World Café*



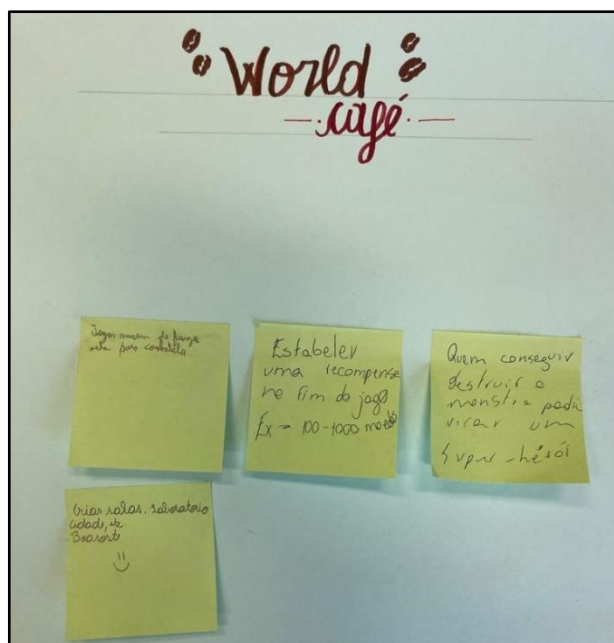
Fonte: A autora (2023).

As alterações ou melhorias sugeridas por cada grupo, após as rodadas de conversa, foram registradas em *post-it* e anexadas em um cartaz (Figura 41). Cada grupo tinha o seu cartaz, e os visitantes anexavam as suas sugestões nesse cartaz. As alterações sugeridas seguem descritas para o melhor entendimento do leitor, visto que a foto do cartaz não ficou nítida:

- **Grupo 1** - Criar mais salas (laboratório, cidade). Estabelecer recompensas no fim do jogo (exemplo: 100 a 1000 moedas). Quem conseguir derrotar o monstro no final vira um super herói. Jogar nuvem de fungos no monstro para combatê-lo;
- **Grupo 2** - Caso atinja o número máximo de erros, irá voltar para a fase 1. No final uma pontuação maior. Criar uma sala nova com desafios de terror. Aumentar as tentativas de erro. Ganha fórmula secreta do veneno;
- **Grupo 3** - Recompensas ao passar de fase. Criar perguntas. Ter um número de moedas para recompensa. Ter um roteiro maior e incluir uma sala para levar a criança ao hospital, e a criança ter morrido no final;
- **Grupo 4** - Mais personagens (agricultor, agrônomo). Incluir dois personagens e o obstáculo ser matar eles com o agrotóxico. Dificultar mais o jogo, não liberar todas as salas. Ter uma ordem e ser uma fala de cada vez.

Com estas dicas e sugestões, cada grupo avaliou e refletiu, para assim escolher algumas dicas para incluir no seu jogo.

Figura 41 - Cartaz do grupo 1 referente a dinâmica World Café



Fonte: A autora (2023).

Em sua maioria, os participantes relataram que os trabalhos dos outros grupos estavam bons, mas um discente comentou que não se sentiu à vontade pois, os viajantes que passaram para ver o trabalho do seu grupo, acabaram reclamando, ele relatou que **DT7** “*Eu não passei de grupo em grupo, mas muita gente passou aqui para reclamar, o que acabou desanimando.*”

No diário de bordo os comentários foram positivos: **DT5** “*A aula foi boa, a parte do café, da visita aos outros grupos e do conhecimento. Foi bem legal e também engraçado.*”, **DT14** “*Muito bom, deu para trocar várias ideias, ajudar todos ao grupos e tentar melhorar o nosso.*”, **DT8** “*As ideias dos grupos estão bem top. As sugestões dos outros grupos foram legais, essencial para o aprimoramento do nosso jogo*”, **DT13** “*Gostei da ideia do café, bem interessante. Foi bom compartilhar e escutar as ideias dos outros grupos.*”, **DT1** “*A atividade serviu como compartilhamento de ideias e ajudou cada grupo a pensar em melhorias para o jogo. Essa atividade foi interessante e muito legal, para os grupos verem as diferenças de ideias e perceberem como cada um tem uma forma de pensar e criatividade.*”, **DT6** “*Gostei bastante da aula, uma aula diferente e deliciosa kkk. Aula mais produtiva com o lanche. Experiência e ideias novas. Temos que repetir esse café kkkk.*”, **DT9** “*Hoje a aula foi top, pois comemos o lanche e conversamos com os colegas. Ouvimos mais ideias que nos ajudaram a melhorar o nosso jogo.*”

O objetivo dessa dinâmica é justamente promover o diálogo e a troca de ideias (LIMA et al., 2022), e, a partir dos comentários relatados acima, ficou evidente que os grupos

partilharam informações e utilizaram este espaço para otimizar os seus projetos. O diálogo é essencial (FREIRE, 2019) e é uma competência essencial a ser desenvolvida segundo a BNCC (MOVIMENTO PELA BASE, 2018). Um discente relatou que **DT9** “*Nós temos que ter mais imaginação.*”. Provavelmente, ao ver os projetos dos outros grupos, este discente se inspirou e percebeu que seu grupo poderia melhorar.

Apesar de alguns discentes comentarem que não receberam muitas sugestões para melhorar o seu projeto, pode-se perceber que gostaram da atividade e aproveitaram as dicas fornecidas pelos colegas. A maioria escreveu no diário que gostou do café e que, desta forma, a aula foi mais produtiva. Este fato fica evidente, pois se sentiram à vontade.

Assim, o comportamento observado nessa etapa da atividade vai de encontro ao que escrevem Lima et al. (2022, p. 83), quando destacam que “À medida que a troca de informações, conexões e relacionamentos aumentam, o compartilhamento de conhecimento amplia, tornando a sabedoria coletiva visível e possibilitando inovações de ações e estratégias”. Com isso, o compartilhamento de informações entre os grupos permitiu que os trabalhos fossem aprimorados.

Um discente do grupo 3, evidenciou que **DT3** “*Não teve brigas em nosso grupo.*”, mais uma vez reforçando que este grupo começou a se entender e realmente trabalhar em grupo.

Apenas um discente escreveu no diário de bordo que **DT7** “*Tem gente que não deixava explicar.*”, se referindo aos viajantes que não escutavam a sua explicação. E o **DT6** comentou que o grupo teve “*Poucas sugestões em nosso grupo.*” Alguns discentes realmente auxiliaram os outros grupos, porém, em alguns casos, os discentes não contribuíram tanto assim.

Os pontos altos da aula foram: **DT5** “*Café e entretenimento.*”, **DT12** “*Foi legal a parte de comer.*”, **DT13** “*Café, ideias novas, conversas.*”, **DT1** “*Aula divertida.*” e **DT4** “*Trabalho em equipe.*” Conforme destacado pelo discente **DT4**, o trabalho em equipe é um ponto positivo e relevante, mais uma vez reforçando a importância do trabalho em equipe no desenvolvimento de projetos (CARVALHO; ALMEIDA 2020).

Como ponto baixo, diversos estudantes relataram que teve muita bagunça, falta de respeito e barulho. Este fato deveu-se ao entusiasmo no início da atividade, pelo fator novidade, fazendo com que a turma quisesse apenas tomar o café e socializar. Porém, no decorrer da atividade todos se acalmaram e auxiliaram os outros grupos a cada rodada.

Ao final da dinâmica, foi realizada uma roda de conversa, e os relatos dos participantes foram: **DT1** “*Os colegas ajudaram a ter ideias dos tipos de salas. Foi boa porque é uma atividade que compartilha ideias de pessoa para pessoa.*”, **DT4** “*Gostei muito do café.*”, **DT10** “*Os outros grupos estavam top.*” e **DT6** “*Se for assim o nosso jogo vai ficar bom.*”

Pudemos perceber que os discentes participaram ativamente da atividade, reforçando a importância das metodologias de aprendizagem ativa, que focam justamente na participação dos discentes na construção do seu conhecimento (MORAN, 2017).

Com esta troca de informações, cada grupo pode melhorar o seu projeto e acrescentar detalhes que faltaram, além de se inspirar no projeto dos colegas. Com o planejamento finalizado, os discentes tiveram o primeiro contato com o ambiente de programação, por meio do recurso “Hora do código”. Esta atividade segue descrita na próxima seção.

4.8 OITAVA AULA – HORA DO CÓDIGO

Para que os discentes tivessem um primeiro contato com o ambiente de programação foram desenvolvidas atividades disponíveis no recurso “Hora do Código”, visto que, no questionário de avaliação diagnóstica, apenas um aluno relatou que já havia desenvolvido jogos e, em unanimidade, nenhum deles conhecia o ambiente de programação *Scratch*. Dado que, as tecnologias necessitam ser utilizadas para auxiliar no processo de aprendizagem (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Desta forma, a avaliação formativa desta aula compreende o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o desempenho dos discentes durante a resolução dos desafios propostos no recurso Hora do Código.

Os estudantes apresentaram muita dificuldade em executar os dez passos da atividade, mas foram persistentes para completá-los. Inicialmente, a pesquisadora realizou o primeiro desafio, utilizando o projetor, pois eles não sabiam por onde começar a desenvolver os passos. No desenvolvimento dessa atividade (Figura 42) houve uma partilha entre os grupos, onde quem conseguia resolver um determinado desafio auxiliava os outros grupos com dicas. Realmente todos os grupos trabalharam juntos e assim conseguiram executar os dez passos, desenvolvendo da empatia e cooperação, que são competências descritas na BNCC.

No diário de bordo os relatos foram os seguintes: **DT1** “*Uma atividade que nos fez pensar bastante. Foi um pouco difícil para montar os blocos.*”, **DT5** “*Achei muito legal programar os blocos, só que também achei muito difícil.*”, **DT12** “*Muito bom. Deu para passar raiva e dar risadas, mas foi legal.*”, **DT7** “*Aula difícil, não consegui completar o jogo. Pensava que essa área era mais fácil.*”, **DT9** “*Uns ajudavam os outros.*”, **DT6** “*Aula super boa, gostei bastante de programar. Nosso grupo se ajudou (milagre kkkk). Só pela espera de criar o jogo.*”, **DT3** “*A aula foi muito boa. Fizemos uma aula diferenciada. Jogamos um jogo legal, a turma não fez muita bagunça. Todos tiveram dificuldades no jogo, mas foi divertido.*”

Figura 42 - Discente executando o desafio através do recurso Hora do Código



Fonte: A autora (2023).

Nesse processo, os estudantes foram estimulados a pensar e a resolver problemas, ficando evidente que obtiveram sucesso, pois concluíram as etapas presentes no site, criando soluções de forma colaborativa. Todos os relatos apresentados acima, demonstram o desenvolvimento da competência da cultura digital, pois os discentes utilizaram a tecnologia para produzir conhecimento e resolver problemas (BRASIL, 2018). É claro que, nem todos os discentes gostaram da atividade, e como pontos baixos alguns elencaram que o **DT15** “*Jogo enjoativo.*” e foi **DT10** “*Difícil de usar o programa.*”

Pode-se perceber que, alguns alunos relataram que o site travou, **DT15** “*Não completei por conta que travou.*”, assim não conseguiram terminar a tarefa. Este fato ocorreu em decorrência da conexão com a Internet, que neste dia apresentava instabilidade. Alguns alunos relataram que não imaginavam que por trás de um jogo existia toda essa programação, conforme descrito pelo **DT6** “*Não imaginava que por trás de qualquer app é assim que ele é feito*”.

O mais importante nesta aula foi que realmente houve trabalho em equipe e que, apesar de a atividade ser difícil, os grupos não desistiram e se ajudaram para que todos concluíssem a atividade. Um discente comentou que **DT10** “*Testa bastante a pessoa e isso é bom.*”, isto ocorre justamente pelo fato estarem pensando, resolvendo problemas e criando soluções, desenvolvendo assim, competências apregoadas pela BNCC.

Para dar sequência, nas aulas seguintes foi desenvolvido um *escape room* por meio do *Scratch*. Assim, essa aula serviu de embasamento para que os alunos pudessem compreender e conhecer o mundo da programação, para então, produzir os seus próprios jogos com base em todas as aulas anteriores.

4.9 NONA A DÉCIMA QUARTA AULA – PROGRAMAÇÃO DO JOGO

Esta seção debruça-se no processo de programação do jogo utilizando o *software Scratch*. Da nona aula à décima quarta aula os discentes programaram os jogos, portanto, essas aulas estão descritas nesta mesma seção. Os instrumentos utilizados para compor a avaliação formativa destas aulas foram: o jogo, a programação envolvida, o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e a participação.

Com relação ao primeiro contato da turma com o ambiente de programação (Figura 43), na nona aula, pode-se evidenciar que alguns alunos demonstraram afinidade com o ambiente e gostaram do desafio. Conforme evidenciado nos seguintes comentários: **DT1** “A aula hoje foi ótima, utilizamos o aplicativo Scratch. Descobrimos várias ferramentas no aplicativo, se divertimos descobrindo como funciona a programação. O site é legal, mexi até aprender”, **DT15** “Aula foi boa, damos início ao jogo. Criamos cenários e ideias novas”, **DT4** “A aula foi boa porque os meus companheiros começaram a fazer o personagem dentro do jogo” e **DT12** “Tá dando bom o trabalho”. Evidenciamos que ficaram motivados, visto que, o jogo e a utilização de TDICs promovem, justamente, a motivação dos estudantes, possibilitando, através do lúdico, a construção do conhecimento de forma divertida e interativa (KISHIMOTO, 2008; CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Figura 43 - Discente iniciando a programação do jogo no Scratch



Por outro lado, muitos estudantes relataram ter dificuldades com a programação do jogo, pois nunca tiveram contato com a programação, conforme evidenciado no questionário de avaliação diagnóstica aplicado, que foi analisado na seção 4.1. Evidenciou-se a dificuldade nos seguintes relatos: **DT5** “Começamos a fazer o jogo. Foi bem difícil mexer no aplicativo de criação”, **DT11** “Aula muito criativa. Começamos a criar o jogo num aplicativo que ainda temos dificuldade para aprender a mexer no jogo”, **DT6** “Aula divertida, mas cansativa. Novos sites. Site um pouco complicado, difícil de remover o fundo das imagens. Fizemos pouco porque não achamos o que precisava” e **DT14** “Legal, começamos a criar o jogo, os personagens. É bem difícil”. Com estes comentários, notou-se que, apesar de relatar dificuldades com o site, os estudantes relataram que a aula foi muito criativa. Ou seja, o desafio proposto estava os engajando e que, apesar da dificuldade, não desistiram da programação.

O ambiente escolar deve estimular os discentes e promover a formação de novas habilidades. Para Dewey, a tarefa do educador é promover experiências novas, que sejam agradáveis, mas que também permitam o enriquecimento e a preparação para novas experiências (DEWEY, 1976). Ou seja, a programação foi uma experiência nova que promoveu o desenvolvimento de diversas competências e habilidades.

Apesar da dificuldade relatada pelos alunos, alguns deles relataram que acharam o ambiente de programação legal e criativo, como pudemos evidenciar nos seguintes comentários: **DT10** “Começamos a fazer o jogo. Montamos a primeira parte do jogo. Site está nem difícil e nem fácil. Tem coisas que são difíceis de fazer e tem coisas que são fáceis, mas está bem legal” e **DT9** “O jogo no começo foi difícil, mas prestando atenção na explicação da profe conseguimos pegar o jeito.”

Com a utilização da programação, proporciona-se aos discentes, de certa forma, o desenvolvimento do pensamento computacional, que se consolida através dos fundamentos e técnicas e da Ciência da computação, envolvendo a solução de problemas (WING, 2006).

Por outro lado, o discente **DT8** relatou que apresentou muitas dificuldades, pois não conseguiu mexer da forma que esperava no programa. **DT8** “A aula foi bem estressante. Eu me estressei com o programa porque não consigo mexer direito, eu acho muito complicado, muito limitado.” Quando os estudantes são apresentados a novos desafios, é comum notarmos uma certa resistência e dificuldade, pois muitos não estão habituados com o uso de recursos tecnológicos (TAVARES et al., 2017).

Nas primeiras aulas, a turma ficou bem apreensiva com o preenchimento do diário de bordo, mas, como o passar das aulas, foi se habituando e escrevendo de forma mais fluida. Alguns alunos até usaram este espaço para, de certa forma, desabafar, como o discente **DT3**

“Começamos a montagem do cenário do jogo. Eu não fiz praticamente nada, não estou muito bem, a aula foi bacana, porque ninguém bagunçou. E foi chata porque eu não ‘tava’ bacana, não rendeu muito.” Com este comentário, percebemos que o discente foi super sincero, e até utilizou este espaço para relatar que não estava se sentindo muito bem e por este motivo não participou da aula.

Percebemos, neste primeiro contato com o *Scratch* que, apesar da dificuldade apresentada por diversos alunos, os mesmos acharam interessante a quantidade de possibilidades que o site apresenta. Nessa aula, exploraram os recursos disponíveis e se aprimoraram do site e de suas funcionalidades.

Na décima aula, os grupos continuaram a programação do jogo e, conforme foram seguindo com a programação, foram progredindo com o mesmo. **DT1** “O trabalho está meio complicado pois tem muitos detalhes. Conseguimos progredir um pouco.” **DT8** “A aula foi ‘da hora’, demos mais um passo no jogo vai ficar bem legal a profe explicou muito e foi bem paciente.” O discente **DT8**, na aula anterior, comentou que apresentou muita dificuldade com relação a programação, mas nessa aula, pudemos evidenciar uma melhora no desempenho do mesmo.

O comentário relatado acima, do discente **DT8**, evidencia a importância do olhar empático da docente, visto que, o educador tem o papel de guiar os estudantes, e conforme Dewey (1976), o educador deve “[...] possuir aquela capacidade de simpatia e compreensão pelas pessoas como pessoas, que o habilite a ter uma ideia do que vai pela mente dos que estão aprendendo.” (DEWEY, 1976, p. 30). Assim, diante da dificuldade em programar os jogos, foi de extrema importância o auxílio da docente.

Mesmo com toda a dificuldade, não podemos esquecer que “Cada experiência é uma força em marcha” (DEWEY, 1976, p. 29), capaz de conduzir os estudantes para condições do futuro, pois podem despertar a curiosidade, fortalecer a iniciativa e proporcionar o surgimento de desejos” (DEWEY, 1976). Com isso, os alunos continuaram com dificuldades em programar os jogos, mas ao mesmo tempo, estavam achando a aula produtiva, boa e criativa.

A cada aula, conforme progrediram com o jogo, os estudantes foram gostando mais do ambiente de programação, e à medida que, dominavam os recursos disponibilizados pelo *Scratch*, foram gostando de programar. Nessa aula, relataram: **DT11** “Aula foi boa, mas é muito complicado criar o jogo. Mas está ficando bem legal o jogo. Agora nós estamos fazendo o jogo para mostrar para os colegas e eles darem ideias”, **DT14** “Aula mais interessante, estamos fazendo as salas do jogo, não fiz muita coisa porque não aprendi, mas ajudava de outras formas. Jogo já está tomando forma”, **DT12** “O trabalho tá dando certo, tá indo para frente.

Tá dando uns erros, mas tá indo. A aula que vem acho que acabamos. E eu estou dando as informações e o DT5 fazendo”, DT7 “A aula foi boa, produtiva, conseguimos fazer cenários do jogo”, DT10 “Adiantamos o trabalho. Adicionamos todos os cenários e já estamos programando. Estamos adicionando os produtos no jogo”, DT15 “A aula foi da hora. Damos mais um passo no trabalho” e DT4 “A aula de hoje foi adiantado os trabalhos e ninguém incomodou”.

Com esses comentários, observou-se que os estudantes relataram estarem aprendendo a utilizar o *Scratch*, com isso, mobilizaram a competência da cultura digital. Considerando o contexto em que vivemos, faz-se necessário planejar ações que utilizem as tecnologias e que envolvam a cultura digital (LUCENA, 2016; BRASIL, 2018).

Tiveram alunos que comentaram que a programação não estava dando certo e que tiveram pouco progresso, conforme os discentes: **DT6** “*Difícil de programar. Nada está dando certo. Fizemos alguns cenários no Canva, não tem muito o que falar... Beijinhos*” e **DT2** “*Aula foi difícil pois ao fazer o jogo nós não entendemos várias coisas. Fizemos pouco*”.

Como em qualquer trabalho em grupo, os estudantes auxiliam nas tarefas em que mais se identificam ou nas que apresentam maior afinidade. Assim, alguns apresentaram mais afinidade com a programação, então tomavam a frente do projeto e ficavam com o *Chromebook* para programar, enquanto os colegas ajudavam dando dicas, ou com o *design* dos cenários. Isso pode ser evidenciado nos seguintes comentários: **DT3** “*Hoje eu não consegui fazer nada. A DT6 fez tudo sozinha, mas na próxima aula vou colaborar mais*” e **DT9** “*Hoje eu não participei muito da aula, mas hoje foi mais tranquilo, aprendemos a montar mais sobre o trabalho.*” Essa foi a última participação do discente **DT9** nessa pesquisa. Esse discente completou 18 anos e, por esse motivo, decidiu abandonar a escola, portanto, a partir dessa aula, a pesquisa não contou mais com os relatos do **DT9**.

Na décima primeira e décima segunda aula, pudemos evidenciar que os discentes estavam progredindo com o jogo e, com isso, ficando mais satisfeitos com o que estavam produzindo. Evidenciamos a progressão no seguinte comentário: **DT6** “*Conseguimos programar alguns cenários. Estamos bem adiantados. A DT2 colaborou um pouco, mas o DT3 não, ficou em outro grupo. Está sendo difícil, mas a profe está ajudando. Dá uma pequena dor de cabeça kkkk... Bjs*”. Os próprios estudantes relatam que apesar da dificuldade, estão progredindo, mesmo que a passos lentos, mas estão observando resultados no jogo.

Os autores Fernandes et al. (2020), em sua pesquisa, também destacam que observaram a dificuldade dos alunos com relação a programação, enfatizando que apresentam “[...] a dificuldade de compreensão da sintaxe da linguagem de programação e dificuldade

elaboração da narrativa para o jogo.” (FERNANDES et al., 2020, p. 158). Essa pesquisa também relata os resultados positivos obtidos ao final do projeto, que foram a programação de jogos de forma criativa e o engajamento (FERNANDES et al., 2020).

O grupo 4 terminou a programação do jogo, pois um aluno do grupo apresentou muita afinidade com a programação, então avançaram rápido. Desta forma, o **DT10** relatou que: *“Acabamos o jogo e finalizamos a parte do jogo e compartilhamos com a profe. A aula foi boa e produtiva e conseguimos fazer como nós queríamos. Todos colaboraram.”* Como esse grupo terminou o jogo, nas aulas seguintes, os integrantes auxiliaram os outros grupos, para que todos finalizassem os jogos.

Na décima terceira aula, a maioria dos grupos conseguiu finalizar o jogo. Nos comentários dos estudantes, pudemos perceber que, ao decorrer das aulas, eles foram se familiarizando com o ambiente de programação e, com isso, desenvolvendo diversas habilidades. Os comentários foram: **DT11** *“Hoje a aula foi acabar o jogo. No começo foi muito difícil até pegar o jeito, mas agora estamos acostumados. Estamos acabando o jogo”*, **DT14** *“Na aula de jogo acabamos o jogo, no início demorei a entender como funcionava, mas com o tempo fui pegando o jeito, mas, o DT5 fez a maior parte. Foi muito interessante e aprendi várias coisas, achei bem difícil, mas o jogo ficou bom”*, **DT15** *“Acabamos o jogo, a aula foi boa. Teve barulho, mas a profe explicou mesmo assim. E eu ajudei no ponto de criar o personagem, as regras do jogo, os cenários e as salas”*.

A complexidade das atividades promoveu o aprendizado com relação a programação, pois evidenciou-se que, a cada aula, os próprios alunos percebiam a sua evolução e assim ficam motivados com os resultados obtidos. Segundo Dewey (1979, p. 227) *“Quanto mais complexa se torna a atividade, mais significativa se torna, pela maior, atenção aos resultados especiais conseguidos”*. Assim, a cada pequena evolução, os grupos ficavam estimulados a continuar e chegar ao resultado final.

Com os relatos, percebemos que, a junção das turmas acabou colaborando para que, em muitos momentos, houvesse desentendimento entre os integrantes, conforme evidenciado pelos discentes **DT7** *“A aula foi construtiva, mas teve uma briga que atrapalhou”* e **DT3** *“A turma colaborou até uma certa altura, depois começaram a bagunça. Mas a aula foi boa.”*

Alguns grupos não tinham finalizado o jogo, e relataram isso no diário de bordo: **DT6** *“Era para finalizar o jogo hoje, mas não conseguimos. Estou tendo muita dificuldade em programar. O restante do grupo não colaborou”* e **DT2** *“A aula foi boa, pois estamos quase finalizando o jogo. Foi um pouco complicado fazer o jogo, pois não conhecia o Scratch”*.

Na última aula dedicada para a programação dos jogos, todos os grupos finalizaram o seu jogo, e comentaram **DT8** “*O jogo foi bem complicado. Todos ajudaram e eu ajudei na parte do papel, mas valeu a pena. Foi bem legal as aulas, o esforço da profe em manter a ordem. Foi muito bom*” e **DT13** “*Finalizamos o jogo. Confesso que ajudei pouco nessa última aula, mas conseguimos terminar.*”

Aqui, evidencia-se, mais uma vez, que cada um desenvolveu um papel na execução do projeto, pois cada discente apresenta habilidades diferentes, relatando então, a importância do trabalho em grupo. Justamente, para desenvolver um *escape room* faz-se necessário o trabalho coletivo (REZENDE; MARTINS; OLIVEIRA, 2020). Com o trabalho em grupo, evidenciamos também o desenvolvimento do pensamento crítico que envolve diversas habilidades, dentre elas, a interação com outros (SANTANA; WARTHA, 2017). Assim, o pensamento crítico relaciona-se com a “[...] colaboração com os outros na busca de soluções para problemas complexos.” (NEVES, 2014, p. 30-31).

Na dinâmica montanha russa, como pontos altos os discentes relataram: **DT1**: “*Aula divertida*”, **DT8** “*A explicação da profe foi boa, explicou bem*”, **DT11** “*Aula muito boa*”, **DT5** “*Aplicativo legal*”, **DT14** “*Fazer o jogo, começar ele, descobrir coisas novas*”, **DT6** “*Aprender a programar, conhecer sites novos*”, **DT3** “*Ninguém bagunçou*”, **DT10** “*Começamos o jogo e todos colaboraram*”, **DT15** “*Aula boa, todos fizeram silencio e se empenharam no jogo*”, **DT7** “*Alunos comportados*”, **DT4** “*Aula foi legal*”. Nestes comentários, evidenciamos que os estudantes gostaram de fazer o jogo e de programar, pois aprenderam coisas novas. E assim, desenvolveram a competência da cultura digital.

Para Dewey (1979), as pessoas podem “aprender fazendo”, e neste momento, os estudantes não sabiam programar, mas foram instigados a realizar algo que não sabiam e conseguiram aprender. Então, “[...] se aprendemos, é só porque, depois do ato praticado, observamos resultados que antes não observávamos” (DEWEY, 1979, p. 84).

Como pontos baixos, comentaram: **DT1** “*Nenhum*”, **DT8** “*Não teve*”, **DT5** “*Difícil*”, **DT14** “*Bem difícil*”, **DT6** “*Dá dor de cabeça*”, **DT15** “*Perdemos tempo apagando o fundo das imagens*” e **DT4** “*Ter só mexido no celular enquanto os companheiros faziam o trabalho.*” Alguns relataram alguns problemas técnicos que tiveram ao longo da programação, como o DT15, que não conseguiu remover o fundo das imagens escolhidas.

Com todos os comentários apresentados nessa seção, fica evidente que, apesar das diversas dificuldades apresentadas na programação, os grupos conseguiram superar e programar os jogos da forma que tinham planejado. Na próxima seção, são apresentados os

jogos programados por cada grupo, incluindo alguns detalhes da programação e o *link* para acesso aos jogos no *Scratch*.

4.9.1 Jogos didáticos programados pelos estudantes

Esta subseção dedica-se à apresentação dos jogos didáticos produzidos pelos quatro grupos, utilizando o *Scratch*. Em cada jogo, foi disponibilizado o *link* para acesso ao mesmo, para que a programação seja visualizada na íntegra.

O Grupo 1 programou um jogo com o nome “Monstro à solta”. Esse grupo adaptou o nome com relação a etapa de prototipagem rápida, onde o nome era: “Corra! Um monstro de agrotóxico está a solta”. Na Figura 44, estão dispostos os cenários presentes nesse jogo e a Figura 45 apresenta a programação envolvida nos cenários e nos botões de verdadeiro e falso. O jogo encontra-se disponível no seguinte *link*: <https://scratch.mit.edu/projects/744994649>.

Figura 44 - Cenários do jogo programado pelo grupo 1



Fonte: A autora (2023).

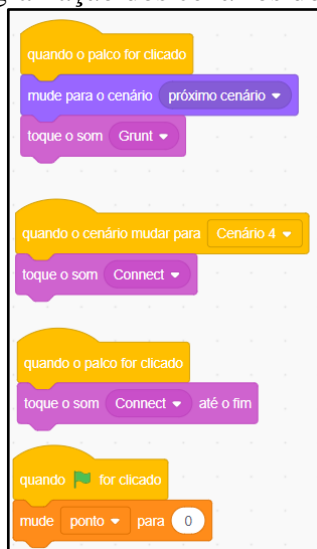
Esse grupo, na segunda aula, na estratégia **definição do desafio estratégico**, havia escolhido o tema: “Águas contaminadas por agrotóxicos” e no cartaz dos **sonhos e pesadelos**, realizaram apontamentos sobre os cuidados com a água dos rios, sobre os efeitos dos agrotóxicos nas águas e, conseqüentemente, no ser humano. Para resolver os problemas

levantados pelo grupo, na pergunta “**Como podemos...?**”, reforçaram que, uma forma seria conscientizando sobre o descarte correto e os riscos dos venenos na contaminação dos animais aquáticos, solo, plantas e homem. Essa preocupação apontada pelo grupo, pode ser evidenciada em vários elementos presentes no jogo.

Na quinta aula, quando **refinaram o problema e escolheram as melhores ideias**, o grupo definiu os temas: “Cuidado com a água e uma saúde sustentável, utilização correta de agrotóxicos e efeitos na saúde”. Assim, percebeu-se que utilizaram essas informações para formular as perguntas presentes no jogo, que foram: “Os agrotóxicos podem matar as vidas aquáticas? Escolha a alternativa correta” e “Os agrotóxicos podem causar desidratação, ardência e dificuldade para respirar? Escolha a alternativa correta.”

Os seis cenários (Figura 44) organizados pelo Grupo 1, foram inspirados em um laboratório e condizem com a história do jogo, criada na aula 6, que relatava sobre um monstro dos agrotóxicos. O objetivo do jogo era que, o personagem principal do jogo, Rick James, um cientista, destruísse o monstro dos agrotóxicos e mostra-se as consequências dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente. Esse personagem, Rick James, foi criado na quarta aula, e era a **persona** que representava o problema de pesquisa desse grupo. O desafio desse personagem, era justamente destruir o monstro e seu sonho era ter as águas limpas, com o objetivo de salvar os rios. Com isso, percebeu-se que todas as etapas realizadas nas aulas anteriores, que foram baseadas no DT, foram importantes para a construção do jogo, pois o grupo conseguiu fazer a programação de acordo com a história que produziram ao longo das aulas.

Figura 45 - Programação dos cenários do jogo do grupo 1



Fonte: A autora (2023).

Figura 46 - Programação do botão verdadeiro do jogo do grupo 1

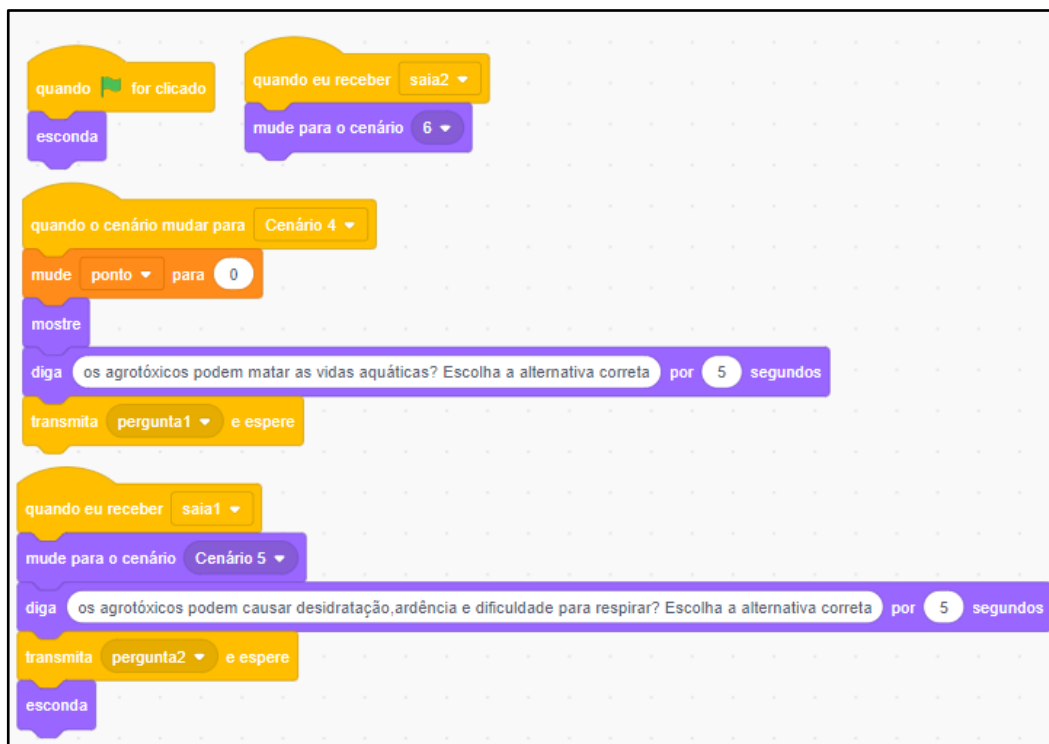


Fonte: A autora (2023).

No segundo cenário, o jogo apresentava uma história para conceituar o jogador. A história criada relatava que, por causa de uma mutação em agrotóxicos, que estavam sendo testados, um monstro acabou sendo criado pelo cientista, quando esse realizava testes no laboratório. Esse monstro, por onde passa, contamina o meio ambiente, a água e coloca a saúde das pessoas em risco.

Ao longo de cada fase desse jogo, os jogadores eram apresentados a diversas perguntas que envolviam a temática agrotóxicos e a contaminação das águas (Figura 47). Essas perguntas foram sendo elaboradas ao longo de todo o projeto, desde a segunda aula. Então, os jogadores tinham que clicar no botão verdadeiro ou falso, de acordo com cada pergunta. Se o jogador acertasse a pergunta, ganhava então, dez pontos, e o jogo seguia para a próxima pergunta. Caso o jogador errasse, um som era reproduzido, para dizer que a resposta não estava correta e o jogador não ganhava nenhum ponto. Quando o jogador respondesse corretamente as duas perguntas, o jogo era então finalizado e apresentava uma mensagem “Parabéns, você conseguiu! Fim do jogo”. Lembrando que, a função dos jogos não é servir apenas para divertimento, deve apresentar também objetivo e continuidade (DEWEY, 1979) e ter uma narrativa.

Figura 47 - Programação do personagem principal Rick James no jogo do Grupo 1



Fonte: A autora (2023).

O grupo utilizou vários sons, incluindo um som que remete a um monstro. Quando o jogador acertava ou errava, também eram reproduzidos sons. Dessa forma, a escolha dos elementos do jogo, como a decoração, efeitos sonoros, dicas, regras, pontuação e o *layout* das salas é importante para promover uma imersão ao conteúdo do jogo (FOTARIS; MASTORAS, 2022).

Como já citado, utilizaram também a pontuação. Sobre a utilização da pontuação, foi uma dica que esse grupo recebeu na dinâmica *World Café*, na sétima aula. Ou seja, a dinâmica *World Café*, possibilitou a troca de informações, e com isso, os grupos aprimoraram seus projetos e incluíram as dicas recebidas no seu jogo.

Esse jogo apresentou apenas duas perguntas, pois o grupo acabou se preocupando com o *design* dos cenários e com os sons, o que exigiu um tempo maior, e com isso, tiveram menos tempo para a programação das perguntas em si.

Com toda essa narrativa, cenários e programação, percebeu-se que, os discentes desse grupo, foram muito criativos e conseguiram elaborar um jogo condizente com o planejamento realizado. Podemos evidenciar o desenvolvimento do pensamento criativo, pois criaram todo o cenário relacionando sempre a história definida pelo grupo, utilizaram efeitos sonoros e se preocuparam em conceituar o jogador com a história do jogo, que estava presente no segundo cenário e incluíram a pontuação.

O Grupo 2, criou o seguinte nome para seu jogo: “Acquaclean”. O jogo encontra-se disponível no seguinte *link*: <https://scratch.mit.edu/projects/744995232>.

O jogo foi sendo construído em todas as aulas, com isso, na segunda aula através da **definição do desafio estratégico**, o grupo escolheu o tema “Glifosato é o agrotóxico mais usado no Brasil”. No cartaz sobre **sonhos e pesadelos**, relataram sobre a contaminação dos rios, que o agrotóxico mata as plantas e sobre a diminuição do uso do glifosato.

A **persona** criada pelo grupo era denominada Alexandrino, tinha o objetivo de diminuir o uso do glifosato na agricultura e seu sonho era criar um produto menos tóxico, mas com a mesma intensidade no controle de pragas. Na estratégia de **escolha das melhores ideias**, o grupo definiu o seguinte tema: “Contaminação das águas por glifosato”.

No planejamento do jogo, na aula 6, na estratégia **prototipagem rápida**, o grupo definiu quatro cenários, uma sala de aula, um laboratório, uma plantação com rios ao redor e um rio. Evidenciou-se, que o grupo realmente organizou os cenários com base nesse planejamento, conforme evidenciado na Figura 48. O grupo incluiu um cenário extra, que era uma mensagem de boas-vindas para os jogadores. Na Figura 48, as duas últimas imagens representam o mesmo cenário, mas aparecem duas vezes, visto que o personagem reproduzia duas mensagens.

Figura 48 - Cenários do jogo programado pelo Grupo 2

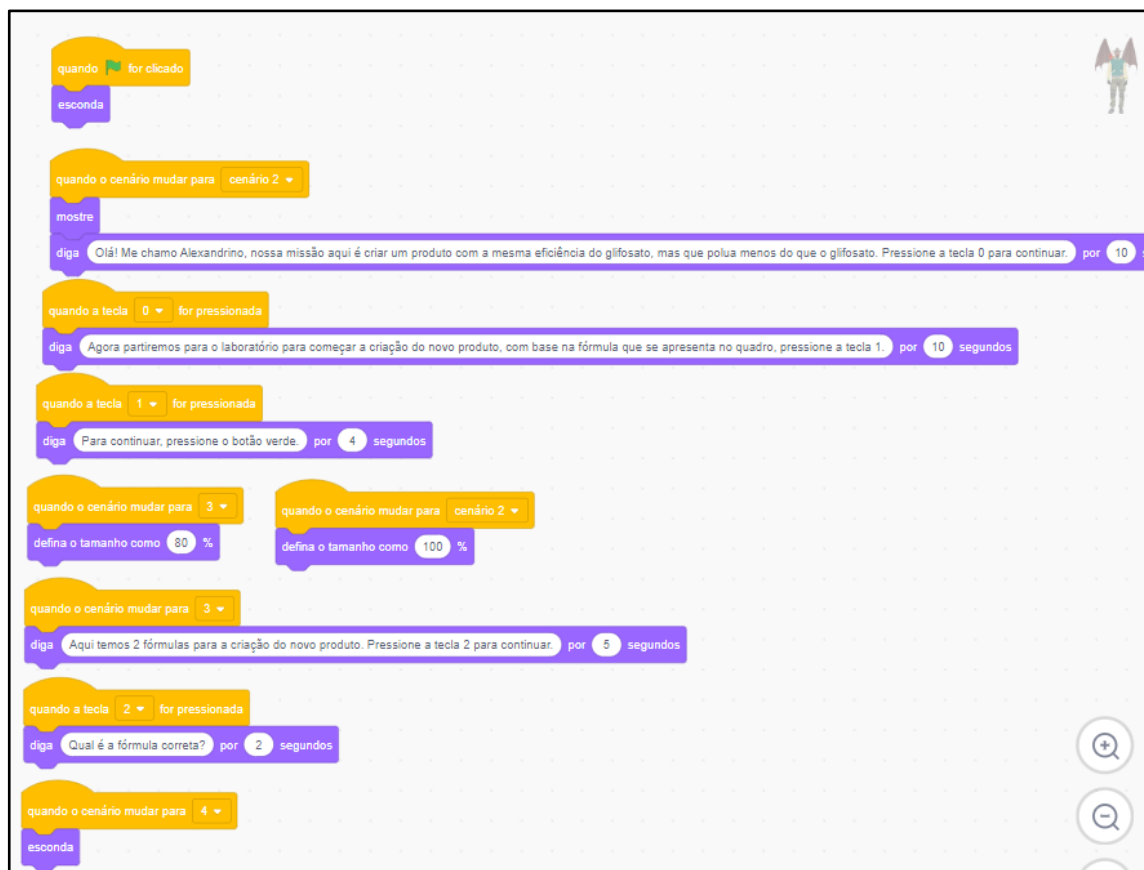


Fonte: A autora (2023).

A história do jogo era que, os alunos Alex, Luiz e Alana, estariam estudando uma nova fórmula de glifosato, que não causava danos aos rios, evitando assim, a contaminação de animais e pessoas. Nesse planejamento, o objetivo do jogo era criar um produto semelhante ao glifosato, porém, menos nocivo à saúde e ao meio ambiente. Ao programarem o jogo no *Scratch*, percebeu-se que os discentes seguiram a história planejada, onde o jogador deveria escolher uma das fórmulas para auxiliar na criação do novo produto que substituiria o glifosato (Figura 49).

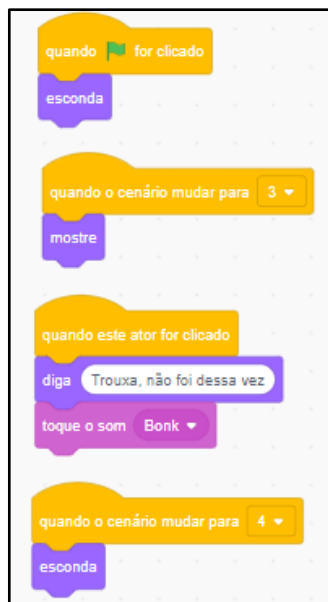
Caso o jogador escolhesse a fórmula errada, uma mensagem, não muito agradável, era reproduzida: “Trouxa, não foi dessa vez” (Figura 50). Então, o jogador tinha mais uma chance para acertar a fórmula. Assim que, o jogador clicasse na fórmula correta, o quarto cenário ilustrava o agrotóxico sendo aplicado em uma plantação. No quinto cenário, uma mensagem relatava que, após 6 meses da aplicação do novo produto, as águas dos rios não estavam mais contaminadas, indicando que o agrotóxico criado não iria poluir as águas. Por fim, ainda no cenário 5, uma última mensagem informava: “Chegamos ao final do jogo, espero que tenham gostado.”

Figura 49 - Programação do personagem Alexandrino no jogo do Grupo 2



Fonte: A autora (2023).

Figura 50 - Programação da fórmula incorreta presente no cenário 3 no jogo do Grupo 2



Fonte: A autora (2023).

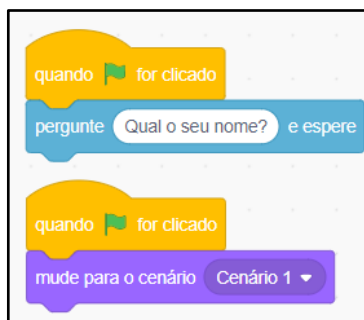
O grupo também utilizou sons no jogo, onde a cada fase um som era reproduzido (Figura 51). No primeiro cenário, o grupo utilizou uma caixa de perguntas, onde o jogador tinha que escrever o seu nome para iniciar o jogo (Figura 52).

Figura 51 - Programação dos personagens no primeiro cenário do jogo do Grupo 2



Fonte: A autora (2023).

Figura 52 - Programação do primeiro cenário do jogo do Grupo 2 contendo a caixa de pergunta



Fonte: A autora (2023).

Esse grupo, apesar de ter criado apenas uma pergunta, teve muita criatividade. Inclusive, no segundo cenário, caso o jogador fosse atento, poderia notar que uma fórmula estava presente no quadro da sala de aula. Essa era a fórmula correta, que era solicitada no terceiro cenário. Ou seja, tiveram um cuidado para que o jogador tivesse a informação necessária para responder à pergunta, mesmo não conhecendo as fórmulas químicas, era necessário, somente, que prestasse atenção no jogo.

Percebeu-se que, esse grupo teve um cuidado especial com a narrativa do jogo, principalmente ao demonstrarem preocupação em incluir a fórmula química no quadro da sala de aula. Foram criativos também na inclusão de um cenário que ilustrava o produto sendo aplicado, assim o jogador poderia ver uma aplicação do produto desenvolvido. Ao final, para encerrar o jogo de forma contextualizada, apresentaram o resultado do produto, onde os rios não estavam mais contaminados. Definir o enredo do jogo é essencial, ou seja, o *designer* deverá pensar: “[...] como, quando e por que tudo acontece [...]” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 12).

O Grupo 3 definiu o seguinte nome para o seu jogo: “*Cause of poison*”, disponível no *link*: <https://scratch.mit.edu/projects/747885595>. O tema escolhido pelo grupo na segunda aula, na estratégia de **definição do desafio estratégico**, foi: “Glifosato e mortalidade infantil.” No cartaz **sonhos e pesadelos**, o grupo relatou sobre a mortalidade infantil relacionada aos agrotóxicos, sobre a poluição dos rios e como deixar o glifosato longe das crianças. Para responder os questionamentos do grupo, na pergunta “**Como podemos...?**”, apontaram que algumas formas seriam utilizando os EPIs corretamente e realizando palestras e campanhas sobre o assunto.

A **persona** criada pelo grupo, denominado Josyclausa, apresentava o sonho de morar no exterior para estudar sobre a temática agrotóxicos e o seu desafio era diminuir o índice de mortalidade infantil. Na estratégia **escolha das melhores ideias**, o grupo definiu os temas:

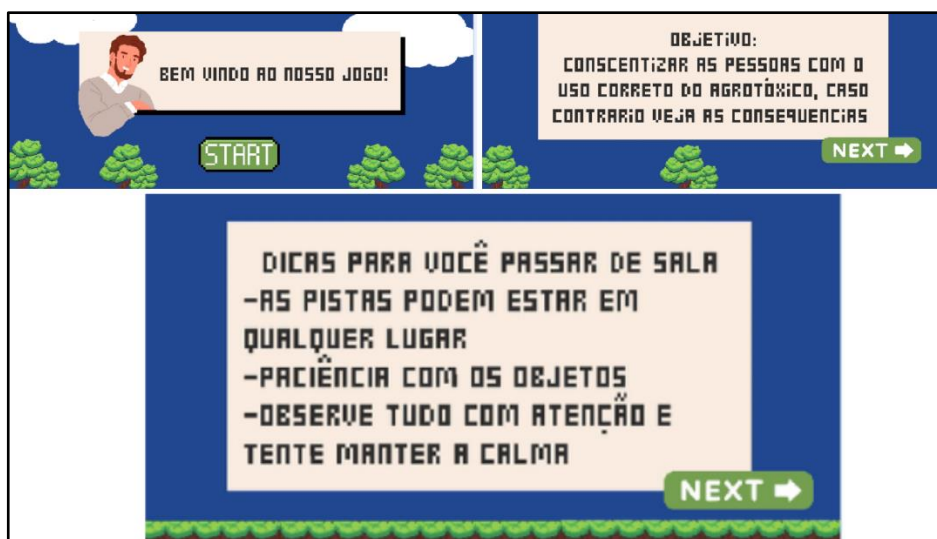
“Deixar os agrotóxicos em lugar adequado, cuidado ao lavar os EPIs e uso consciente de agrotóxicos.”

Na **prototipagem rápida**, o grupo determinou o objetivo do jogo, que seria conscientizar as pessoas sobre o uso dos agrotóxicos. Um dos personagens, seria o Cauã, filho de Josyclausa, que acaba morrendo por beber água contaminada por agrotóxicos. Os cenários planejados e desenhados pelo grupo, que foram apresentados na seção 4.6 (Figura 39), em sua maioria, foram mantidos no jogo, onde teriam os seguintes cenários: o depósito dos agrotóxicos, uma casa, o IML buscando o corpo de Cauã e um avião. Na hora da programação o grupo acabou adaptando a história. Cauã foi levado ao hospital, portando o cenário contendo o IML foi substituído por um contendo uma ambulância, onde o jogador deveria encontrar o hospital para salvar Cauã. Então, Cauã acabou sobrevivendo e ele e Josyclausa viajaram para o exterior em busca de conhecimento.

Na estratégia **prototipagem empática**, o grupo recebeu a dica para incluir recompensas e para incluir um cenário contendo um hospital para salvar o Cauã. A última dica foi aceita e o grupo adaptou o jogo, ou seja, Cauã não morreu, foi levado ao hospital e sobreviveu.

Esse grupo criou nove cenários (Figura 53, Figura 54 e Figura 57). Os primeiros cenários continham mensagens para conceituar o jogador, apresentando o objetivo e dicas (Figura 53).

Figura 53 - Três primeiros cenários do jogo programado pelo Grupo 3



Fonte: A autora (2023).

Figura 54 - Cenários 4, 5, 6 e 7 do jogo programado pelo Grupo 3



Fonte: A autora (2023).

O quarto cenário (Figura 54), ilustrava os EPIs que deveriam ser utilizados na aplicação e manuseio dos agrotóxicos. Nesse cenário, o jogador tinha a tarefa de escolher qual é o primeiro item a ser vestido antes de iniciar o manuseio dos agrotóxicos. Caso o jogador clicasse no EPI correto, que era representado pelo botão número 1 (Figura 55), e ilustrava a calça, a seguinte mensagem era reproduzida: “Parabéns, você acertou...” Assim que o jogador clicasse no botão 1, o jogo passava para o próximo cenário. Caso o jogador clicasse nos outros botões (Figura 55), representados pelos números 2 a 5, a seguinte mensagem era reproduzida: “Bah, não foi dessa vez” e o jogador tinha que clicar até encontrar o item correto.

No quinto cenário do jogo (Figura 54), o jogador deveria escolher o galão correto de agrotóxico para utilizar. Assim, deveria clicar nos galões até encontrar o correto. Se clicasse no galão errado, uma mensagem surgia, dizendo: “Hummm... resposta incorreta... tente novamente.” O jogador, então, tinha que escolher outro galão, até que encontrasse o correto, e o jogo passava para a próxima fase. A Figura 56 ilustra a programação envolvida no galão correto e nos galões incorretos.

Figura 55 - Programação dos botões sobre a ordem correta de vestir os EPIs presente no jogo do Grupo 3



Fonte: A autora (2023).

Figura 56 - Programação da escolha do galão de glifosato no jogo do Grupo 3



Fonte: A autora (2023).

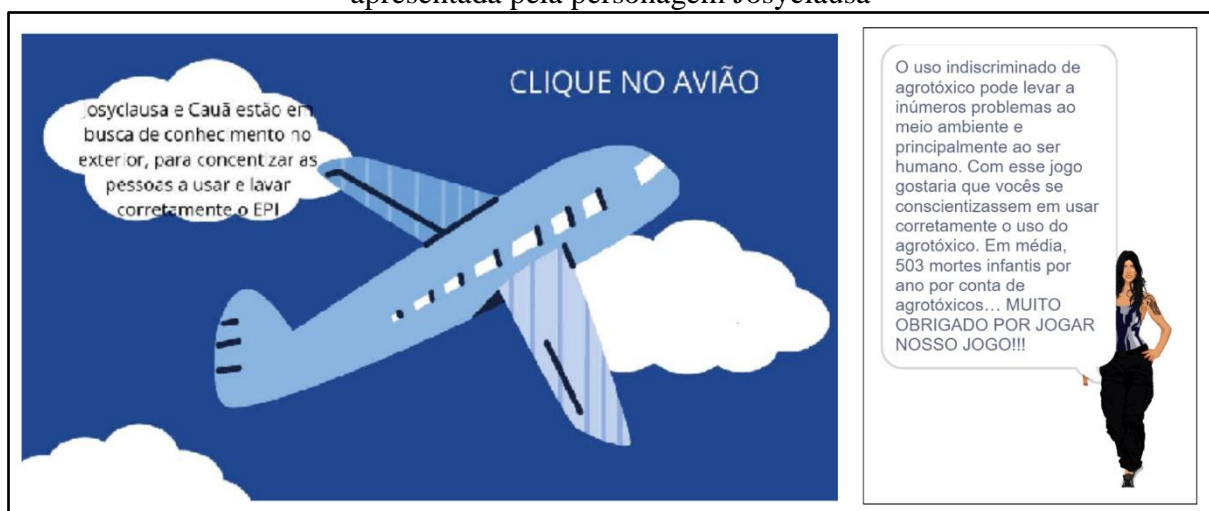
No sexto cenário um personagem fazia a seguinte pergunta: “É correto uma criança brincar em água contaminada?”. Após a pergunta ser reproduzida, apareciam dois botões para o jogador clicar: “Sim” ou “Não”. Então, após o jogador clicar em uma das opções, o jogo seguia para a próxima fase.

O sétimo cenário (Figura 54), era formado por uma cidade, onde uma ambulância estava a caminho. Nesse cenário a seguinte mensagem aparecia: “Encontre o hospital para ajudar Cauã a sobreviver”. A ideia era que o jogador clicasse no hospital que aparecia na cidade. Então, quando clicasse no hospital, o penúltimo cenário aparecia.

O penúltimo cenário (Figura 57), ilustrava um avião com a mensagem que Josyclausa e seu filho, Cauã, estavam indo para o exterior para buscar conhecimento sobre agrotóxicos. Assim que, o jogador clicasse no avião, a personagem principal, Josyclausa, aparecia na tela e deixava a mensagem final. A narrativa do jogo é fundamental, assim “A história deve abranger quem são os personagens, quais conflitos eles estão enfrentando e onde tudo isso está acontecendo” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 12). Nesse jogo, destaca-se o cuidado e atenção que os jogadores demonstraram com cada parte presente no jogo e como a história continha diversos detalhes para que o jogador fosse inserido da forma mais próxima nesse contexto.

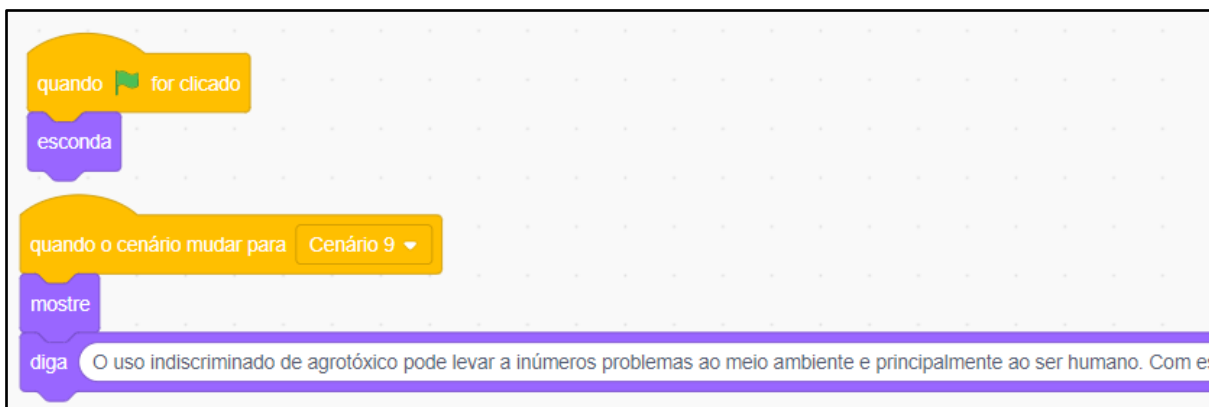
O último cenário (Figura 57), tinha um fundo branco, e apresentava a personagem Josyclausa com uma mensagem (Figura 58) para conscientizar sobre o uso de agrotóxicos, visto que, o objetivo desse jogo era justamente esse.

Figura 57 - Últimos cenários do jogo do Grupo 3 contendo o avião e a mensagem final apresentada pela personagem Josyclausa



Fonte: A autora (2023).

Figura 58 - Programação da personagem Josyclausa no jogo do Grupo 3



Fonte: A autora (2023).

Analisando o jogo desenvolvido pelo Grupo 3, percebemos que os integrantes foram criativos e desenvolveram uma história que promove a conscientização do jogador. Utilizaram vários elementos, como botões, perguntas e itens que podiam ser clicados. O grupo produziu a maioria dos cenários utilizando o Canva⁹, pois desta forma, ajustaram os cenários e o *layout* de acordo com a história que queriam contar. O grupo pode, através do jogo, conscientizar o jogador sobre a utilização dos EPIs e alcançar assim, o objetivo do jogo. O jogo apresenta uma dimensão educativa que surge quando as situações lúdicas propostas possuem o objetivo de estimular novas aprendizagens (KISHIMOTO, 2008). Assim, esse jogo tornou-se educativo, pois promoveu a conscientização do jogador através da execução das fases propostas no jogo.

O Grupo 4 criou o seu jogo com o nome: “*Ecological Adventure*”, disponível no link: <https://scratch.mit.edu/projects/744994721>. Na estratégia **definição do desafio estratégico**, na aula 2, o grupo definiu o tema: “Agrotóxicos matam.” No cartaz **sonhos e pesadelos**, o grupo fez apontamentos sobre o uso correto, os agrotóxicos não matarem, terem melhor efeito para a agricultura, não terem composição tóxica e não causarem danos à saúde. Os desafios apontados nessa estratégia foram: “Como usar menos agrotóxicos?” e “Como fazer para os agrotóxicos não serem tóxicos?” Para responder esse questionamento, na pergunta “**Como podemos...?**”, entre os vários apontamentos realizados pelos discentes para resolver esse problema, destacamos aqui os seguintes: “Produção orgânica, sem agrotóxicos e trocar elementos tóxicos por fungos que controlam as pragas e matam.”

A **persona** criada pelo grupo, na aula 4, foi denominada “Balex”, que tinha o objetivo de não usar mais agrotóxicos e a motivação de não ver mais mortes. Na **escolha das melhores ideias**, na aula 5, o grupo definiu o seguinte tema: “Produtos ecológicos e uso dos EPIs”.

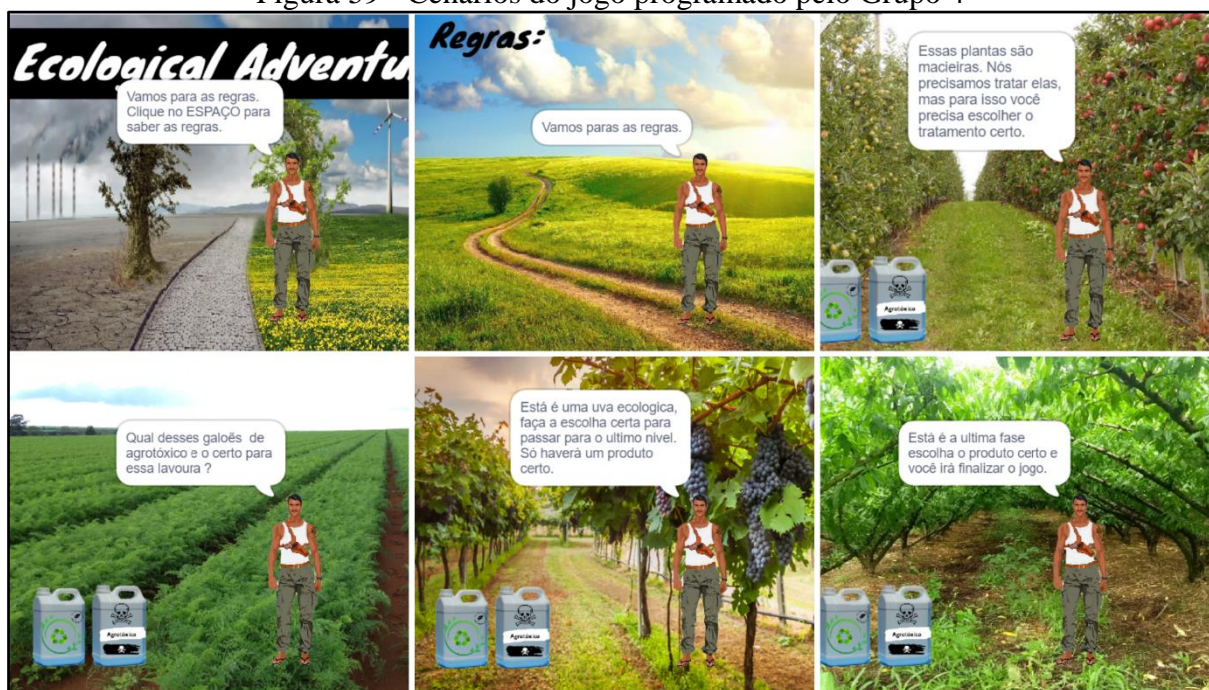
⁹ O Canva é uma plataforma gratuita de *design* gráfico que permite que os usuários criem apresentações, infográficos, logotipos, convites, currículos, pôsteres entre outros conteúdos visuais. A plataforma encontra-se disponível no *link*: <https://www.canva.com/>

Na aula 6, na **prototipagem rápida**, a história elaborada definia que um agricultor, dono de várias lavouras, tinha que escolher os produtos adequados para aplicar em cada uma. O objetivo do jogo era utilizar menos agrotóxicos, substituindo-os por produtos ecológicos, e os cenários seriam representados por diversas lavouras.

Os discentes, conforme já citado, tiveram a ideia de criar um fungo que mataria as pragas de certas culturas de plantas. No jogo, percebeu-se que esse fungo foi representado no galão que continha o produto ecológico, portanto, esse galão continha esse fungo para matar as pragas.

O jogo desse grupo foi composto por sete cenários (Figura 59 e 60). O primeiro cenário apresentava o nome do jogo e o personagem principal. O jogador era instruído a clicar na tecla espaço para prosseguir o jogo. No segundo cenário, o personagem Balex, apresentava as regras do jogo. Todo o jogo se passa em plantações, onde em cada cenário o jogador era apresentado a uma plantação diferente.

Figura 59 - Cenários do jogo programado pelo Grupo 4



Fonte: A autora (2023).

Figura 60 – Último cenário do jogo programado pelo Grupo 4

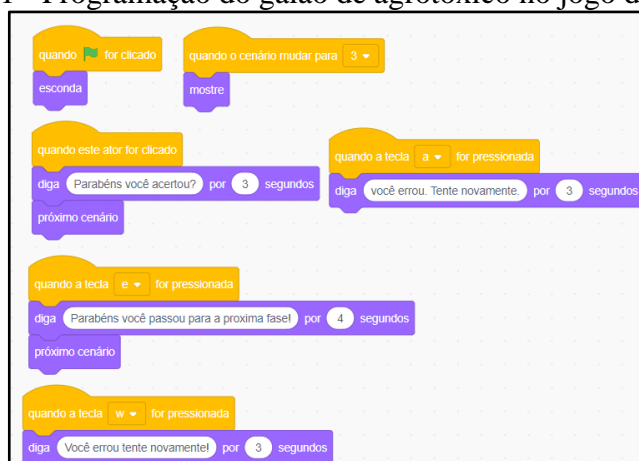


Fonte: A autora (2023).

O terceiro cenário era uma plantação de macieira, o quarto cenário uma plantação de cenouras, o quinto era composto por videiras e o sexto um pomar de pêssegos. Em cada cenário, o jogador deveria escolher entre o galão contendo o produto ecológico ou o galão contendo agrotóxico. Em alguns cenários, o jogador deveria clicar no galão correto (Figura 61), e em outros o jogador deveria clicar em alguma tecla para fazer a escolha. Como por exemplo, no cenário da plantação de cenoura, se o jogador clicasse na tecla “a” escolheria o produto ecológico e a tecla “b” escolheria então o agrotóxico. Grande parte da programação foi realizada no personagem Balex (Figura 62 e 63), assim, com apenas um personagem o grupo conseguiu fazer toda a programação do jogo.

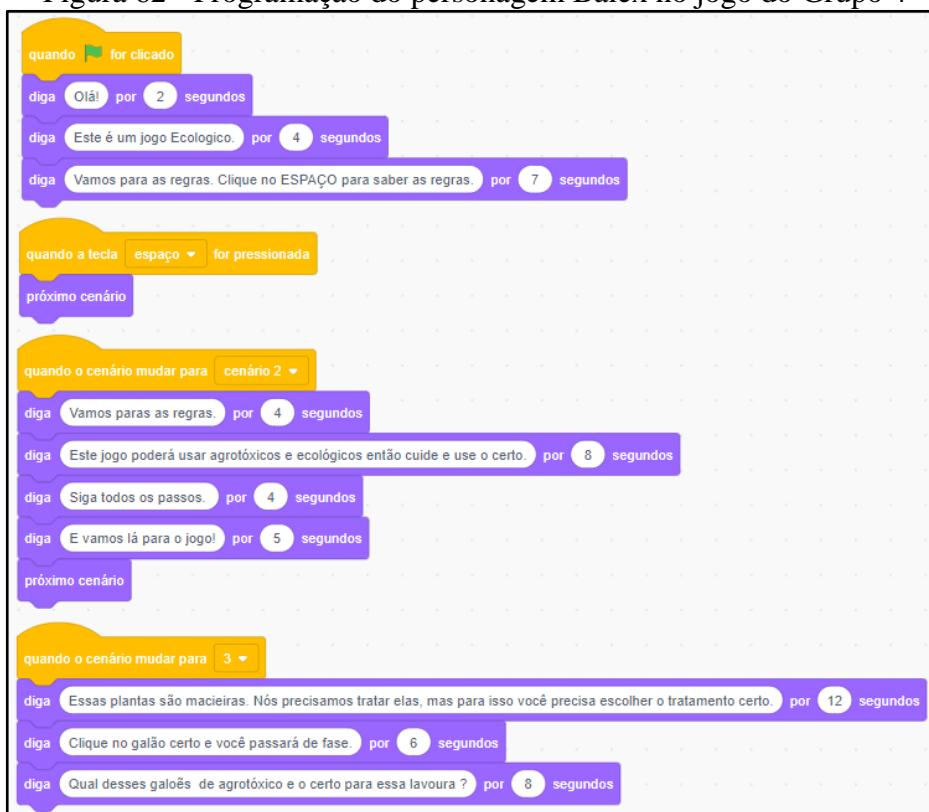
O último cenário do jogo apresentava uma mensagem que dizia que o jogador, por ter concluído o jogo, receberia 1000 pontos e 1000 moedas.

Figura 61 - Programação do galão de agrotóxico no jogo do Grupo 4



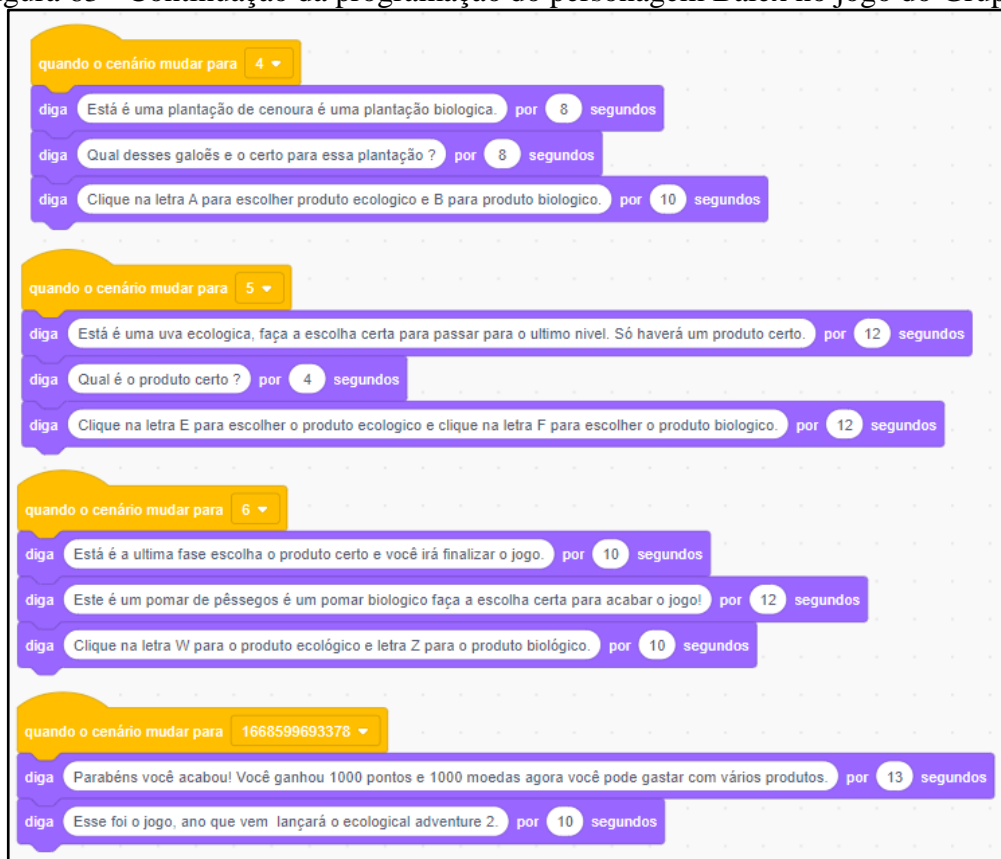
Fonte: A autora (2023).

Figura 62 - Programação do personagem Balex no jogo do Grupo 4



Fonte: A autora (2023).

Figura 63 - Continuação da programação do personagem Balex no jogo do Grupo 4



Fonte: A autora (2023).

Esse grupo conseguiu utilizar diversos recursos na programação do seu jogo, incluindo a utilização de teclas para passar de fase ou escolher o produto correto. Inclusive, nessas aulas dedicadas a programação, percebeu-se que alguns integrantes desse grupo demonstraram muita afinidade e facilidade com a programação, motivo esse, que levou o grupo a terminar antes o projeto, conforme já citado anteriormente. Com isso, ao terminarem, puderam auxiliar a pesquisadora no acompanhamento dos outros grupos.

Através da análise dos jogos, percebeu-se que os alunos utilizaram uma programação mais simples, com poucos códigos, visto que as atividades foram desenvolvidas por meio de descoberta guiada, então os alunos tiveram a liberdade para escolher quais comandos utilizar. Mas, devido ao fato de não terem domínio da programação e dada a sua complexidade, apresentaram dificuldades, conforme já evidenciado. Vale apontar que, em todos os momentos, tiveram o auxílio da docente no desenvolvimento da programação.

A escolha do tema para um jogo é extremamente importante e, ao escolher um tema divertido e imaginativo, pode-se estimular o pensamento criativo (FOTARIS; MASTORAS, 2022). Assim, através da análise dos jogos programados pelos discentes, pode-se observar que cada grupo definiu um tema bem criativo para o seu jogo. Cada grupo criou uma história para o jogo, e levaram o jogador a percorrer esse caminho através da resolução de desafios que eram apresentados. Com isso, na programação do jogo, também evidenciamos o desenvolvimento da competência da cultura digital, que envolve justamente a utilização e criação de tecnologias (BRASIL, 2018), nesse caso, no formato de um *escape room*.

Uma das habilidades da área de Ciências da Natureza discorre sobre propor ações relacionadas aos impactos socioambientais (BRASIL, 2018), assim os discentes puderam propor formas de conscientizar os jogadores sobre o uso de agrotóxicos por meio do conteúdo presente nas perguntas do jogo.

Segundo os autores Rezende, Martins e Oliveira (2020), através do *escape room* educativo, podemos incluir conteúdos curriculares nas próprias perguntas, nos desafios e nos enigmas (REZENDE; MARTINS; OLIVEIRA, 2020). Assim, ao analisarmos os jogos, evidenciamos que os discentes incluíram diversas informações sobre os agrotóxicos, tornando assim, o jogo lúdico e ao mesmo tempo educativo.

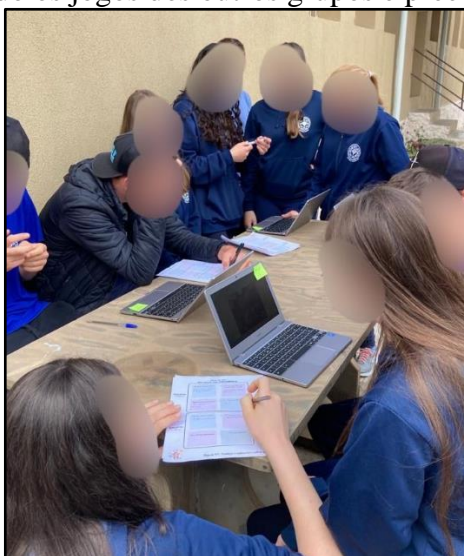
A próxima seção, debruça-se sobre a análise dos resultados obtidos na aula em que foi realizado o teste dos jogos.

4.10 DÉCIMA QUINTA AULA – TESTE DOS JOGOS

Na décima quinta aula os grupos foram orientados a jogar os outros jogos e realizar uma avaliação, através do preenchimento da matriz de *feedback*. Os instrumentos utilizados para compor a avaliação formativa desta aula foram: a participação dos discentes na avaliação dos jogos dos colegas, o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o preenchimento da matriz de *feedback*.

Em função da instabilidade da Internet nesse dia, os testes foram realizados no pátio da escola (Figura 64), na frente da sala dos professores, pois a rede de internet era outra e apresentava estabilidade.

Figura 64 - Discentes testando os jogos dos outros grupos e preenchendo a matriz de *feedback*

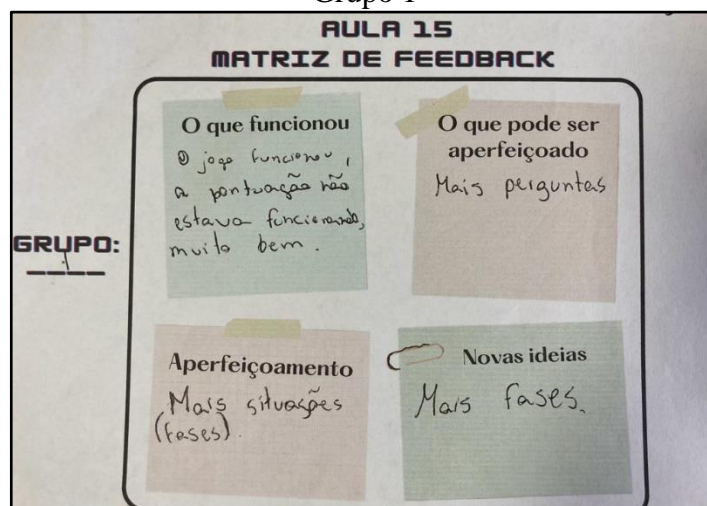


Fonte: A autora (2023).

Cada grupo teve que preencher 3 matrizes, uma para cada jogo, em função que foram programados quatro jogos. Então, os discentes avaliaram os outros jogos e após jogá-los, preencheram a matriz de *feedback* (Figura 65), onde registraram o que funcionou e o que não funcionou no jogo, incluíram dicas de aperfeiçoamento e novas ideias para o grupo aprimorar o jogo.

Ao aplicar um jogo, torna-se relevante que os estudantes reflitam sobre seu próprio desempenho durante o desenvolvimento do mesmo (FOTARIS; MASTORAS, 2022), portanto na etapa do teste dos jogos, eles puderam imergir nos jogos dos colegas e vivenciar a experiência de serem os jogadores, e não mais os programadores. Nessa análise, foram convidados a pensar sobre o que gostaram no jogo, o que aprenderam de novo e mudanças que poderiam ser feitas.

Figura 65 - Matriz de *feedback* preenchida pelo Grupo 2 contendo comentários para o jogo do Grupo 1



Fonte: A autora (2023).

Nessa fase de testar os jogos, os colegas escreveram na matriz de *feedback* todos os apontamentos relevantes sobre cada jogo. Após todos os grupos jogarem os jogos e preencherem a matriz de *feedback*, as matrizes foram entregues para cada grupo, para que discutissem e avaliassem as sugestões recebidas. Com o *feedback* recebido, cada grupo deve então sintetizá-los, agrupá-los, debater as ideias e criar listas de ação (FOTARIS; MASTORAS, 2022).

Assim, após analisarem as sugestões, os discentes realizaram os ajustes necessários. O discente **DT1**, do grupo 1, relatou no diário de bordo que: “*Foi corrigido o erro de pontuação ao clicar na bandeira e foi colocado o texto “escolha a alternativa correta” em cada pergunta. Outros colegas deram ideia de colocar mais fases, mas não iremos colocar, pois achamos que está bom.*” Com este comentário, percebeu-se que os estudantes fizeram a alteração da pontuação, que estava apresentando erro, mas com relação a dica de incluir fases, optaram por não realizar essa alteração. Esse era o objetivo da dinâmica, avaliar as dicas recebidas e selecionar o que o grupo acreditava ser necessário melhorar ou incluir. Tudo isso, para que o jogo fosse aprimorado e que as falhas fossem corrigidas. Outras dicas recebidas foram: incluir mais perguntas e mais fases/salas.

Os integrantes do grupo 1, realizaram os seguintes apontamentos no diário de bordo: **DT1** “*Os jogos dos colegas estavam muito bons, criativos e todos estavam um diferente do outro, com várias ideias e histórias diferentes. Aceitamos algumas sugestões e gostei dos jogos*”, **DT8** “*A parte mais chata foi fazer o jogo, mas foi muito legal poder jogar o jogo dos outros. Todos os jogos ficaram muito legal, teve um jogo que dei risada, foi muito legal*”, **DT13**

“Foi legal ver as ideias dos outros colegas. Várias perspectivas diferentes. Acho que todos foram muito bem na criação. A parte de juntar as turmas... não gostei. Acredito que juntando-as não dá certo. Muito estressante” e DT11 “Eu gostei muito dos jogos dos outros colegas. Teve várias ideias e jogos muito criativos. Nós também demos ideias para colocar mais coisas nos jogos dos outros colegas. Gostei muito das ideias dos jogos. Nós aceitamos as ideias dos colegas para o nosso jogo.”

Com esses comentários, percebeu-se que os estudantes do Grupo 1 gostaram de jogar os jogos dos outros grupos e relataram que os jogos criados foram criativos. Mais uma vez, um discente relatou sobre a junção das turmas, comentando que não gostou e que não deu certo.

O Grupo 2, após avaliar as matrizes recebidas, realizou um ajuste, conforme relatado pelo DT14 *“O que mudamos: Ajustamos o som”*. Os relatos dos integrantes no diário de bordo foram: DT14 *“Hoje, na última aula, jogamos e testamos os jogos de todos, opinamos sobre o que poderia mudar e tudo mais. Os jogos ficaram ótimos e criativos, pela dificuldade de fazer superou as expectativas. Gostei muito do mestrado e em cada detalhe que a profe pensou sobre o trabalho, muito bom”*, DT12 *“Fazer um fim mais espichado. Colocar sons. Colocar mais perguntas”*, DT12 *“Foi bom testar os jogos dos outros para ver que eles tiveram ideias bem diferentes das nossas. Teve também as partes dos ajustes que deram para nós fazer. Então deu para ver bem a visão dos outros jogadores”* e DT5 *“Gostei muito de testar os jogos das outras equipes e das outras equipes testarem o nosso jogo. Gostei das avaliações e dos jogos.”*

Analisando esses comentários, constatou-se que os estudantes comentaram que os jogos ficaram criativos, que os grupos tiveram ideias bem diferentes das suas, e que gostaram de testar os outros jogos. Apesar de, em cada aula, eles circularem pelos grupos e verem algumas telas dos outros jogos, essa aula foi de extrema importância pois permitiu que jogassem o jogo do início ao fim, e assim, perceberam que cada grupo teve ideias e narrativas diferentes. Destacamos o relato do discente DT14, que comentou que apesar da dificuldade em programar o jogo, o mesmo superou as expectativas. Ou seja, o próprio aluno percebeu que conseguiu concluir o desafio proposto, o que não foi uma tarefa fácil, mas que se sentiu orgulhoso por ter concluído.

O Grupo 2 apenas ajustou o som, mas nas matrizes tinham outras dicas como: aumentar o tempo para ler as perguntas, acrescentar mais perguntas e finalizar o jogo.

O Grupo 3 realizou um pequeno ajuste no seu jogo, conforme evidenciado pelo DT6 *“Ajustamos o último cenário”*. No diário de bordo, os integrantes relataram o seguinte: DT6 *“Foi legal pois conhecemos os jogos dos outros grupos. Profe sempre preocupada em atender todos e ajudar. Hoje todos dos grupos colaboraram, gostei dos jogos dos outros. Não gostei*

dos comentários que deram hahahaha. Só pelo lanche”, DT2 “Foi legal, vimos os jogos dos outros grupos. Demos algumas ideias e das ideias que recebemos algumas sugestões foram boas que ajudaram a melhorar o jogo. E algumas que não faziam sentido” e DT3 “Os jogos foram bons. As sugestões não foram muito boas. A aula foi legal.”

Os estudantes relataram que foi legal testar os jogos e que não concordaram com algumas sugestões, pois não faziam sentido para eles. Mas, mesmo assim, conseguiram realizar um ajuste a partir das dicas recebidas. Outras dicas relatadas na matriz foram: incluir efeitos sonoros, acrescentar um final, incluir perguntas e melhorar a escrita das perguntas.

Através da análise do jogo, realizada na seção 4.9.1, percebemos que, realmente as perguntas continham erros de gramática, porém, mesmo com a dica, o grupo não ajustou as perguntas.

O discente **DT10**, relatou que o grupo 4 realizou o seguinte ajuste: *“Foi mudado o tempo, aumentamos.”* No diário de bordo, os discentes desse grupo relatam que: **DT10** *“Foi uma aula bem produtiva. Todos se ajudaram e acabamos o jogo. Gostei da aula e do projeto. Foi muito legal participar deste projeto. Os jogos dos colegas estavam bem criativos e bem legais. Fizemos alterações nos jogos e agora ficaram completos e todos certos”, DT15 “Foi aperfeiçoado o jogo, testamos os outros jogos dos outros grupos” e DT7 “A aula foi boa e ninguém atrapalhou. Jogamos os jogos dos outros colegas.”*

Mais uma vez, os estudantes relataram a criatividade dos colegas na execução do jogo, comentando que gostaram de testar os jogos e de participar do projeto.

Para finalizar, apresentamos os pontos altos e baixos elencados pelos alunos na dinâmica montanha russa. Os pontos altos foram: **DT10** *“Todos colaboraram e conseguimos acabar tudo”, DT15 “Todos se empenharam”, DT7 “Boa participação”, DT5 “Participação de todos”, DT6 “Conhecemos os outros jogos” e DT2 “Conhecer os jogos dos outros grupos.”* E como ponto baixo: **DT6** *“Pediram mais perguntas no jogo”, DT2 “Não teve” e DT3 “Não teve.”* Com isso, destaca-se mais uma vez que eles gostaram de jogar os jogos dos colegas, pois descobriram possibilidades diferentes para a execução do jogo.

Contatou-se que, os grupos tiveram dificuldades em avaliar os jogos, pois muitos deles fizeram pequenos comentários ou diziam que o jogo estava bom e que tudo funcionava. Realmente, avaliar os outros é uma tarefa difícil e que requer muito cuidado. Mas, essa dinâmica foi importante para que, justamente, os estudantes treinem e desenvolvam essa habilidade.

Percebeu-se com essa aula que, os alunos ficaram encantados em jogar os outros jogos, e ficaram maravilhados com as diferentes possibilidades que foram formadas, ou seja, cada jogo criado foi único. Então, destacamos que o jogo promove o divertimento dos participantes

(HUIZINGA, 1999) e através da motivação presente no lúdico auxilia no desenvolvimento do conhecimento (KISHIMOTO 2008). Mas, o jogo não pode apenas ser lúdico, tem que ser também educativo para assim alcançar seu potencial didático (MELLO et al., 2018). Ou seja, cada jogo programado continha perguntas referentes ao tema agrotóxicos, que permitiam que o jogador aprendesse mais sobre o assunto.

O fato de os estudantes verem o jogo finalizado e receberem comentários positivos dos outros grupos, fez com que os grupos percebessem o quão valioso e importante o seu jogo era, ficando assim motivados.

Com essa atividade, mais uma vez os estudantes participaram ativamente e conduziram a atividade, pois cada grupo tinha a missão de avaliar os outros jogos. Com isso, reforçamos o que Dewey (1976) defendia: “Não há, penso eu, ponto mais certo na filosofia de educação progressiva do que sua ênfase na importância da participação do educando, na formação dos propósitos que dirigem suas atividades, no processo de aprendizagem.” (DEWEY, 1976, p. 65). Ou seja, as etapas do método DT, aplicadas ao longo de cada aula, proporcionaram a participação ativa dos estudantes, tornando-os protagonistas do processo de aprendizagem.

A próxima seção discorre sobre as avaliações aplicadas para o encerramento do projeto.

4.11 DÉCIMA SEXTA AULA – AVALIAÇÕES PARA ENCERRAMENTO DO PROJETO

Nesta aula foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação formativa: autoavaliação, avaliação pelos pares e questionário final. Esses instrumentos foram respondidos por 14 discentes, pois conforme já mencionado, a partir da décima aula o **DT9** não participou mais da pesquisa. A aplicação desses instrumentos teve por objetivo promover uma reflexão sobre o envolvimento dos estudantes de forma individual e em grupo e sobre o desenvolvimento da sequência didática. Como parte da avaliação formativa, a autoavaliação tem o intuito de auxiliá-los a refletir sobre como a sua aprendizagem está acontecendo (ELMÔR-FILHO et al., 2019) e apreciar o seu próprio trabalho e resultado, tendo um olhar crítico sobre o seu processo (COSTA, 2017). A autoavaliação é um instrumento importante para a avaliação formativa (VILLAS BOAS, 2008, apud SILVA, 2016). A avaliação pelos pares é fundamental para que os estudantes avaliem a atuação dos colegas durante a execução do projeto.

A aplicação desses questionários ocorreu por meio do *Google Forms* e as perguntas encontram-se nos Apêndice F e G. As respostas e devidas análises encontram-se dispostas nas

próximas subseções, que se encontram separadas em: Autoavaliação, avaliação pelos pares e questionário final.

4.11.1 Autoavaliação

A autoavaliação é um recurso que permite que o aluno examine o seu desempenho durante o desenvolvimento das atividades propostas. Assim, esse instrumento permite a reflexão sobre suas ações durante todas as fases de desenvolvimento da pesquisa (SILVA, 2016) e pense sobre a construção do conhecimento. O objetivo é que, com essa reflexão, os estudantes melhorem o seu desempenho. Segundo Villas Boas (2006, apud SILVA, 2016, p. 27), “A autoavaliação é uma aliada do aluno, por possibilitar-lhe refletir sobre o seu progresso e participar da tomada de decisão sobre as futuras atividades [...]”.

Assim, “Por meio da autoavaliação atinge-se o desenvolvimento das atividades cognitivas como forma de melhoria da regulação das aprendizagens, pelo aumento do autocontrole e pela diminuição da regulação externa do professor.” (VILLAS BOAS, 2008, apud SILVA, 2016, p. 54). Pois, ao se autoavaliar o estudante assume o papel de protagonista da sua avaliação, refletindo sobre suas próprias ações.

Esse instrumento tornou-se imprescindível para que cada aluno fizesse uma reflexão e uma avaliação individual sobre o seu desempenho durante as atividades realizadas. Para isso, cada estudante preenchia um formulário, que se encontra na íntegra no Apêndice F, e atribuía uma nota de 0 (não cumpriu o critério) e 10 (cumprido cem por cento o critério estabelecido) para cada quesito apresentado no formulário. As notas não tinham o objetivo de classificar os estudantes, mas para que avaliassem a sua participação segundo os critérios pré-estabelecidos. As respostas apresentadas nessa autoavaliação, encontram-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Respostas dos discentes na autoavaliação

(continua)

Código	Participação e envolvimento nas tarefas	Comprometimento	Frequência nas aulas	Respeito com os colegas	Criatividade	Respeito com a docente	Desenvolvimento do jogo
DT1	9,5	9	10	10	10	10	9,5
DT2	9	8,5	8	9	9,5	9,5	9
DT3	9	9	10	10	7,5	10	8
DT4	5	3	7	1	1	1	2
DT5	10	10	9	9,5	8	9,5	10

(conclusão)

DT6	9	9,5	10	9	8,5	9	9,5
DT7	8,5	9	9	10	9	10	8,5
DT8	8	7	9,5	10	8	10	6,5
DT10	10	8	10	8	7	9	10
DT11	7	7	10	7	7	8	7
DT12	8,5	7,5	10	9	9	9,5	8
DT13	8,5	7	6,5	9,5	10	10	6,5
DT14	8,5	9	8,5	8	9	10	8,5
DT15	9,5	9	9	9	9	9	9,5

Fonte: A autora (2023).

Diante dos resultados apresentados Quadro 5, podemos perceber que, os alunos se avaliaram como participantes e envolvidos nas tarefas propostas, pois a nota atribuída a esse quesito, em sua maioria, foi superior a 8,5. Pode-se observar que os discentes **DT4** e **DT11** atribuíram uma nota inferior, pois consideraram que não participaram de maneira satisfatória no projeto. Assim, evidencia-se que o método DT cumpriu a sua função, promovendo a participação ativa dos estudantes.

Com relação ao comprometimento nas tarefas propostas, apenas um aluno se avaliou com uma nota baixa, que foi 3, mas a grande maioria atribuiu uma nota superior a 7. Com isso, percebeu-se que consideraram estar comprometidos com as tarefas propostas.

Quando questionados sobre a frequência nas aulas, avaliaram também com resultados positivos, com exceção do **DT13**, que realmente faltou em algumas aulas. Então, podemos perceber que esse aluno foi sincero com relação a esse quesito, atribuindo-se a nota 6,5.

Sobre o respeito com os colegas, o discente **DT4** se atribuiu a nota 1, visto que na grande maioria das aulas não respeitou os colegas e acabou atrapalhando o grupo, como pode ser evidenciado nas respostas dos colegas nas aulas anteriores. Mas, os outros alunos atribuíram notas superiores a 8, em sua maioria, com exceção do **DT11** que se pontuou com a nota 7.

Para o critério criatividade, as notas atribuídas foram superiores a 7. Apenas o discente **DT4** se atribuiu a nota 1, pois como já mencionado, não participou da grande maioria das tarefas. Evidenciamos com esse resultado, que houve o desenvolvimento da criatividade, visto que, eles consideraram que foram criativos.

Com relação ao respeito com a docente, novamente o discente **DT1** atribuiu a nota 1. Em muitas aulas, ele não respeitou a docente e atrapalhou o andamento das atividades

propostas. Os colegas atribuíram notas superiores a 8, pois consideraram que respeitaram a docente.

Sobre o desenvolvimento dos jogos, podemos perceber que alguns estudantes atribuíram uma nota mais baixa, entre 6,5 e 7, mas a maioria atribuiu uma nota superior a 8. Com isso, podemos evidenciar que alguns discentes contribuíram mais no desenvolvimento do jogo do que os outros. Isso é natural, pois alguns se identificaram mais com o *Scratch* e assim fizeram a programação em si, já os outros integrantes do grupo auxiliaram com ideias e outras tarefas, como já mencionado nas seções anteriores. Enfim, cada participante auxiliou de alguma maneira o seu grupo. Mais uma vez, a exceção foi o discente **DT4**, que atribuiu a nota 2.

A última questão era: “Comente a avaliação se julgar necessário”, e para concluir, o discente **DT4**, comentou “*Ser mais calmo*”, ou seja, ele percebeu que em muitos momentos acabou atrapalhando o andamento das atividades por perder a paciência e fazer bagunça na sala de aula. Aqui fica evidente a importância de ser realizada a autoavaliação, pois o próprio estudante percebeu que o seu desempenho poderia ter sido melhor, para que a execução do projeto fosse mais proveitosa. Conforme mencionado por Silva (2016), a autoavaliação tem “[...] a finalidade de estimular o **pensamento** reflexivo dos alunos sobre as próprias ações, de modo que se percebam agindo e escolhendo os melhores instrumentos para alcançar os seus objetivos; redirecionando o trabalho e consolidando suas aprendizagens” (SILVA, 2016, p. 48).

Nesse espaço, o **DT3** comentou: “*Eu ajudei e respeitei todos, só na hora de fazer o jogo não ajudei muito, pois eu não sabia fazer*”. Ou seja, esse discente percebeu que colaborou como pode no projeto, mas na programação não teve tanta participação, pois julgou que não sabia fazer.

Por fim, o **DT1** relatou o seguinte: “*Dediquei a esse jogo, mas algumas vezes não cumpri com alguns deveres como exemplo, os desenhos dos cenários.*” Mais uma vez, evidenciamos a sinceridade nos registros dos estudantes, e o fato de que, através desse instrumento, puderam refletir e apontar sobre pontos que poderiam melhorar e sobre pontos positivos da sua atuação.

Porém, apenas três alunos fizeram comentários nessa última questão, o que pode ser mais uma evidência da dificuldade de realizar uma avaliação de si mesmos.

Analisando os comentários e as notas atribuídas para cada critério, observamos que o respeito foi essencial para o desenvolvimento das tarefas, mas que em algumas aulas a falta desse acabou atrapalhando. Destacamos que, dentre uma das possibilidades da autoavaliação, está o fato de ensinar o estudante a pensar (SILVA, 2016). Na próxima subseção, encontram-se os resultados da avaliação pelos pares.

4.11.2 Avaliação pelos pares

A avaliação pelos pares é uma ferramenta importante, pois oferece uma oportunidade para que os alunos recebam *feedbacks* construtivos de seus colegas. Isso pode ajudá-los a desenvolver habilidades importantes, como a capacidade de fornecer e receber *feedback* construtivo, à comunicação efetiva e a colaboração em equipe. Assim, demonstra-se um instrumento importante para a avaliação e uma competência fundamental para a prática profissional, pois os estudantes tornam-se envolvidos no processo de avaliação e aprendem a avaliar através de críticas construtivas (MESQUITA, 2015 apud ELMÔR-FILHO et al., 2019).

Para Freire, “O ideal é que, cedo ou tarde, se invente uma forma pela qual os educandos possam participar da avaliação.” (FREIRE, 2013, p. 63). Ou seja, inserirmos os estudantes no processo de avaliação, se torna uma estratégia importante, para que os mesmos participem em todos os momentos da aula, incluindo nesse momento delicado e importante pois, avaliar não é uma tarefa fácil.

Esse instrumento mostrou-se essencial para que os estudantes pudessem refletir sobre o papel de cada colega na execução do trabalho. O Apêndice H apresenta os resultados obtidos na íntegra, expostos através de um quadro. Ressaltamos que a avaliação pelos pares foi realizada utilizando o mesmo questionário da autoavaliação, que se encontra no Apêndice F, ou seja, bastava o aluno escrever o nome de cada colega no campo “Preencha esse campo com o nome do colega que você está avaliando”. Então, tinham que preencher um formulário para cada colega e um para se autoavaliar.

Nesse instrumento, os estudantes tinham que refletir e avaliar os colegas através dos mesmos critérios presentes na autoavaliação, e atribuir uma nota de 0 (não cumpriu o critério) e 10 (cumpriu cem por cento o critério estabelecido). Mais uma vez destacamos que, as notas atribuídas não tinham o objetivo de classificar os estudantes e atribuir uma nota final, foram utilizadas para avaliar cada critério, ou seja, caso fosse atribuída uma nota mais baixa era para se referir que aquele critério não foi cumprido pelo colega. Na sequência estão apresentados os comentários que cada aluno fez sobre os seus colegas do seu grupo. Reforçando que nem todos escreveram comentários sobre os colegas, pois esta opção era opcional no formulário.

Primeiramente apresentamos o número do discente que avaliou e após o código para identificar para qual discente foi o seu comentário. O **DT1** fez os seguintes comentários para os colegas, para o **DT11** “*Muito dedicada, e se interessa em ajudar nas tarefas e os colegas*”, **DT13** “*Apenas teve aulas que não participou, mas, quando estava tinha muito respeito*

principalmente ao professor e ajudava no jogo” e DT8 “Ficava mexendo no celular, mas colaborou em algumas etapas e tentava ajudar apenas não sabia como colocar suas ideias.”

O discente **DT13** escreveu os seguintes comentários para os colegas: **DT6** “*Ela ajudou em tudo*”, **DT2** “*Ela ajudou muito, nós tivemos as brincadeiras*” e para o **DT1** “*Ao meu ver queria trabalhar sozinha, dávamos várias ideias, mas apenas a dela era levado em conta.*”

Conforme evidenciado anteriormente, percebeu-se que o discente **DT1** relatou que o **DT13** faltou em muitas aulas, e quando o discente **DT13** avaliou o **DT1**, comentou que esse não aceitava as sugestões e queria fazer o jogo sozinho. Percebeu-se, no decorrer das aulas, que isso realmente aconteceu, pois o discente **DT1** teve que tomar a frente do projeto visto que, os colegas não tinham domínio sobre a programação. Pelo fato de o **DT13** faltar, o projeto foi sendo executado, então, quando esse estava em sala de aula, muitas vezes, não conseguia acompanhar o projeto, ou julgava que o projeto não estava sendo executado da melhor forma. Mas, como esse grupo sempre conversou muito, ao longo das aulas foram se entendendo e ajustando os detalhes para que ficasse bom para todos.

O discente **DT4** escreveu para o **DT10** “*Muito responsável*”. Ressaltamos aqui, que o discente **DT10** foi o que tomou a frente do projeto e fez a maior parte da programação. Então, talvez esse comentário do **DT4** em relação ao **DT10** tenha sido em função disso. O discente **DT2** relatou que o **DT3** “*No início do jogo ajudou, mas no final não fez nada*”.

Nota-se que, os estudantes não fizeram muitos comentários com relação aos colegas. Apenas preencheram a lista suspensa com as notas para cada critério. Mas, nos comentários apresentados acima, evidenciamos a sinceridade e o esforço dos mesmos em realizar a avaliação dos colegas.

Conforme apresentado no quadro do Apêndice H, os estudantes atribuíram notas superiores a 6 para cada critério e para cada colega. Apenas o discente **DT04** recebeu notas inferiores a 6 em vários critérios.

Após o término do preenchimento dos formulários, a docente organizou um arquivo contendo todos esses *feedbacks* e entregou para cada aluno. Optou-se por não identificar qual colega havia feito a avaliação, para evitar conflitos. O objetivo era que os estudantes recebessem o *feedback* para refletir sobre a sua participação no desenvolvimento do projeto.

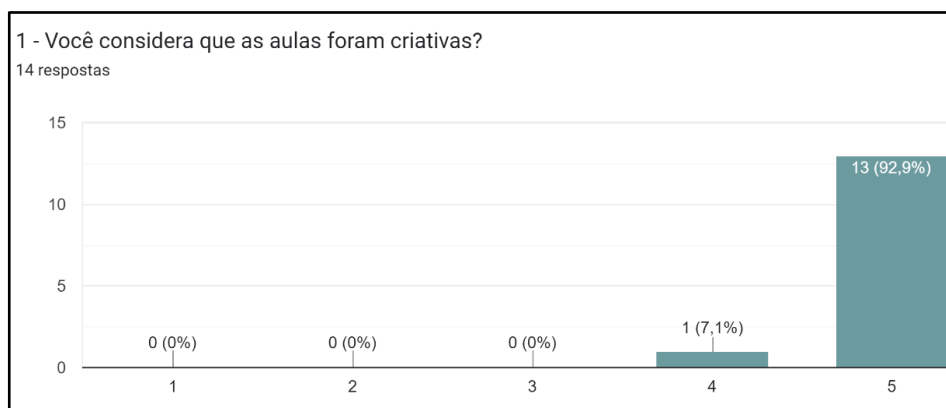
A próxima subseção dedica-se à análise dos resultados obtidos na aplicação do questionário final.

4.11.3 Questionário final

Os autores Fotaris e Mastoras (2022), evidenciam que “O *feedback* do aluno usando entrevistas pós-atividade, grupos focais, pesquisas e a sessão de *debriefing* são métodos comuns para avaliar as percepções dos participantes.” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 20). Assim, o questionário final, demonstrou-se como um instrumento importante para que os estudantes pudessem realizar uma avaliação das estratégias utilizadas e assim, deixar o seu *feedback* com relação às aulas.

O questionário final foi aplicado por meio do Google *Forms* e encontra-se disponível no Apêndice G. A primeira pergunta do questionário era a seguinte: “Você considera que as aulas foram criativas?” Para essa pergunta, 92,9%, ou seja, 13 respondentes, marcaram a opção 5 na escala *Likert*, conforme apresentado na Figura 66. Então, evidenciamos que as aulas, para os alunos, foram criativas. Fato esse, deve-se a aplicação do método DT e também a quantidade de estratégias utilizadas, visto que, os estudantes não conheciam muitas delas e nunca tinham tido contato com o DT.

Figura 66 - Respostas dos discentes sobre a criatividade das aulas

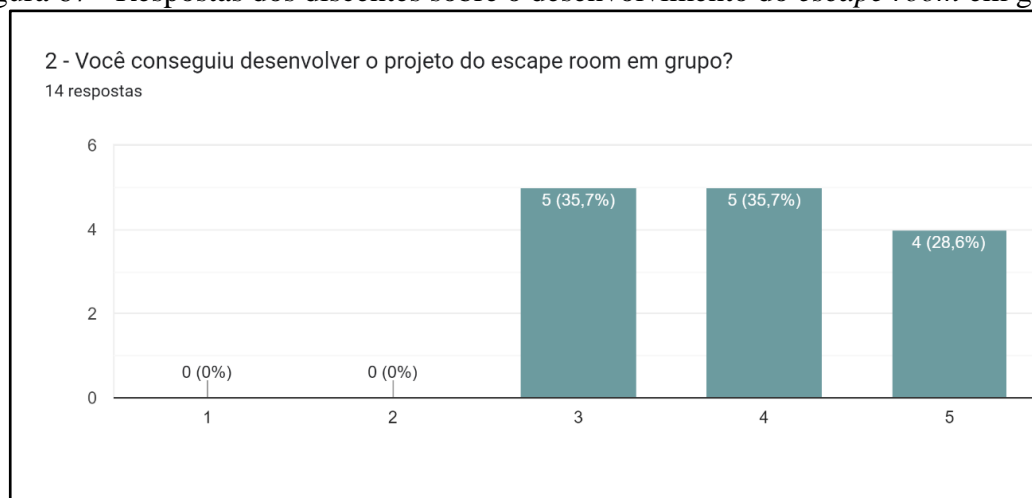


Fonte: A autora (2023).

Para a segunda pergunta desse questionário, “Você conseguiu desenvolver o projeto do *escape room* em grupo?”, 5 respondentes marcaram a opção 3 na escala *Likert*, 5 marcaram a opção 4 e 4 marcaram a opção 5 (Figura 67). Por meio dessa análise, pode-se considerar que, de certa forma, alguns alunos apresentaram dificuldade em trabalhar em grupos, mas 9 deles marcaram as opções 4 e 5 na escala, evidenciando que o trabalho em grupo foi algo positivo. Podemos comparar esses resultados com os resultados da pesquisa dos autores Fernandes, Lucena e Aranha (2018), onde 86,7% dos participantes relataram que o trabalho em grupo facilitou o desenvolvimento do jogo e que 13,3% dos participantes apresentaram dificuldades em relação ao trabalho em grupo (FERNANDES; LUCENA; ARANHA, 2018). Ou seja,

grande parte dos estudantes relatou o trabalho em grupo como algo positivo e que isso contribuiu para o desenvolvimento do jogo.

Figura 67 - Respostas dos discentes sobre o desenvolvimento do *escape room* em grupo



Fonte: A autora (2023).

Na terceira pergunta, “Quais foram as dificuldades encontradas durante as etapas de desenvolvimento do projeto? Se sim, o que você realizou para resolvê-las? (Pense em todas as aulas)” os discentes realizaram os seguintes apontamentos:

DT1 “Às vezes era difícil prestar atenção na professora por conta da bagunça”, **DT2** “Teve várias dificuldades como, não nos entendíamos, foi difícil fazer o jogo”, **DT3** “As dificuldades foram, de nós não saber usar muito bem o aplicativo, e as bagunças da turma”, **DT4** “Conversa”, **DT5** “Achar um assunto para criar o jogo, desenvolver todas características do jogo, para isso tivemos que trabalhar em grupo e se ajudar”, **DT6** “Sim, no começo nosso grupo não estava se entendendo, dps que quase se separamos, as coisas começaram a melhorar.... Na hr de montar o projeto tds deram suas opiniões, onde deu a construção do nosso jogo....”, **DT7** “A muita conversa”, **DT8** “Uma das maiores dificuldades das aulas era manter a ordem e o silêncio”, **DT10** “A questão das ideias do grupo, cada um havia uma ai tivemos que entrar em harmonia em ideias para fazer o jogo”, **DT11** “Teve um pouco pra criar o jogo, mas teve convívio entre o grupo”, **DT12** “Um pouco de discussão no grupo por causa que cada um queria de um jeito o jogo”, **DT13** “Convívio com a outra turma foi difícil, no grupo as ideias da outra turma, jogo que era complicado”, **DT14** “Criar o jogo final mas o grupo se ajudava, e entrava de acordo com as ideias” e **DT15** “Não encontramos muitas dificuldades, mas o que deu um pouco de trabalho foi criar o jogo no site.”

No trabalho desenvolvido pelos autores Fotaris e Mastoras (2022), foi possível evidenciar o desenvolvimento do trabalho em equipe, onde um dos participantes relatou o seguinte: “Eu nunca tinha conhecido esses caras antes e não sabia o que esperar. Não sou fã de trabalho em grupo, mas nos demos muito bem e todos contribuíram para o projeto” (FOTARIS; MASTORAS, 2022, p. 23). Ou seja, o trabalho em equipe não é visto como uma tarefa fácil e agradável para os discentes, portanto, desenvolver essa habilidade torna-se essencial e importante.

Com esses relatos, percebeu-se que, as maiores dificuldades apontadas pelos estudantes foram a junção das turmas, que ocasionou bagunça e muita conversa paralela e o desenvolvimento do jogo no *Scratch*. É claro que, quando aplicamos métodos de aprendizagem ativa, os alunos têm um engajamento maior com as atividades, porém, em alguns momentos a conversa excessiva, sobre assuntos paralelos às atividades, acabou prejudicando o andamento das aulas.

Pode-se evidenciar, nos relatos dos discentes **DT10** e **DT12**, que citaram a dificuldade em trabalhar em grupo, o que corrobora com os resultados obtidos na questão 2.

Conforme relatado em diversas aulas, os estudantes do Grupo 3, que era composto pelos **DT2**, **DT3**, **DT6**, **DT9**, apresentaram muita dificuldade em trabalhar em grupo, conforme evidenciado no relato acima, do discente **DT6**. Porém, conforme citado, ao longo do desenvolvimento do projeto, o grupo foi se alinhando e ajustando, para que conseguissem produzir o jogo. Com isso, evidenciamos que a competência do trabalho em grupo, foi alcançada através da utilização do DT, que é um método que promove a participação ativa dos estudantes.

Para a pergunta 4, “Você teve alguma dificuldade na programação do *escape room*? Se sim, quais foram as dificuldades encontradas e o que você realizou para resolvê-las?”, as respostas foram: **DT1** “*Sim, alguns códigos e, para resolver pedimos ajuda a professora*”, **DT2** “*Sim, pois não sabíamos como usar o app, ai até que aprendemos foi difícil*”, **DT3** “*Tivemos umas, pois não sabíamos fazer um jogo*”, **DT4** “*Não sei*”, **DT5** “*Tivemos muitas com a programação dos comandos do jogo, para resolver procuramos ajuda com a professora e também tivemos que ter bastante paciência, porque nada dava certo*”, **DT6** “*Sim, pq praticamente fui eu que programei, o restante da equipe fez mtt pouco, qualquer dúvida que tinha, a prof sempre tirou tds as nossas dúvidas durante o jogo...*”, **DT7** “*Não tivemos dificuldades*”, **DT8** “*Sim, tivemos muitas dificuldades, uma delas foi conseguir programar as alternativas, para resolvemos o problema nós pedimos ajuda para a professora*” **DT10** “*Não tivemos nenhuma, conseguimos fazer tudo bem feito*”, **DT11** “*Sim a criança do jogo mas a*

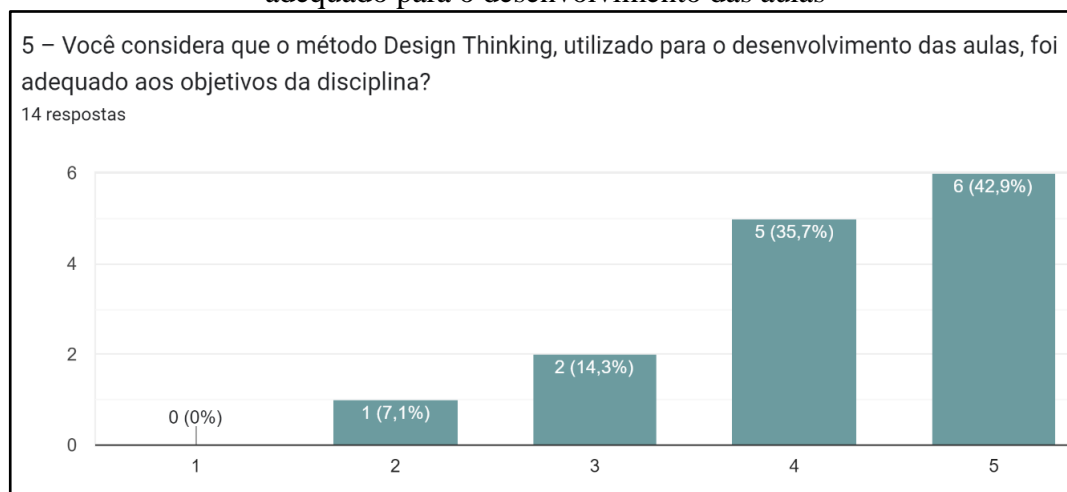
professora sempre estava lá ajudando nós”, DT12 “Sim, na hora de programar por causa que tinha muitos códigos e ‘manhas’ de fazer”, DT13 “Sim, achei complicado e confuso”, DT14 “Na programação no jogo, mas o grupo e profe ajudava” e DT15 “Na parte do tempo das falas do personagem e colocar a imagem dele.”

Evidenciou-se que, apenas dois alunos não apresentaram dificuldades, ou seja, a maioria deles apresentou dificuldades. As dificuldades elencadas foram com relação a não saber utilizar o *Scratch*, mas os estudantes comentaram que a professora ajudou e o próprio grupo foi se ajudando para sanar as dúvidas. Com os relatos, percebeu-se que apesar das dificuldades apresentadas, eles conseguiram resolver os problemas e programar os jogos. Aqui, podemos evidenciar também, a competência da cultura digital, que promoveu a criatividade dos estudantes na programação dos jogos. Também evidenciamos o desenvolvimento do trabalho em equipe, pois conforme citado pelos próprios alunos, o grupo foi se ajudando para resolver os empasses que surgiam ao longo da programação.

Lembrando que, o questionário final tinha a função de avaliar todas as estratégias utilizadas, porém os estudantes relataram dificuldades somente com a programação. Provavelmente, isso ocorreu pelo fato de a sequência ter tido muitas aulas, assim, eles lembraram somente das últimas aulas, que foram, justamente, dedicadas à programação dos jogos.

A questão 5, “Você considera que o método *Design Thinking*, utilizado para o desenvolvimento das aulas, foi adequado aos objetivos da disciplina?”, apresentou os seguintes resultados, ilustrados na Figura 68.

Figura 68 - Respostas dos discentes sobre o método DT para evidenciar se o método foi adequado para o desenvolvimento das aulas

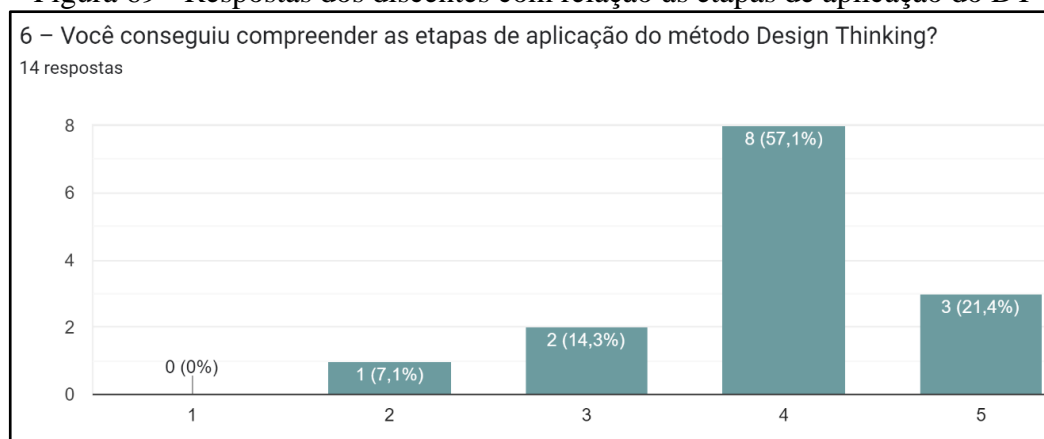


Fonte: A autora (2023).

Com os resultados apresentados na Figura 68, evidenciamos que os estudantes consideraram o método adequado para o desenvolvimento das aulas. Lembrando que, na primeira aula, conforme citado na subseção 4.1, eles tiveram uma breve apresentação sobre o método, para entender quais as etapas e quais as estratégias seriam utilizadas.

Para a questão 6, “Você conseguiu compreender as etapas de aplicação do método *Design Thinking*?”, foi possível visualizar os seguintes resultados, ilustrados na Figura 69.

Figura 69 - Respostas dos discentes com relação às etapas de aplicação do DT



Fonte: A autora (2023).

A partir desses resultados, ficou evidente que, 11 alunos compreenderam as etapas do DT, 2 alunos parcialmente e 1 não compreendeu. O diário de bordo apresentava em seu rodapé a etapa do DT que estava sendo trabalhada em cada aula, da mesma forma que a docente sempre relatava e apontava qual era a etapa a ser desenvolvida. Com isso, para a maioria deles ficou claro quais as etapas constituem o método.

Para a questão 7, “Você gostou de desenvolver o *escape room*, suas expectativas com relação às aulas foram alcançadas? Comente sobre”, foram observados os seguintes relatos: **DT1** “Gostei bastante! Tinha muitas ideias para fazer no jogo, algumas expectativas não foram alcançadas pois, estávamos um pouco atrasados em meu grupo.” Esse grupo, conforme evidenciado na seção 4.9.1, preocupou-se com o *design* dos cenários, o que diminuiu o tempo para programarem, visto que foram disponibilizadas seis aulas para a programação e desenvolvimento do jogo.

Outros comentários foram: **DT2** “Sim, eu gostei de fazer o jogo, e minhas expectativas foram alcançadas”, **DT4** “Sim”, **DT5** “Foram superadas bastante, pois não acreditava que íamos conseguir criar um jogo”, **DT6** “Simmei, olha não imaginava que ia ficar “bom” assim, não ficou aquele jogo, mas para ser o primeiro superou as minhas expectativas...”, **DT7**

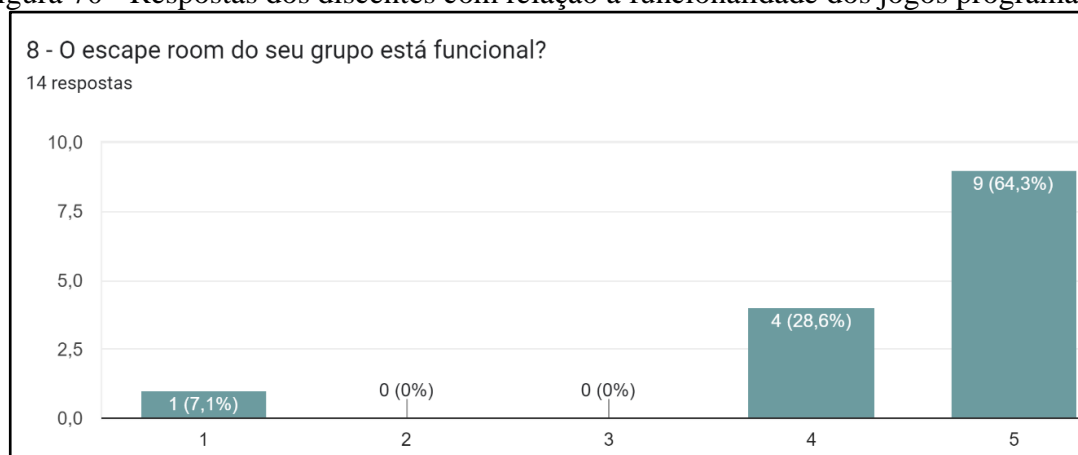
“Foram alcançadas sim”, **DT8** “Foi bom e cansativo ‘tbm’ as vezes nos quebrava a cabeça pra conseguir acertar os comandos”, **DT10** “Sim, conseguimos perfeitamente fazer tudo e as expectativas foram alcançadas”, **DT11** “Sim gostei muito de criar o jogo” **DT12** “Foi, pensei que no fim não ia sair o jogo mas saiu e ficou como a gente esperava, **DT13** “Achava que era mais fácil, mas foi divertido a parte que participei”, **DT14** “Gostei muito, é algo diferenciado e interessante” e **DT15** “Foi legal de ver o jogo se encaixando e dando certo e nós pensarmos em equipe.”

Muitos alunos comentaram que não achavam que chegariam ao resultado, mas com todos esses apontamentos, fica evidente que, apesar da dificuldade, conforme relatado nas questões anteriores, eles gostaram de programar os jogos e, mais ainda, de ver o resultado, ou seja, de ver o jogo pronto. O desafio de programar, engajou a turma e promoveu aprendizado, visto que não tinham contato com o *Scratch*. Assim, o desenvolvimento da cultura digital foi evidenciado, pois eles aprenderam a utilizar o *Scratch* e mais ainda, programaram um jogo.

O **DT3** relatou que “Os objetivos foram alcançados, pois era para fazer um jogo ‘criativo’ e conseguimos fazer isso”. Através dessa resposta, evidenciamos o desenvolvimento da criatividade e da cultura digital, pois o próprio aluno comentou que o jogo deveria ser criativo e que conseguiram chegar a esse resultado. No comentário do discente **DT15**, este evidenciou, mais uma vez, a importância do trabalho em equipe.

Sobre a pergunta 8, que questionava se o jogo estava funcional, pudemos evidenciar que a maioria dos estudantes marcou as opções 4 e 5 na escala *Likert* (Figura 70), considerando que os jogos ficaram funcionais. Para chegarmos a esse resultado, todas as etapas foram fundamentais, pois através de cada estratégia aplicada os estudantes foram aprimorando os jogos e corrigindo falhas, para que chegassem, então, a um jogo funcional.

Figura 70 - Respostas dos discentes com relação a funcionalidade dos jogos programados



A pergunta 9, questionava sobre a atuação da docente, onde todos os estudantes responderam que a mesma auxiliou em todas as etapas do projeto, para que todos conseguissem executar o projeto. Alguns comentários foram: **DT1** “*Sim, explicou cada detalhe, com muita paciência, carinho, delicadeza e dedicação, para que cada aluno compreendesse bem*”, **DT4** “*Foi bom pq qualquer dúvida ela deixava esclarecida*”, **DT5** “*Sim, sempre pronta para ajudar*”, **DT6** “*Simm, smp que nos necessitamos a prof deu td seu apoio para nós realizamos o projeto*”, **DT8** “*Sim ela sempre esteve presente e disponível*”, **DT13** “*Sim, a professora sem palavras. Sempre auxiliando todos, se desdobrando para atender todo mundo!*”, **DT14** “*Sim, sempre ajudava e mostrava suas ideias*” e **DT15** “*Sim, ela todos os momentos estava para auxiliar em nossas dificuldades.*”

Com os comentários acima, fica evidente a importância do papel docente como mediador no desenvolvimento de atividades. O educar participa igualmente do processo de aprendizagem e o diálogo deve estar sempre presente no ambiente escolar (FREIRE, 2013). A discente assumiu o papel de auxiliar e conduzir o projeto, para que, os próprios alunos fossem capazes de resolver os desafios propostos.

A décima pergunta questionava se as ferramentas utilizadas no decorrer do projeto auxiliaram para a execução do mesmo. Os relatos foram: **DT2** “*Ajudaram a entender como o jogo ia funcionar*”, **DT3** “*As aulas nos ajudaram muito dès do começo até o fim*”, **DT4** “*Cartazes, world café, teste dos jogos*”, **DT5** “*Orientando sobre informações de como criar o jogo, dando dicas, ideias*”, **DT6** “*Tudo que utilizamos de alguma forma colaborou no nosso projeto, principalmente aquele jogo que jogamos antes de começarmos a programar o nosso jogo*”, **DT7** “*Ajudou a fazer mais fácil o jogo*”, **DT8** “*Os exemplos que a prof. dava*”, **DT10** “*Ajudaram na questão de fazer o projeto do nosso jogo e de monta-lo*”, **DT11** “*Fui muito bom pois deu uma ajuda*”, **DT12** “*Para não esquecer do projeto e ter as etapas para fazê-lo*”, **DT14** “*Ajudaram para ter uma ideia de como formar o jogo, seus objetivos nele e ter mais prática para criá-lo*” e **DT15** “*Esclarecendo ideias e facilitando um pouco.*”

Com esses apontamentos, concluímos que todas as estratégias utilizadas contribuíram para a execução do projeto, pois cada passo teve a sua importância para que os estudantes chegassem ao resultado final. O discente **DT6**, relatou sobre a utilização do recurso Hora do Código, ou seja, essa ferramenta os tranquilizou e foi fundamental para que os mesmos tivessem o primeiro contato com a programação. O relato do **DT12**, parece se referir ao diário de bordo, que continha todo o passo a passo e foi o espaço onde os alunos fizeram o primeiro esboço do projeto. Assim, reforçamos a importância desse recurso nas aulas.

O relato do **DT1** foi: *“Para pôr ideias em grupo, conversando e expondo opiniões para o jogo, de forma divertida para que os alunos desfrutassem da criatividade e idealizando como seria o jogo de cada um”*. Com essa fala, evidenciamos o desenvolvimento do trabalho em grupo, da criatividade e da cultura digital, pois o discente cita a importância do trabalho em grupo, do relato das opiniões e que a aprendizagem ocorreu de forma divertida, proporcionando a criatividade e a programação do jogo.

Com o comentário do **DT13** *“Alimentando nosso lado criativo”*, evidenciou-se que todas as atividades promoveram o desenvolvimento da criatividade, pois o aluno percebeu que tiveram que ser criativos em todas as etapas de desenvolvimento.

A pergunta 11 fornecia um espaço para indicar 3 coisas boas que aconteceram durante todo o período de execução. Com isso, os estudantes comentaram: **DT1** *“A explicação da professora, trabalho em grupo, e aulas divertidas*, **DT2** *“O café, os cartazes, passar nos grupos para jogar os seus jogos”*, **DT3** *“Aprender a fazer um jogo”*, **DT4** *“Aulas, grupos”*, **DT5** *“Trabalhar em grupo, professora sempre dedicada e pronta para ajudar, café hahaha”*, **DT6** *“café kskksksks, programar e a palestra”*, **DT7** *“Aulas boas, professora querida, um grupo bom”*, **DT10** *“Trabalhar em grupo, fazer história do jogo e ver ideias das outras pessoas”*, **DT11** *“As coisas que a professora deu pra nós fazer. O jogo que é uma coisa nova”*, **DT12** *“O jogo, as aulas, o grupo”*, **DT13** *“Criatividade, diálogos, aulas inovadoras”*, **DT14** *“O grupo, as aulas, jogo pronto”* e **DT15** *“Jogo ficando pronto, nossa equipe se encontrando em ideias e a confraternização da turma.”*

Três alunos relatam sobre terem gostado do café, se referindo a dinâmica *World Café*. Como já citado na seção 4.7, eles ficaram à vontade nessa aula e, com isso, participaram da dinâmica. Um deles comentou sobre ter gostado da palestra que foi realizada na terceira aula, ou seja, os apontamentos realizados pela palestrante foram importantes. Destacamos que, deles comentou sobre o diálogo, ou seja, o diálogo é fundamental em sala de aula (MOVIMENTO PELA BASE, 2018, FREIRE, 2019).

Vários estudantes apontaram a questão do trabalho em grupo. Em alguns grupos, essa tarefa de trabalhar com os colegas foi desafiadora, mas percebemos que, no final, eles elencaram este fato como ponto positivo. Destacamos aqui o seguinte comentário: **DT8** *“Com o projeto aprendemos a trabalhar em equipe, respeitar a opinião dos colegas e ter paciência”*. Lembrando que, *“Aceitar e respeitar a diferença é uma dessas virtudes sem o que a escuta não se pode dar”* (FREIRE, 2013, p. 118). Em sala de aula, os estudantes necessitam ser estimulados a trabalhar em grupo e escutar os colegas, aprendendo assim, a respeitar as diferentes opiniões.

Outro ponto citado, foi a produção dos jogos. É claro que, esse projeto teve vários passos, várias dinâmicas e para isso, foram meses de execução para concluirmos o projeto e finalizarmos os jogos. Mas, percebemos que os estudantes gostaram de programar os jogos, conforme já citado em outros momentos.

Na pergunta 12, os estudantes indicaram 3 coisas que não foram boas ou precisavam ser melhoradas. Os comentários relataram, principalmente, a questão da bagunça. Conforme evidenciado: **DT1** “*Muita gritaria, bagunça, pessoas que não respeitavam a professora*”, **DT2** “*Bagunça, gritaria*”, **DT3** “*Bagunça, e as brincadeiras kkkk*”, **DT4** “*O comportamento da turma, conversa exagerada, excesso de mal humor*”, **DT5** “*Comportamento da turma, grupo ajudar mais, muita conversa*”, **DT6** “*Na minha opinião, td estava bom em questão ao projeto, mas em questão de nós colegas, nós não calávamos a boca e ter mais respeito um com os outros kkkkk*”, **DT7** “*Muita bagunça, muita conversa*”, **DT8** “*O barulho em sala de aula, a falta de interesse de alguns*”, **DT10** “*Questão de professor nada, só alguns alunos poderiam se esforçar mais*”, **DT11** “*Não tenho porque foi tudo bom*”, **DT12** “*Os colegas na sala de aula*”, **DT13** “*Turma misturada, muita bagunça, tiraram minha paciência*”, **DT14** “*Dificuldade de programar o jogo, os colegas não prestar atenção e atrapalhar*” e **DT15** “*A conversa e às vezes barulho.*”

As turmas estão acostumadas a trabalhar sempre com os mesmos colegas, visto que nessa escola, por ser uma escola pequena e de interior, os estudantes permanecem na mesma turma desde quando ingressam na escola, até o ensino médio. Quando foram desafiados a trabalhar com uma outra turma, com colegas diferentes, que não estavam acostumados, apresentaram muita dificuldade. Mas, com o passar do projeto, foram aprendendo a lidar com as diferenças e a trabalhar em grupos.

Por fim, a última questão do formulário deixava um espaço para que os estudantes deixassem uma sugestão ou comentário com relação às aulas. E os relatos foram: **DT1** “*A professora teve a ideia de trazer um trabalho diferente junto aos alunos, com muito carinho e dedicação, amei as aulas! Apenas não gostei que, alguns alunos não colaboravam pois, gritavam e não respeitavam a professora, e isso me deixava muito triste, vendo todo o amor da professora que nos trouxe algo diferente com os alunos que não respeitavam*”, **DT2** “*As aulas foram boas, aprendemos várias coisas*”, **DT3** “*Ter tirado o* **DT4** *q as aulas iam ser muito melhor*”, **DT4** “*Juntar em dupla ou em grupo*”, **DT5** “*Achei que as atividades foram bem criativas, a professora sempre bem atenciosa e pronta para ajudar, com sua ajuda foi possível desenvolver o jogo*”, **DT6** “*Queria te parabenizar pelo projeto que vc desenvolveu, deve ter dado mtt quebra de cabeça, obrigada por escolher nós para realizarmos essa pesquisa e tbm*

desculpa se caso fiz alguma coisa que vc não gostou kkkkk”, **DT7** “*Mais aulas*”, **DT11** “*Foi muito bom aprendemos coisas novas*”, **DT13** “*Apesar de todo estresse, foi muito legal!*”, **DT14** “*Muito diferenciado e criativo e interessante, gostei muito*” e **DT15** “*Sugestão era de melhorar Scratch para colocar as imagens e mover o personagem.*”

Em verificação aos comentários, foi possível perceber que alguns alunos relataram sobre a bagunça e falta de respeito por parte de alguns colegas. Mas, a grande maioria deixou comentários positivos, comentando que gostaram do projeto, gostaram dos jogos, as atividades foram criativas, a atenção da docente e que aprenderam coisas novas. O discente **DT12** comentou: “*Muito bom, se tivesse como fazer de novo eu iria top de novo*”.

Destacamos os seguintes comentários: **DT10** “*Aulas foram muito legais, aprendemos a montar um jogo do zero e a trabalhar em grupo e escutar ideias dos outros, as aulas foram muito importantes para nossas turmas*” e **DT8** “*Foi muito legal a experiência em trabalhar com outra turma foi muito top, sempre quis fazer isso, espero que o último ano tenha mais :)*”. Evidenciamos, por meio destes comentários, mais uma vez o desenvolvimento da competência do trabalho em grupo e o fato de que os discentes citaram a importância de respeitar os colegas e escutar as opiniões e ideias dos outros. Em trabalhos em grupo e em sala de aula, respeitar as diferenças é fundamental (FREIRE, 2013). Da mesma forma que, “A verdadeira escuta não diminui em mim, em nada, a capacidade de exercer o direito de discordar, de me opor, de me posicionar. Pelo contrário, é escutando bem que me preparo para melhor me colocar ou melhor me situar do ponto de vista das ideias” (FREIRE, 2013, p. 117). Com isso, escutar os colegas é essencial, mas podemos também nos opor e reportar nosso ponto de vista com relação ao tema discutido, mas o mais importante é saber respeitar e ouvir.

A última subseção da análise dos resultados, relata a última aula que foi destinada à feira de jogos.

4.12 DÉCIMA SÉTIMA AULA – FEIRA DE JOGOS

Para encerrar a sequência didática, foi realizada uma feira dos jogos, onde as outras turmas da escola, tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio, foram convidadas para conhecerem os jogos programados pelo primeiro e segundo ano. A feira de jogos aconteceu em março de 2023, em função do calendário escolar.

Nessa feira, os estudantes das outras turmas ficaram encantados com os jogos produzidos e muitos até questionaram: “*Profe, quando vai ser a nossa vez?*”. Os docentes que

acompanharam suas turmas também apresentaram comentários positivos, como: “*Nossa, que trabalho legal!*”, “*Parabéns prof., ficou muito criativo!*”, “*Adorei jogar!*”, “*Que massa que ficou!*”.

Os alunos que estavam apresentando os seus jogos ficaram motivados e felizes em serem reconhecidos, pois cada um que jogava, apresentava comentários positivos. É claro que, nem todos que participaram da feira gostaram dos jogos, mas percebeu-se que os próprios alunos explicavam o quanto foi trabalhoso chegar a esse resultado. A Figura 71 apresenta uma fotografia que foi tirada no dia da feira. Pode-se perceber com a imagem da esquerda, que os estudantes se reuniam em grupos para jogar os jogos.

Figura 71 - Discentes das outras turmas participando da feira de jogos



Fonte: A autora (2023).

Essa feira apresentou um potencial positivo, pois por meio da apresentação dos seus jogos, os estudantes puderam, mais uma vez, ver a importância e a magnitude dos jogos. E com isso, promoveu-se que as outras turmas conhecessem os jogos e tivessem um contato com o *Scratch*.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Na área da educação a troca de experiências e materiais didáticos auxilia no desenvolvimento de aulas didáticas, dinâmicas, criativas e divertidas. A pesquisa apresentada nessa dissertação resultou em um produto educacional, na forma de um guia didático, para auxiliar docentes na implementação do método *Design Thinking*, dos recursos tecnológicos e da programação em sala de aula para o desenvolvimento de jogos digitais educativos. Esse guia encontra-se na íntegra no Apêndice I e está disponível através do *link*: <https://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensino-de-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>. Portanto, espera-se que o produto educacional desenvolvido sirva como material de apoio para os docentes que atuam na Educação Básica.

O guia intitulado: “BORA PROGRAMAR: UM GUIA DIDÁTICO PARA A PROGRAMAÇÃO DE JOGOS A PARTIR DO MÉTODO *DESIGN THINKING*”, é sugerido para aplicação no ensino médio, nos componentes curriculares de Biologia, Química e Cultura e Tecnologias Digitais, mas esse pode ser adaptado para qualquer etapa de ensino, visto que, todo o material será disponibilizado em formato editável. Neste guia, estão inclusos os planos de aula dos 17 encontros, com uma descrição detalhada. Cada encontro apresenta sugestões para que a aplicação se torne possível e, caso necessário, sejam feitas alterações.

Uma adaptação foi realizada e segue apresentada. Na sequência aplicada pela pesquisadora, a palestra ocorreu no 3º encontro, por questões de disponibilidade de datas da palestrante, porém, no guia didático, a palestra está sugerida para o encontro 2, para que as aulas sejam executadas da melhor forma. A partir das dificuldades apresentadas e dos comentários dos discentes, apresentou-se, no produto educacional, diversas dicas para auxiliar os docentes a contornar possíveis dificuldades que surjam ao longo da aplicação do método.

Como todo o planejamento deve ser flexível, a aplicação da sequência didática proposta no guia pode variar em função do perfil de cada turma.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo ensino médio encontra-se em fase de implementação e, com isso, diversas competências descritas na BNCC necessitam ser desenvolvidas no ambiente escolar. Assim, para promover o desenvolvimento de competências os docentes necessitam utilizar diversas metodologias e estratégias em sala de aula, incluindo neste ambiente o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) e métodos de aprendizagem ativa, como o *Design Thinking*.

Diante disso, a proposta dessa pesquisa surgiu para incluir em sala de aula os recursos tecnológicos e a utilização de métodos e estratégias de aprendizagem ativa, onde o discente desenvolva um papel ativo na construção do conhecimento e na resolução dos problemas por meio das etapas que constituem o DT. Assim, ao programarem os jogos digitais educativos, os discentes puderam desenvolver diversas competências apregoadas na BNCC.

Com a intenção de responder o problema de pesquisa (**como uma sequência didática, elaborada a partir do método *Design Thinking*, pode contribuir para o desenvolvimento das competências de cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo dos discentes do Ensino Médio?**), foi elaborada uma sequência didática que foi descrita e analisada neste trabalho.

Em relação ao objetivo geral, “**promover o desenvolvimento das competências de cultura digital, pensamento científico, crítico e criativo por meio da programação de Jogos Digitais Educativos, a partir do método do *Design Thinking*, envolvendo a temática agrotóxicos**”, por meio das atividades desenvolvidas, observou-se que, os discentes demonstraram se apropriar do planejamento do jogo e uso das tecnologias. Considera-se que os estudantes se engajaram em todas as etapas propostas, superando suas dificuldades e desenvolvendo diversas habilidades nas aulas, em decorrência dos relatos realizados pelos mesmos e da análise apresentada no Capítulo 4. Essa pesquisa, possibilitou que os estudantes se envolvessem com o projeto e fossem estimulados a serem ativos e participantes em todos os momentos. Para Dewey (1976), a educação deve ser centrada no estudante e a escola deve ser um ambiente que enfatize a sua participação no processo de aprendizagem.

Por meio da análise realizada, considera-se que a pesquisa alcançou os objetivos específicos, pois foi realizada a análise e aplicação de diversas estratégias que compõem o método DT, a fim de proporcionar que os discentes programassem um jogo digital educativo. Visto que no questionário de avaliação diagnóstica, os discentes apontaram que não sabiam

programar. Por meio da programação dos jogos, diversas competências puderem ser evidenciadas nos comentários e no desempenho dos estudantes.

Com relação aos jogos produzidos, os discentes puderam perceber a complexidade envolvida na programação e no desenvolvimento dos mesmos, visto que estão acostumados com jogos prontos e bem elaborados que são produzidos pela indústria e por uma grande equipe multidisciplinar. Dado isso, ficaram motivados e felizes com o resultado final, principalmente através da feira de jogos, pois alguns alunos de outras turmas comentaram que os jogos eram simples, mas os discentes argumentavam sobre o quanto a tarefa de programar e desenvolver o jogo foi desafiadora, reconhecendo que fizeram um trabalho magnífico. Por meio de alguns comentários, pode-se perceber que os jogos promoveram o despertar do discente para o campo de trabalho que envolve a programação ou seja, ocorreu, de certa forma, um despertar vocacional.

Entretanto, não se pode afirmar que todos os alunos gostaram da programação, mas conforme evidenciado na análise dos resultados, grande parte deles apresentou afinidade na programação e ficaram felizes e motivados por conhecer um ambiente novo, que ainda não tinham tido contato.

Com relação as instruções do professor para a programação dos jogos, considera-se que poderiam ter sido aprimoradas, no sentido de conduzir os alunos a reconhecer mais elementos da programação e instruções de um código, como uso de variáveis, expressões, entre outros. Talvez isso pudesse fornecer um auxílio para que os discentes desenvolvessem de forma mais aprofundada o pensamento computacional e se apropriassem das várias possibilidades de programação, visto que os códigos utilizados nos jogos desenvolvidos eram simples e sucintos. Porém, como já mencionado, por ser o primeiro contato dos alunos com a programação, considera-se que o trabalho desenvolvido foi de extrema valia para a aprendizagem dos discentes, com isso, em uma próxima oportunidade, os mesmos poderão utilizar os conceitos aprendidos para desenvolver uma programação mais elaborada.

A utilização de métodos e estratégias de aprendizagem ativa corrobora com os objetivos da área de Ciências da Natureza, desperta o interesse dos discentes, permite que participem ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem, proporciona o desenvolvimento de discentes críticos e criativos, capazes de resolver problemas através dos conhecimentos científicos, desenvolvendo sua autonomia e participação no contexto social no qual estão inseridos. Ressaltamos o olhar que o docente deve apresentar frente as experiências dos estudantes, preocupando-se com o desenvolvimento das capacidades de pensar e refletir, ou seja, desenvolvendo o pensamento crítico dos mesmos (DEWEY, 1979).

Pensar criticamente, criativamente e cientificamente é algo que não ocorre facilmente e que apresenta diversas particularidades. Da mesma forma que, afirmar que os estudantes pensaram criticamente, criativamente e cientificamente, é também uma tarefa complicada. Portanto, nesta pesquisa, destacamos evidências que indicam que, de certa forma, os discentes desenvolveram o pensamento crítico, criativo e científico, porém não foi realizado um estudo mais aprofundado sobre o desenvolvimento dessas habilidades.

Com base nos resultados, evidenciou-se que os discentes, por meio do método DT, desenvolveram a competência da cultura digital e do trabalho em grupo, pois em todas as aulas foram apresentados a diversos recursos tecnológicos, onde tinham que produzir conteúdo por meio do trabalho em equipe. É claro que, em alguns momentos, os discentes apresentaram resistência e dificuldade em trabalhar em grupos, pois cada colega apresentava a sua opinião e em alguns pontos o grupo acabava discordando. Mas, com calma e muita conversa, foram se respeitando e aprendendo a lidar com as diferentes opiniões.

Ao utilizarmos métodos e estratégias de aprendizagem ativa em sala de aula, promovemos a participação ativa dos estudantes na construção do seu próprio conhecimento. Analisando os relatos ao longo da aplicação da pesquisa, observou-se o impacto positivo na aprendizagem por meio da utilização do DT.

As estratégias aplicadas para desenvolver cada etapa do método DT, desempenharam o seu papel de forma eficiente, pois engajaram os discentes nas atividades de forma ativa e participativa. Assim, demonstram um grande potencial para aplicação como recurso pedagógico, auxiliando nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, um dos objetivos dessa pesquisa é contribuir para a área de ensino, auxiliando os docentes que buscam inovação em sala de aula, por meio de jogos didáticos e da aplicação de métodos de aprendizagem ativa, como o DT. Para isso, o produto educacional, que foi elaborado através do aprimoramento da sequência didática aplicada, apresenta-se como um material de apoio para a organização do docente em relação às suas aulas e para os discentes, visto que o material é um guia didático com todo o passo a passo para execução de cada etapa do DT e apresenta um caderno de atividades editável.

Reforçamos que, para a aplicação eficiente de estratégias e métodos de aprendizagem ativa, como em qualquer outra atividade, o planejamento é essencial. Dessa forma, conhecer o perfil dos estudantes, identificar qual é a realidade em que estão inseridos, relacionar as estratégias com os conhecimentos prévios e promover o protagonismo, são observações fundamentais para que uma sequência seja aplicada da melhor forma. Assim, como a escola em que a pesquisa foi aplicada é uma escola do campo, o tema definido partiu da realidade na qual

os discentes estão inseridos, para que assim, a aprendizagem ocorresse de forma contextualizada com a vivência dos alunos.

Conforme evidenciado ao longo do texto, diversos autores como Dewey (1976) e Freire (2013), já abordavam a importância do olhar atento do docente quanto as suas práticas, evidenciando a participação efetiva e ativa do discentes nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, com o desenvolvimento desta pesquisa, pode-se proporcionar que os alunos fossem os protagonistas das atividades, resolvendo problemas, desenvolvendo diversas competências e aprendendo a programar. A construção das aprendizagens acontece através da interação social e da experiência (DEWEY, 1976; 1959), com isso a abordagem do tema agrotóxicos proporcionou a consolidação de diversos aprendizados pelos estudantes, pois puderam relacioná-lo com a história do jogo.

Percebe-se que há uma escassez na aplicação de propostas que envolvam o DT, principalmente no ensino das Ciências Naturais (NASCIMENTO; LEITE, 2021). Por isso, faz-se necessário utilizar estratégias e métodos de aprendizagem ativa para possibilitar uma aprendizagem criativa, diversificada e assim contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem, reforçando mais uma vez a importância da presente pesquisa. Reforçando, o presente trabalho integra diversas disciplinas, como Biologia, Química e Cultura e Tecnologias Digitais, promovendo uma comunicação entre as áreas, a fim de proporcionar um melhor desenvolvimento das atividades.

Conforme evidenciado na seção 2.4, existem trabalhos que utilizam o DT na execução de projetos, mas poucos relacionam o DT com a programação de jogos, principalmente, quando o discente programa o seu próprio jogo. Na seção de trabalhos relacionados, foram apresentados trabalhos em que os pesquisadores desenvolviam os jogos, através do método DT, e então, aplicavam para os discentes. O trabalho dos autores Fernandes, Lucena e Aranha (2018), apresenta, de certa forma, relação com a presente pesquisa, pois os autores formaram equipes de trabalho que inicialmente definiram um problema, e a solução para o problema, seria justamente o jogo produzido. Desta forma, o presente trabalho apresenta sua originalidade, pois trabalha com o método DT e a programação de jogos pelos próprios discentes, incluindo o tema agrotóxicos.

Com o intuito de compartilhar este material com docentes para que possam conhecer esse método e utilizá-lo em sua prática, foi realizada a divulgação de um trabalho no evento científico “Mostra de Produtos Educacionais”, realizado pela Universidade Federal de Passo Fundo (UPF). O artigo “Bora programar: Um Guia Didático para a programação de jogos a

partir do método *Design Thinking*” foi apresentado no campus da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) na cidade de Guaíba – RS, no mês de junho de 2023.

Pensando em trabalhos futuros, pretende-se desenvolver uma proposta de curso de formação continuada para os docentes, para que, cada vez mais, apliquem o método DT, a programação e os jogos em sala de aula. Torna-se relevante possibilitar que os docentes tenham uma formação relacionada a esses assuntos, para que se sintam preparados e seguros para utilizá-los em sala de aula.

Os momentos em que os discentes relataram dificuldade, reforçam justamente a importância de trabalharmos com a tecnologia e a programação e desmistificar o uso delas. Percebe-se que os estudantes não têm domínio em produzir conteúdo por meio do uso da tecnologia. Então, por mais desafiador que seja “tirar” os estudantes da sua zona de conforto, o professor deve persistir e seguir seu planejamento. Ao final do projeto, pude ver a alegria no rosto de cada estudante, quando eles perceberam que podiam programar e que fizeram um jogo maravilhoso, por mais simples que pareça ser. Não é possível expressar em palavras toda a emoção demonstrada pelos estudantes no final do processo, mas fica a sugestão de professor para professor: não desista, estimule e desafie os seus alunos.

REFERÊNCIAS

- AIRES, Samanta F.; BARBOSA Jorge F. R.; MADEIRA, Charles A. G. Desenvolvendo Jogos Educacionais Digitais Inovadores e Instigantes com o *Framework PlayEduc*. In: GOMES, Alex Sandro; CAMPOS, André Maurício Cunha (org.). **IX Jornada de atualização em informática na educação (JAIE2020)**. Natal: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/56/245/485-1>. Acesso em: 21 out. 2022.
- ALBUQUERQUE, André. Afinal, o que é prototipar? **Médium**, 2018. Disponível em: <https://medium.com/@estudiomarte.design/afinal-o-que-%C3%A9-prototipar-e4ae7299cb3>. Acesso em: 24 julho 2022.
- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU; ALVES, Leonir Pessate. (orgs.). **Processos de ensinagem na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 10. ed. Joinville: Univille, 2015. p. 17-44.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Pisa 2021: Matriz de referência para pensamento criativo** [recurso eletrônico]. – Brasília, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018.
- BROWN, Tim. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020. 292 p. Tradução: Cristina Yamagami.
- BÜCKER, Caroline. **A relação entre a metodologia criativa design thinking e o desenvolvimento da motivação no processo de aprendizagem de adultos**. 2015. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/6097>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- CARVALHO, Laís de Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de ciências e biologia. In: **8º Encontro Internacional de Formação de professores e 9º Fórum permanente de Inovação Educacional**. Aracaju. 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/8152>. Acesso em: 26 out. 2022.
- CAVALCANTI, Carolina Costa; FILATRO, Andréa. **Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa**, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. *E-book*. 9788547215804. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547215804/>. Acesso em: 24 jul. 2022.
- CAVALCANTI, Carolina Magalhães Costa. **Contribuições do design thinking para a concepção de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem centradas no ser humano**. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-17092015-135404/en.php>. Acesso em: 15 jan. 2023.

CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. Escape Room no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 42, n.1, p. 45-55, 2020. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_1/08-RSA-38-19.pdf. Acesso em: 03 nov. 2022.

CONTRERAS, Fernando Kuschnaroff; ZWIEREWICZ, Marlene; PANTOJA, Antonio. Contribuições do design thinking para a aprendizagem na Educação Básica. **TEXTURA-Revista de Educação e Letras**, v. 23, n. 53, p. 384-406, 2021. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/txra/article/view/5678>. Acesso em: 16 dez. 2022.

COSTA, Carla Barroso da. Autoavaliação e avaliação pelos pares: uma análise de pesquisas internacionais recentes. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 431-453, 2017.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/317926402_Autoavaliacao_e_avaliacao_pelos_pares_uma_analise_de_pesquisas_internacionais_recentes> Acesso em: 04 nov. 2022.

CRUZ, Núbia Duarte da; MESSIAS, Glesia Gomes da Costa; RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno. Contradições presentes na percepção de estudantes secundaristas de uma escola estadual do município de Campo Verde - MT sobre o tema agrotóxicos. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 1, p. 391-411, jan. 2020. Disponível em:

<https://sumarios.org/artigo/contradi%C3%A7%C3%B5es-presentes-na-percep%C3%A7%C3%A3o-de-estudantes-secundaristas-de-uma-escola-estadual-do>. Acesso em: 26 out. 2022.

CUNHA, Maíra Darido da. **O Uso das TICs em Sala de Aula:** a voz dos professores das escolas públicas do estado de São Paulo. 2014. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/126349>. Acesso em: 06 maio 2021.

MEDEIROS, Emerson Augusto de; AMORIM, Giovana Carla Cardoso. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em revista**, v. 3, n. 3, p. 247-260, 2017. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/319277933_ANALISE_TEXTUAL_DISCURSIVA_DISPOSITIVO_ANALITICO_DE_DADOS_QUALITATIVOS_PARA_A_PESQUISA_EM_EDUCACAO. Acesso em: 10 maio 2021.

DEWEY, John. **Como pensamos:** como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reflexão. 2 ed. São Paulo, SP: Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Democracia e educação:** introdução à filosofia da educação. 4 ed. São Paulo, SP: Editora Nacional, 1979.

DEWEY, John. **Experiência e educação.** 2 ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 1976.

ELMÔR-FILHO, Gabriel.; SAUER, Laurete Zanol; ALMEIDA, Nival Nunes; VILLAS-BOAS, Valquíria. **Uma nova sala de aula é possível:** aprendizagem ativa na educação em engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

FERNANDES, Kleber Tavares; LUCENA, Márcia Jacyntha Nunes Rodrigues; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Uma Experiência na Criação de game design de Jogos Digitais

Educativos a partir do design thinking. **RENOTE**, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85928>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FERNANDES, Raquel Moreira Machado; RODRIGUES, Ana Paula Cavadas; MOTTA, Claudia Lage Rebello da; MARQUES, Carla Verônica Machado; OLIVEIRA, Carlo Emmanoel Tolla de. Uma experiência com o binômio [Design thinking+ pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de games. *In: Anais do XIV Women in Information Technology*. SBC, 2020. p. 149-158. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/11285>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FLICK, Uwe. **Introdução à Metodologia de Pesquisa**. Penso: Grupo A, 2012. *E-book*. ISBN 9788565848138. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848138/>. Acesso em: 05 ago. 2022.

FOTARIS, Panagiotis; MASTORAS, Theodoros. Room2Educ8: A Framework for Creating Educational Escape Rooms Based on Design Thinking Principles. **Education Sciences**, v. 12, n. 11, p. 768, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/11/768>. Acesso em: 15 fev. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2019.

GADOTTI, Moacir. **A Escola e o Professor**: Paulo Freire e a paixão de ensinar. São Paulo: Publisher Brasil, 2007. 111 p. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/items/6c99b0f5-9de4-4804-914d-71e6ec366ddf>. Acesso em: 06 maio 2021.

GERHARDT, Tatiana Egel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUZZO, Guilherme Branbatt; LIMA, Valderes Marina do Rosário. O exercício do pensamento crítico em face dos vieses cognitivos. **Anais do X CIDU**, 2018, Brasil., 2018. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/15072>. Acesso em: 04 fev. 2023.

HOHEMBERGER, Diones Antonio. **Uso do Design Thinking para o ensino de empreendedorismo e inovação na educação profissional e tecnológica - EPT**. 2020. 67 f. Dissertação (Curso de Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal Farroupilha - Jaguarí, 2020. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1xv1S2OxhB_A6A9WfisC7lfFXoC7T8CGf/view. Acesso em: 15 fev. 2022.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 1999. 243 p. Tradução: João Paulo Monteiro.

INSTITUTO EDUCADIGITAL. *Design Thinking* para Educadores. Versão em Português: **Instituto Educadigital**, 2014. Disponível em: <https://educadigital.org.br/dteducadores/#materiais>. Acesso em: 01 maio 2023.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. *In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 13-43

LIMA, Tamires Feitosa de; MITROS, Verônica Maria da Silva; FIGUEIREDO, Chiara Lubich Medeiros de; MACENA, Raimunda Hermelinda Maia. *World café: relato de experiência de uma técnica de ensino-aprendizagem*. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 6, n. 4, p. 83-94, 2022. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/REBES/article/view/4085>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LUCENA, Simone. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educar em Revista**, [S.L.], n. 59, p. 277-290, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.43689>. Acesso em: 13 maio 2022.

MAIA, Maria Vitoria Campos Mamede; SEITIMIYATA, Edson. O lúdico e as ciências da natureza no ensino médio. *In: SILVA, Joaquim Fernando Mendes da (org.). O lúdico em redes: reflexões e práticas no ensino de ciências da natureza*. Porto Alegre: Editora Fi, 2021. p. 12-36. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354469163_O_ludico_e_as_ciencias_da_natureza_no_ensino_medio. Acesso em: 21 nov. 2021.

MARTINS-FILHO, Vilson; GERGES, Nina Rosa Cruz; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. *Design thinking, cognição e educação no século XXI*. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 579-596, 2015. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-416x2015000200579&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15 out. 2022.

MELLO, Laura Freire; FONSECA, EriL Medeiros da; DUSO, Leandro. Agrotóxicos no ensino de química: proposta contextualizada através de um jogo didático. **Ludus Scientiae (Revista Eletrônica)**, v. 2, n. 1, p. 76-90, jan. 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/928/1281>. Acesso em: 26 out. 2022.

MORAN, Jose. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre, Penso, 2018. p. 37-40. *E-book*.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de**

Ciências: Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos. Porto Alegre/RS, 2009.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática.* In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 73-87.

MOVIMENTO PELA BASE. Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da BNCC. **Center for Curriculum Redesign.** São Paulo, 2018. Disponível em: <https://observatorio.movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2020/04/bncc-competencias-progressao.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

NARDON, Tiago Aparecido; GONZÁLEZ, Fernando Jaime. Jogos e brincadeiras: o ensino mediado pelas tecnologias da informação e comunicação. **Motrivivência,** Florianópolis, v. 31, n. 59, p. 1-15, jul. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2019e58147>. Acesso em: 20 fev. 2023.

NEUMANN, Elisete Mariane. Tecendo vivências, aprendizados e sentidos do cuidar da vida: relatos de ensino na saúde utilizando estratégias de aprendizagem ativa. In: **Formação de professores no Ensino Superior e os desafios da contemporaneidade.** Caxias do Sul, Educs, 2018. p. 329-350. *E-book*

NEVES, Paulo Jorge da Fonseca. **Aprender a Pensar Criticamente:** uma proposta para o ensino de filosofia no ensino secundário. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Filosofia no Ensino Secundário) - Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2014. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/62111/3/3536_7189.pdf. Acesso em: 30 abr. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Pisa 2021:** creative thinking framework (third draft). Paris, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2023.

PISCHETOLA, Magda; MIRANDA, Lyana Thédiga de. Metodologias ativas, uma solução simples para um problema complexo. **Revista Educação e Cultura Contemporânea,** v. 16, n. 43, p. 30-56, 2019. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/5822>. Acesso em: 02 abr. 2023.

REZENDE, Felipe Augusto de Mello; MARTINS, Laiane Pereira; OLIVEIRA, Mariana Fonseca. O suspeito - *escape room* para discutir questões sociais e avaliar a aprendizagem de estudantes da educação básica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae,** v. 4, n. 2, 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2336>. Acesso em: 05 maio. 2023.

SANTOS, Edson José Santana dos. **Mensurando habilidades de pensamento científico, crítico e criativo em ciências.** 2020. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2020. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/14494>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SANTOS, Ana Laura Calazans dos; SILVA, Flávio Vieira Carvalho da; SANTOS, Luis Guilherme Teixeira dos; AGUIAR, Antônia Arisdélia Fonseca Matias. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21959-21973, 2020. Acesso em: 05 jun. 2023.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 21 maio. 2023.

SILVA, Maria Amélia da. **Autoavaliação: uma aliada no processo de construção do conhecimento entre alunos e professores**. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências. Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/144616>. Acesso em: 07 maio. 2023.

TAVARES, Paulo Vitor; FADEL, Luciane Maria; ROSUMEK, Gisele Baumgarten; SOUSA, Richard Perassi Luiz de; FIALHO, Francisco Antônio Pereira. *Design Thinking* e videoaula para uma educação colaborativa, atraente e efetiva. *In: Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação –ciki*, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/227>. Acesso em: 05 nov. 2022.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 163-188, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/v18n52/v18n52a10.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2023.

THE WORLD CAFE. **World Cafe Method**. [2022?] Disponível em: <https://theworldcafe.com/key-concepts-resources/world-cafe-method/>. Acesso em: 28 out. 2022.

VIANNA, Maurício; VIANNA, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. *E-book*

VIGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191 p.

VILLAS-BOAS, Valquíria; SAUER, Laurete Zanol; BOOTH, Ivete Ana Schmitz; NEUMANN, Susana Elisabeth. Aprendizagem ativa: fundamentos, métodos e estratégias. *In: BUOGO, Ana Lúcia; MORÉS, Andréia; COSTA, Flávia Fernanda; STEDILE, Nilva Lúcia Rech; VILLAS-BOAS, Valquíria. (org.). Formação de professores no Ensino Superior e os desafios da contemporaneidade*. Caxias do Sul, Educs, 2018. p. 281-316. *E-book*

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking: it represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. **Communications Of The Acm**, Pittsburgh, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA

A instituição Escola Estadual de Ensino Médio Santana, situada na cidade de Antônio Prado, Estado do Rio Grande do Sul, autoriza a professora pesquisadora Alana Della Giustina Salami, mestranda orientada pela Prof^a. Dr^a. Elisa Boff e coorientada pela Prof^a. Dr^a. Fernanda Miotto, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, a desenvolver uma pesquisa, que é parte da dissertação de mestrado **DESIGN THINKING E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**. A sequência didática terá como participantes os discentes do primeiro e segundo ano do Ensino Médio e será realizada nas dependências da Escola, tomando ciência de que as informações e os dados produzidos serão utilizados, unicamente, para fins da pesquisa, sem qualquer risco ou dano aos docentes participantes ou à Instituição.

Antônio Prado, _____ de _____ de 2022.

Assinatura da pesquisadora

Assinatura e carimbo da instituição

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Visando desenvolver uma pesquisa como parte da dissertação de Mestrado *DESIGN THINKING E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO CAMPO*, coordenada por mim, Alana Della Giustina Salami (mestranda orientada pela Prof^ª. Dr^ª. Elisa Boff e coorientada pela Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Miotto), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, convido os (as) estudantes a participar com os registros das tarefas que foram solicitadas e com pareceres descritos sobre a sequência didática planejada. Para tanto, é importante que você e seu responsável assinem abaixo desta mensagem, tomando ciência de que as informações serão tratadas somente para fins de pesquisa e que a identidade dos (das) estudantes, enquanto participantes da mesma, será preservada, em todas as publicações oriundas desse estudo. Vocês declaram estar cientes e autorizam a divulgação das imagens dos (as) participantes em atividades individuais e coletivas referentes às etapas desta pesquisa, para fins ilustrativos, sem vínculo com os resultados do seu rendimento e/ou sua aprendizagem individual. Autorizamos que o material e informações obtidas possam ser publicados em aulas, seminários, congressos, palestras ou periódicos científicos. A participação nesta pesquisa é voluntária e os dados obtidos serão utilizados apenas para fins de investigação. O participante pode desistir a qualquer momento sem prejuízo algum. O participante pode obter informações sobre o andamento da pesquisa, quando achar necessário. Desde já agradeço a sua colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos pelo telefone (54) 999083214 e e-mail: alana-dgsalami@educar.rs.gov.br.

Assinatura da pesquisadora

Eu, _____,
 RG _____, responsável pelo estudante _____ da
 turma _____, declaro estar ciente das informações acima e autorizo a utilização das interações
 do estudante no contexto de aprendizagem para fins da pesquisa.
 Antônio Prado, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do responsável

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO INICIAL SOBRE JOGOS E AGROTÓXICOS

OBS: os questionários encontram-se digitados em formato de texto para uma melhor compreensão e visualização do leitor.

Texto introdutório do questionário

Olá, estudante! Você foi selecionado(a) para participar de uma pesquisa super importante!
 Você é a peça fundamental desta pesquisa! Então convido você a responder este questionário!
 Peço que leia com atenção as perguntas e respondam com sinceridade e clareza!

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (UCS)

Eu, Alana Della Giustina Salami, estudante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul - UCS, convido você a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Design Thinking como método para o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos no Ensino Médio em uma escola do campo” orientada pela Prof^ª. Dr^ª. Elisa Boff e coorientada pela Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Miotto.

A resposta aos questionários é voluntária e você tem o direito de não responder qualquer item e também de interromper a participação a qualquer momento por qualquer razão. Nenhuma informação de identificação sobre você será incluída em publicações que possam resultar desta pesquisa.

Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras ou símbolos, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

A sua participação nesta pesquisa é de extrema importância e auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos.

Declaro que entendi os objetivos e benefícios da minha participação e concordo em participar do estudo intitulado “*Design Thinking* e o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos no Ensino Médio em uma escola do campo.”

Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Questões presentes no questionário

Seção 1 - Consentimento para participar da pesquisa

Você permite a divulgação das respostas presentes neste questionário, sem identificação, nos resultados publicados da pesquisa?

() Sim, permito () Não, não permito

Ao dar continuidade a esta pesquisa, você concorda em participar deste estudo e entendeu os procedimentos acima descritos?

() Sim () Não

Seção 2 - Percepção dos discentes com relação a Jogos

1 - Você gosta de solucionar problemas?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

2 - Você sabe o que é um *escape room*?

() Sim () Não () Não tenho certeza

3 - Você já desenvolveu algum jogo?

() Sim () Não

OBS: Em caso afirmativo para a questão anterior, seguir para a seção 3. Em caso negativo, seguir para a seção 4.

Seção 3 - Desenvolvimento de jogos

4 - Uau, você já desenvolveu um jogo! Que legal! Comente sobre o jogo que você desenvolveu, explicando qual aplicativo utilizou e para qual finalidade o jogo foi desenvolvido.

Seção 4 - Jogos

5 - Os docentes costumam utilizar recursos tecnológicos em sala de aula? Se sim, marque na lista abaixo quais. (Você pode marcar mais de uma opção)

- () Slides
- () Jogos educativos digitais
- () Apps (exemplo: *kahoot*, *word wall*)
- () Ferramentas do Google (*drive*, *docs*, *forms...*)
- () Aplicativos para edição de fotos e vídeos
- () Simuladores virtuais
- () Utilização de computadores (*chromebooks*)
- () Vídeos
- () Outros recursos

6 - Os docentes costumam utilizar jogos educativos (como tabuleiros, perguntas e respostas, etc.) em sala de aula?

() Sim () Não

OBS: Em caso afirmativo para a questão anterior, seguir para a seção 5. Em caso negativo, seguir para a seção 6.

Seção 5 - Recursos utilizados pelos docentes

7 - Cite quais recursos são utilizados ou quais jogos você lembra que já jogou em sala de aula.

Seção 6 - Jogos *on-line*

8 - Você joga algum jogo *on-line* ou por intermédio de algum aplicativo? Em caso afirmativo, cite quais jogos você costuma jogar. Em caso negativo, escreva NÃO no espaço abaixo!

9 - Quanto tempo por SEMANA você reserva para jogar?

() Menos de 1h por semana

() 1h por semana

() 2 a 5h por semana

() 6 a 10h por semana

() Mais de 10h por semana

() Não jogo nenhum jogo

10 - Você já conseguiu aprender algum conteúdo por meio de jogos? Você gostou? Comente sobre.

11 - Você acredita que a aplicação de jogos educativos pode, de alguma maneira, melhorar seu desempenho escolar? Explique.

12 - Quando os docentes utilizam jogos, você gosta das aulas? Comente sobre.

13 - Você conhece o *Scratch*? Se sim, já programou algum jogo utilizando este recurso? Comente sobre.

Seção 7 - Trabalho em grupo

14 - Você gosta de trabalhar em grupos?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

15 - Quando você trabalha em grupos, você gosta de dar ideias e expor a sua opinião?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

16 - Você respeita as ideias dadas pelos seus colegas?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

17 - Você ajuda as pessoas quando elas têm dificuldades?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

18 - Você gosta de colaborar nas atividades em grupo?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

Seção 8 - Agrotóxicos

19 - Você sabe se os agrotóxicos que você e/ou seus familiares utilizam são permitidos no Brasil?

() Sim () Não

20 - Você e/ou seus familiares costumam realizar uma pesquisa a fim de averiguar se os agrotóxicos que você irá utilizar possui aprovação da ANVISA?

() Sim () Não

21 - Alguns agrotóxicos são permitidos no Brasil, porém em outros países seu uso é proibido. O que você acha disso?

22 - Você e/ou seus familiares costumam utilizar os EPI's quando aplicam e manuseiam os agrotóxicos?

() Não utilizamos

- () Utilizamos somente na aplicação
 () Utilizamos desde o preparo até a aplicação
 () Utilizamos às vezes

23 - Você sabe o significado das cores nas embalagens de agrotóxicos?

- () Sim () Não

24 - Você considera perigoso para a saúde humana a manipulação de agrotóxicos? Comente sobre.

- () Sim () Não

25 - Você e/ou seus familiares consultam um agrônomo para fazer o diagnóstico da propriedade e receitar a dosagem, a frequência e as formas de aplicação do produto?

26 - Sobre as afirmações abaixo, classifique cada uma em mito ou verdade.

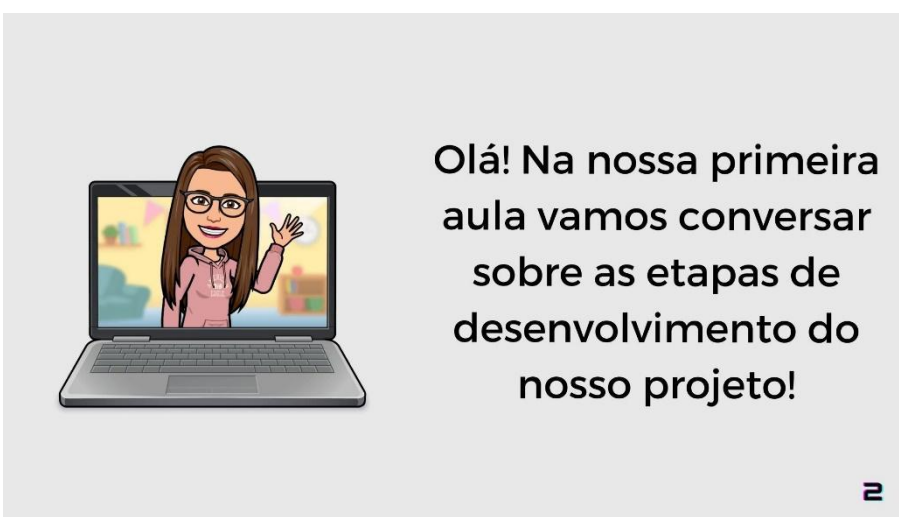
Frase	Mito	Verdade
O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos.		
A utilização de agrotóxicos causa danos ao meio ambiente.		
As pessoas podem adoecer por conta da exposição aos agrotóxicos.		
A falta de informação dos agricultores pode ocasionar contaminações ambientais.		
Agrotóxicos causam câncer.		
O glifosato pode causar autismo.		

APÊNDICE D – SLIDES APRESENTADOS NO PRIMEIRO ENCONTRO



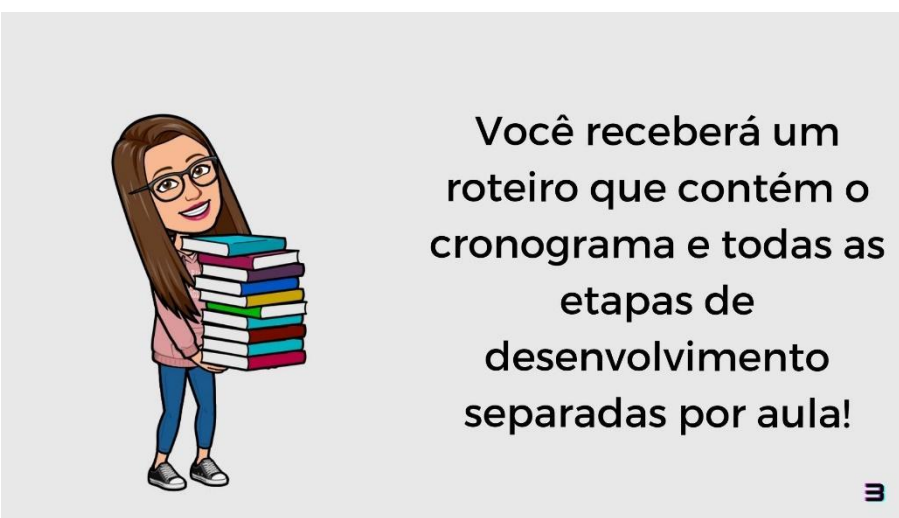
COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA
DOCENTE: ALANA DELLA GIUSTINA SALAMI

1



Olá! Na nossa primeira aula vamos conversar sobre as etapas de desenvolvimento do nosso projeto!

2



Você receberá um roteiro que contém o cronograma e todas as etapas de desenvolvimento separadas por aula!

3

ROTEIRO

AULA 1
VAMOS LÁP!

START!

Olá estudante!
Você logo participará de um desafio?
Está hora lá!
Nossas atividades seguirão as seguintes passas:

- Pré-questionário
- Visita de bordo e montanha russa
- Definição da tarefa estruturada
- Criação de personas
- Pesquisa de Viés
- Resolução de problemas
- Brainstorming
- Escrita das melhores ideias
- Protótipagem
- Programação de um escape room
- Feira de Jogos

ETAPAS DO DT

Nossa jornada será muito divertida e criativa!
Conta com seu empenho e dedicação!

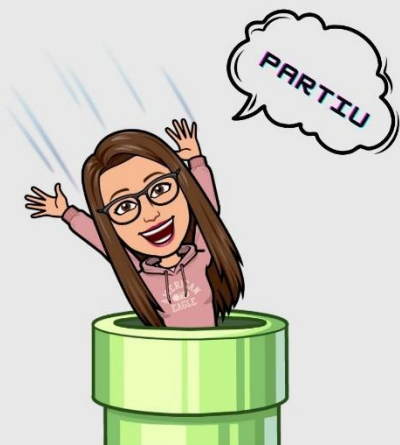
Para iniciarmos, vamos responder um questionário!
Aperte e sua câmera para a QR code abaixo e responda com responsabilidade e sinceridade!

Equipe da DT: Compreender o problema

CRONOGRAMA

08:00 (povo) - 2ª e 3ª p	12:00 (povo) - 2ª e 3ª p	14:00 (povo) - 2ª e 3ª p
09:00 (povo) - 2ª e 3ª p	13:00 (povo) - 2ª p	15:00 (povo) - 2ª e 3ª p
10:00 (povo) - 2ª e 3ª p	14:00 (povo) - 2ª p	16:00 (povo) - 2ª e 3ª p
11:00 (povo) - 2ª e 3ª p	15:00 (povo) - 2ª p	17:00 (povo) - 2ª e 3ª p
12:00 (povo) - 2ª e 3ª p	16:00 (povo) - 2ª p	18:00 (povo) - 2ª e 3ª p
13:00 (povo) - 2ª e 3ª p	17:00 (povo) - 2ª p	19:00 (povo) - 2ª e 3ª p
14:00 (povo) - 2ª e 3ª p	18:00 (povo) - 2ª p	20:00 (povo) - 2ª e 3ª p
15:00 (povo) - 2ª e 3ª p	19:00 (povo) - 2ª p	21:00 (povo) - 2ª e 3ª p
16:00 (povo) - 2ª e 3ª p	20:00 (povo) - 2ª p	22:00 (povo) - 2ª e 3ª p
17:00 (povo) - 2ª e 3ª p	21:00 (povo) - 2ª p	23:00 (povo) - 2ª e 3ª p
18:00 (povo) - 2ª e 3ª p	22:00 (povo) - 2ª p	24:00 (povo) - 2ª e 3ª p

4
Entrega do roteiro!



Agora vamos entender um pouco as etapas que iremos realizar durante os próximos meses!

5

AULA 1

Compreender o problema

- Entrega do roteiro
- Explicar as etapas do DT
- Pré-questionário
- Diário de bordo + Montanha russa



Compreender o problema

AULA 2

- Leitura e discussão de um texto
- Desafio estratégico
- Sonhos e pesadelos
- Compartilhar ideias com o grupo
- Desafio: Como podemos...?

Compreender o problema

AULA 3

- Palestra sobre a temática pré-definida

Compreender o problema

AULA 4

- Persona

Projetar soluções

AULA 5

- Pesquisa Desk
- Refinar o problema
- Brainstorming
- Escolha das melhores ideias

Prototipar

AULA 6

- Prototipagem rápida

OBS: aplicação em 3 períodos

Prototipar

AULA 7

- World Café
- Roda de conversa
- Prototipagem empática

7

Prototipar

AULA 8

- Site Programae

Prototipar

AULAS 9 A 14

- Introdução ao Scratch
- Programação do jogo no Scratch

Prototipar

AULA 15

- Testar jogo dos colegas
- Matriz de feedback
- Aprimorar o projeto

Prototipar e implementar a melhor opção

AULA 16

- Autoavaliação
- Avaliação pelos pares
- Questionário final

Implementar a melhor opção

AULA 17

- Feira de jogos

8

ETAPAS DO DT

Compreender o problema

Projetar soluções

Prototipar

Implementar a melhor opção

OPTIONS

9



APÊNDICE E – CADERNO DE ATIVIDADES

O caderno de atividades encontra-se disponível, em formato editável, no seguinte *link*:

[Caderno de atividades.](#)



START



AULA 1

VAMOS LÁ?!

Olá design thinker!

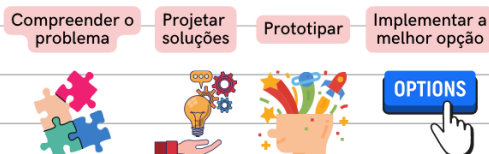
Você topa participar de um desafio?

Então bora lá!

Nossas atividades seguirão os seguintes passos:

- Pré-questionário
- Diário de bordo e montanha russa;
- Definição do desafio estratégico;
- Criação do persona;
- Pesquisa Desk;
- Refinar o problema;
- Brainstorming;
- Escolha das melhores ideias;
- Prototipagem;
- Programação de um escape room;
- Feira de Jogos.

ETAPAS DO DT



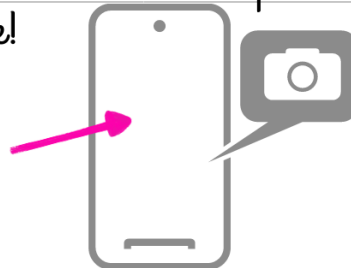
Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Filatro (2017).

Nossa jornada será muito divertida e criativa!
Conte com seu empenho e dedicação!

Para iniciarmos, iremos responder um questionário!
Aponte a sua câmera para o QR code abaixo e responda
com responsabilidade e sinceridade!



OBS: professor, insira o QR code nesse espaço



Etapa do DT: Compreender o problema

SUGESTÃO DE CRONOGRAMA

AULA 1

Compreender o problema

- Entrega do roteiro
- Explicar as etapas do DT
- Pré-questionário
- Diário de bordo + Montanha russa

AULA 2

Compreender o problema

- Leitura e discussão de um texto
- Desafio estratégico
- Sonhos e pesadelos
- Compartilhar ideias com o grupo
- Desafio: Como podemos...?

AULA 3

Compreender o problema

- Palestra sobre a temática pré-definida

OBS: aplicação em 1 período

AULA 4

Compreender o problema

- Persona

AULA 5

Projetar soluções

- Pesquisa Desk
- Refinar o problema
- Brainstorming
- Escolha das melhores ideias

AULA 6

Prototipar

- Prototipagem rápida

OBS: aplicação em 3 períodos

AULA 7

Prototipar

- World Café
- Roda de conversa
- Prototipagem empática

AULA 8

Prototipar

- Site Programaê

AULAS 9 A 14

Prototipar

- Introdução ao Scratch
- Programação do jogo no Scratch

AULA 15

Prototipar

- Testar jogo dos colegas
- Matriz de feedback
- Aprimorar o projeto

AULA 16

Prototipar e implementar a melhor opção

- Autoavaliação
- Avaliação pelos pares
- Questionário final

AULA 17

Implementar a melhor opção

- Feira de jogos

AULA 1

DIÁRIO DE BORDO

Você sabe o que é um Diário de Bordo?



Diário de Bordo é um tipo de relatório para registrar atividades, reflexões e comentários sobre determinada tarefa!

Nesta pesquisa você terá que registrar observações em cada aula.

Neste espaço você poderá registrar pontos positivos e negativos das aulas, suas dificuldades, erros cometidos...

Não deixe de fora nenhum comentário! Lembre-se que o registro é feito **individualmente!**

Mas cuidado, escreva com clareza e letra legível!

E para auxiliar você na tarefa do Diário de Bordo, você terá o recurso da montanha russa para preencher!

Nesta atividade você vai elencar um ponto alto da aula, ou seja, algo que deu certo e um ponto baixo, ou seja, algo que não ocorreu como o esperado...

Vamos começar! Comente na montanha russa abaixo quais as suas percepções sobre o projeto!



Fonte: A autora (2022).

Agora vamos realizar a leitura de um texto!

AULA 2

AGROTÓXICOS



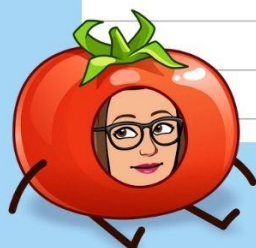
Você já ouviu falar sobre agrotóxicos?

Para iniciarmos vamos formar grupos! Serão três grupos de 4 componentes e um grupo de 3 componentes.

Feito isso, convido vocês, design thinkers, a realizarem a leitura coletiva do seguinte texto: "Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo" - BBC

O texto encontra-se ao final deste roteiro! Com marcadores de texto, destaque partes que chamaram a sua atenção durante a leitura!

Utilize o espaço abaixo para realizar anotações referentes ao texto! Dúvidas, partes que chamaram a sua atenção, dados relevantes ...



Etapa do DT: Compreender o problema

AULA 2

DEFINIÇÃO DO DESAFIO
ESTRATÉGICO

Você está preparado? Então mão na massa!

Se reúna com o seu grupo! (Lembre-se: este grupo foi formado na aula anterior)

Vamos lá design thinker! Em grupo siga os passos abaixo:

1 - Escolher um tema que envolva uma situação desafiadora! O tema escolhido deverá ter relação com o texto lido na aula anterior.

Exemplo: "Envolver os discentes em atividades escolares."

2 - Escreva o tema escolhido no espaço abaixo:

A próxima tarefa deverá ser executada individualmente! Então, se separe do seu grupo!

1 - Escrever em blocos de notas sonhos e pesadelos que envolvem o tema escolhido! Cada design thinker poderá escolher no máximo 10 sonhos e 10 pesadelos.

👍 Sonhos = coisas boas relacionadas ao tema

👎 Pesadelos = coisas ruins que poderão atrapalhar na execução

Exemplo:

Sonhos: Discentes realizando perguntas; Discentes resolvendo os exercícios propostos pela docente.

Pesadelos: Discentes mexendo no celular; Discentes dormindo na sala de aula.



Agora é hora de juntar novamente! Se reúna com o seu grupo!
Vocês irão utilizar uma cartolina para organizar as informações!

Etapa do DT: Compreender o problema

AULA 2

DEFINIÇÃO DO DESAFIO ESTRATÉGICO

Divida a cartolina da seguinte forma:

SONHOS	PESADELÓS
DESAFIO: COMO PODEMOS...?	

Fonte: Adaptado de Instituto Educadigital (2023).

Agora, cada design thinker irá colar os seus post-it na cartolina! De um lado os sonhos e do outro os pesadelos!

Após terem todos os blocos de notas colados na cartolina, leiam em grupo todos eles e comentem sobre!

Feito isso, vocês irão escrever frases (isso mesmo, mais de uma) na parte inferior da cartolina, respondendo a pergunta: "Como podemos ...?" Observem o exemplo abaixo:

Exemplo: "Como podemos engajar os discentes nas atividades escolares?"

Concluída esta etapa, vamos encerrar nossa aula! Mas não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!



Aula 3 continua na próxima página ...



AULA 2

AGROTÓXICOS E DEFINIÇÃO DO DESAFIO ESTRATÉGICO

Diário de bordo

Montanha
russa



Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!

AULA 3**PALESTRA**

Utilize o espaço abaixo para anotações
referentes a palestra!

Etapa do DT: Compreender o problema

AULA 4

CRIAÇÃO DO PERSONA

Mão na massa! Todo jogo é composto de um personagem né? Então vamos criar o nosso!

O seu grupo irá criar um personagem fictício!

Este personagem deverá ter relação com o desafio estratégico que o seu grupo definiu na aula anterior.

Para esta tarefa vocês irão utilizar o site: Character Creator (disponível no link: <https://charactercreator.org/#>).

Este recurso permite criar personagens e personalizar todas as partes do corpo como rosto, pernas, torso, pés e incluir acessórios.

Ao finalizar a tarefa faça o download do personagem em formato .png. Salve este arquivo em uma pasta no drive!

Agora vamos montar o perfil deste personagem! Preencha os dados abaixo de acordo com o personagem criado.

NOME CRIATIVO	CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	OBJETIVOS
MOTIVAÇÕES	SONHOS	DESAFIOS

Lema da persona:

Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Filatro (2017).

Concluída esta etapa, vamos encerrar nossa aula! Mas não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Compreender o problema

AULA 4**criação do persona***Diário de bordo**Montanha
russa*

Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!

AULA 5



REFINANDO O PROBLEMA

Nas etapas anteriores surgiram vários apontamentos! Agora vamos realizar o refinamento das ideias!

Primeiramente vamos realizar a estratégia conhecida como: Pesquisa Desk, que consiste na busca por informações em diversas fontes para aprofundar o tema. Esta pesquisa poderá ser realizada em grupo!

Vocês irão realizar uma pesquisa para coletar dados! Vocês podem pesquisar artigos, notícias e curiosidades sobre o tema que escolheram nas aulas anteriores. Anote no espaço abaixo as informações que julgar relevantes. Caso o espaço abaixo não seja suficiente, utilize uma folha de caderno para realizar as anotações.

AULA 5



REFINANDO O PROBLEMA

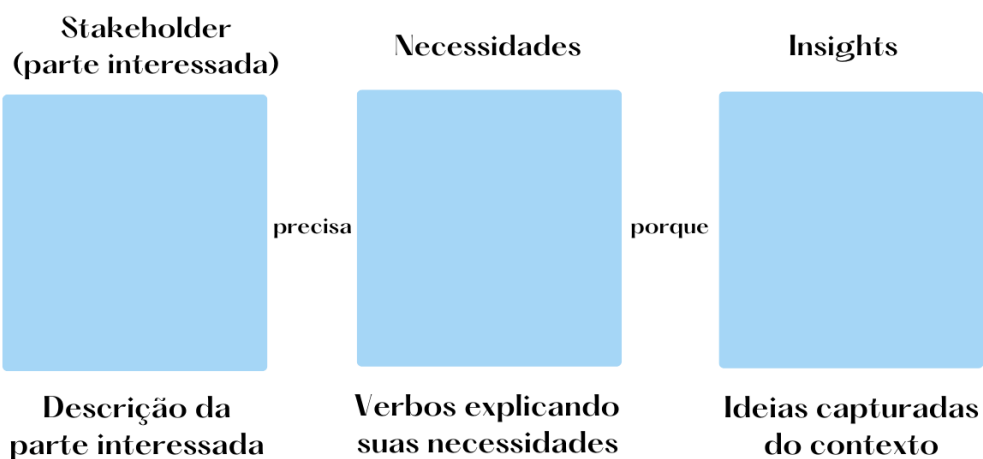
Em grupo elaborem respostas para os seguintes questionamentos:
Qual é a importância do problema refinado?

O que há de novo?

Quem se importa com o problema?

Como podemos resolver o problema?

Agora o seu grupo deverá preencher o quadro abaixo:



Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2015).

Etapa do DT: Projetar soluções

AULA 5



REFINANDO O PROBLEMA

Agora vamos realizar uma sessão de brainstorming (tempestade de ideias).

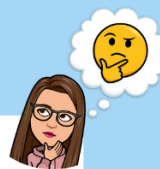
Primeiramente vamos definir as regras para esta dinâmica.



Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Filatro (2017).

- 1 - Individualmente, escreva em blocos de notas (post-it) respostas para as perguntas que foram realizadas na aula 3, que eram do tipo: "Como podemos...?" Pense em possíveis soluções para o problema. Cada design thinker deverá escrever várias respostas!
- 2 - Vamos organizar as respostas para todas as perguntas em uma cartolina! Cada grupo terá a sua cartolina e as respostas de todos os integrantes do seu grupo devem ser anexadas nesta cartolina!
- 4 - Discuta com os seus colegas sobre as informações contidas na cartolina!
- 5 - O grupo deverá ler todas as anotações e fazer comentários sobre.
- 6 - Agrupar ideias semelhantes ou complementares.

AULA 5



ESCOLHA DAS MELHORES IDEIAS

Agora vamos realizar a etapa: Escolha das melhores ideias!

Com todas as informações contidas na cartolina e no quadro acima, o seu grupo irá debater e selecionar as sugestões relevantes!

Em grupo, vocês irão escolher até 3 ideias para serem prototipadas!

Estas ideias deverão seguir os filtros do DT: desejo, praticabilidade e viabilidade.

Escreva no espaço abaixo quais foram as ideias escolhidas pelo seu grupo!

Diário de bordo

Montanha
russa



Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!



Etapa do DT: Projetar soluções

AULA 6

PROTOTIPAGEM RÁPIDA



Por trás de todas as tarefas existe um planejamento! Para os jogos o planejamento é fundamental! Então vamos planejar o nosso jogo!

Não se esqueça que o cenário, a história e os personagens devem envolver as ideias escolhidas na aula anterior!

Primeiramente você, design thinker, e seu grupo deverão preencher os quadros abaixo, descrevendo o jogo!

Nome do jogo _____

Cenário _____

Onde se passa o jogo? Quantas salas o jogo possui? Qual a proposta estética do jogo?

Estória _____

Qual história vocês querem contar?

O planejamento acima foi inspirado na coleção disponível no site: <https://goo.gl/JBrRp1>, produzida pelos autores: Fernandes; Lucena; Aranha (2018).

Etapa do DT: Prototipar

AULA 6



PROTOTIPAGEM RÁPIDA

Objetivo

Qual o objetivo do jogo?

Personagens

Quais os personagens que compõe o jogo? Qual a descrição deles, as características e o papel no jogo?

Regras

Quais as regras do jogo? Como vencer e como perder o jogo?

Recompensa

Qual a recompensa a cada etapa bem sucedida? O jogo vai conter pontuação?

Recompensa Final

Qual a recompensa FINAL do jogo?



AULA 6

STORYBOARD



A partir da estória elaborada no início desta aula seu grupo deverá organizá-la em salas (cenários).

É hora de desenhar! Desenhe no espaço abaixo quantas salas o escape room irá conter!

O que este esboço deverá conter: quantas salas o jogo possui, qual o tipo de cenário, quais os personagens presentes em cada cenário e qual a estória contada.

Design thinker você poderá fazer em formato de uma história em quadrinhos, representando a sequência de telas que seu jogo apresenta!

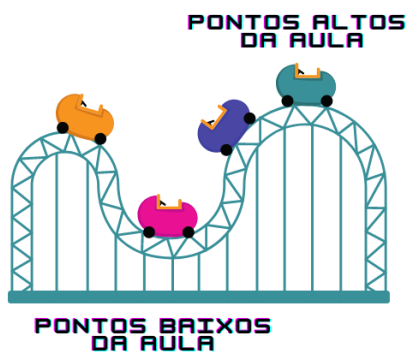
Não se esqueça que você já criou um persona! Então lembre-se de utilizar este persona no jogo!

Não



Design thinker não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Prototipar

AULA 6**PROTOTIPAGEM RÁPIDA***Diário de bordo**Montanha
russa*

Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!

AULA 7



PROTOTIPAGEM EMPÁTICA

Na aula anterior vocês elaboraram o projeto do jogo! Agora, vamos aprimorar este projeto e auxiliar os outros grupos!

Vamos fazer isto através da metodologia World Café!

Inicialmente iremos arrumar a mesa com os lanchinhos trazidos! No momento das rodadas os design thinkers poderão se servir dos lanches! Mas não se esqueça! Este momento é um momento de conversa!

Esta dinâmica é desenvolvida da seguinte forma:

1. Cada grupo deverá ter uma mesa onde apenas um integrante ficará neste local, este integrante será o **anfitrião**. Os outros integrantes do grupo serão os **viajantes** e irão trocar de mesa, visitando, assim, os trabalhos dos outros grupos.
2. A cada rodada os **viajantes** trocam de mesa para avaliar os projetos dos outros grupos. Assim, o anfitrião tem o papel de apresentar o projeto do seu grupo para os **viajantes**. Serão feitas rodadas de acordo com a quantidade de grupos. Sugere-se que o tempo médio de cada rodada seja em torno de 20 a 30 minutos.
3. O **anfitrião** terá o papel de estimular e encorajar os **visitantes** na troca de ideias e sugestões, assim, os viajantes escreverão seus apontamentos em um bloco de notas (post-it). Todas estas sugestões serão anexadas em uma cartolina, ou seja, cada grupo terá uma cartolina e a cada rodada os **viajantes** irão incluindo anotações nesta cartolina.
4. Na última rodada os **viajantes** retornam para seu grupo de origem para ser realizada uma discussão sobre as sugestões recebidas e sobre as descobertas que fizeram nos outros grupos.
5. Para finalizar a dinâmica World Café vamos realizar uma roda de conversa sobre as descobertas e as sugestões!

Agora, siga para a próxima página para finalizarmos a atividade!

AULA 7

PROTOTIPAGEM EMPÁTICA

Você, design thinker, e seu grupo irão aprimorar o projeto!
Vocês irão aperfeiçoar o protótipo criado na aula anterior com base em toda essa troca de informações. Irão conversar com o seu grupo para definir quais sugestões serão úteis para o seu projeto.
Escreva no espaço abaixo as alterações ou melhorias que o seu grupo realizou no projeto:



Ei, psiu! Não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

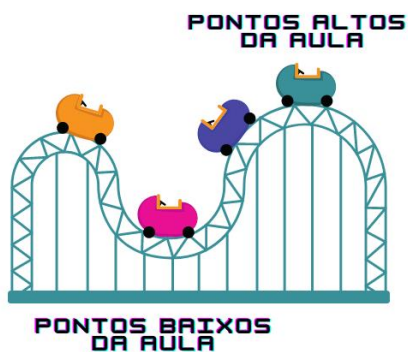
Etapa do DT: Prototipar

AULA 7



PROTOTIPAGEM EMPÁTICA

Diário de bordo

Montanha
russa

Fonte: A autora (2022).

ABRAÇOS



Até nossa próxima aula! Beijinhos!

AULA 8

BORA PROGRAMAR?!



Design thinker chegou o momento de você e seu grupo conhecerem um pouco mais sobre programação!

Preste atenção em cada etapa, nos elementos presentes, na execução das tarefas! Vocês utilizarão este aprendizado para desenvolverem o Escape room!

Siga os passos abaixo individualmente:

Obs: Executem um passo por vez!

1 - Entrar no site: <https://programae.org.br/quem-quer-aprender/> (na aba quem quer aprender). Esta página é dividida em: para começar, para criar, para jogar e para mergulhar nos códigos.

2 - Na aba: "Para começar", cliquem na tarefa "O artista" e executem os dez passos da tarefa. Ao finalizar, mostrem a tarefa concluída para a docente!

3 - Após o término da primeira tarefa, clicar na tarefa "Flappy Bird", disponível na aba "para criar". Executem todos os dez passos. Ao finalizar, mostrem a tarefa concluída para a docente!

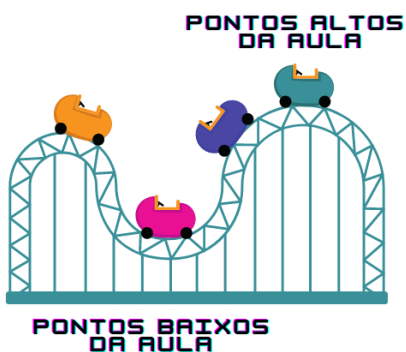
4 - Agora vocês poderão escolher um jogo disponível na aba: "Para jogar". Joguem o jogo e divirtam-se!

Todos estes passos serão de extrema importância para que os grupos programem o seu próprio jogo.



Ei, psiu! Não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Prototipar

AULA 8**BORA PROGRAMAR?!***Diário de bordo**Montanha
russa*

Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!

AULAS 9, 10, 11, 12, 13 E 14 BORA PROGRAMAR?!



Olá design thinker! Bora programar?! Todas as etapas executadas anteriormente foram de extrema importância para você, design thinker, chegar até aqui!

Você e seu grupo tem a importante tarefa de **desenvolver um Escape room!**
Cada grupo desenvolverá o seu Escape Room!

1 - Para iniciarmos, abra o seguinte site: <https://scratch.mit.edu/> ou aponte a câmera do celular para o QR code ao lado.

OBS: apenas um integrante do grupo irá criar a conta, onde todo o jogo será desenvolvido



2 - Clique em "**Aderir ao Scratch**" (canto superior direito do site)

Aderir ao Scratch Entrar

3 - Preencha os campos:

Passo 1: crie um nome de usuário e uma palavra-passe (senha)

Passo 2: seleccione o seu país em que você vive

Passo 3: seleccione o mês e ano em que você nasceu

Passo 4: seleccione o seu género

Passo 5: informe o seu e-mail (de preferência o @educar)

Passo 6: clique em começar e divirta-se!



Material disponível no site: <https://scratch.mit.edu/>

Etapa do DT: Prototipar

AULAS 9, 10, 11, 12, 13 E 14

BORA PROGRAMAR?!

- 4 - Você irá receber um e-mail do Scratch! Agora o seu e-mail e confirme-o clicando em: "Confirmar minha conta".
- 5 - Após, o site Scratch irá abrir automaticamente! Clique em: **OK, let's go!**
- 6 - Clique em criar (canto superior esquerdo da tela)
- 7 - Dê o nome ao seu projeto!



Observe abaixo o significado de alguns componentes do Scratch!

Aba Código: encontramos os blocos de programação ordenados por cor.
 Aba Fantasias: podemos editar as imagens dos personagens.
 Aba Sons: local destinado à edição dos sons dos personagens e cenários.
 Nome do projeto.
 Veja a página do projeto: mostra o projeto como os usuários irão vê-lo na plataforma.
 Botão ir: inicia a execução do projeto para testarmos.
 Botão pare: para a execução do projeto.
 Local onde visualizamos os nossos projetos.
 Área de programação: podemos adicionar, ver e editar os blocos de programação.
 Área de visualização: visualizar e testar o projeto.
 Botão: adiciona cenários para editá-los.
 Aba: personagem ou objeto.
 Botão: seleciona um aba: mostra opções de personagens.
 Botão: seleciona cenário: mostra opções de cenários.
 Mochila: reuso de código.

Agora vamos entender um pouco mais sobre a função de cada bloco! Na próxima página segue um resumo galera!



Material disponível no site: <https://scratch.mit.edu/>

Etapa do DT: Prototipar

AULAS 9, 10, 11, 12, 13 E 14

BORA PROGRAMAR?!

Resumo das funções de cada bloco!

CATEGORIA	FUNÇÃO	EXEMPLO DE BLOCOS
 Movimento	Mover o ator pelo palco	  
 Aparência	Alterar a aparência dos componentes (cor, fala, mudança de fantasia...)	     
 Som	Gerar sons e definir o volume	  
 Eventos	Determinar quando a programação iniciará	 
 Controle	Organizar a execução das ações	  
 Sensores	Analisar determinadas situações e estipular o tipo de interação	 
 Operadores	Lógica e matemática	  
 Variáveis	Armazenar valores (números ou texto)	 
 Meus Blocos	Criar um bloco personalizado	

Material disponível no site: <https://scratch.mit.edu/>



**AGORA É COM VOCÊS!
PARTIU PROGRAMAR E
DESENVOLVER O ESCAPE
ROOM**

START



Design Thinker! Não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Prototipar

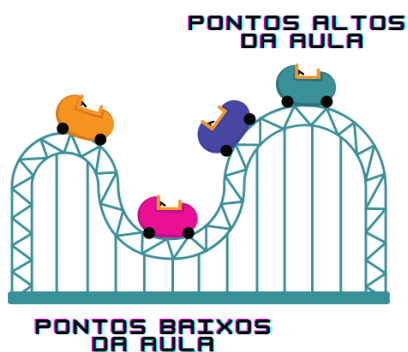
AULAS 9, 10 11, 12, 13 E 14

BORA PROGRAMAR?!



Diário de bordo

Montanha
russa



Fonte: A autora (2022).

Até nossa próxima aula! Beijinhos!



AULA 15

TESTANDO OS JOGOS



Olá! Chegou a hora de testarmos os jogos dos outros grupos! Bora lá?!

Estamos quase finalizando nosso projeto. . .

Design thinker chegou o momento de você e seu grupo testarem os jogos dos outros grupos, para analisar se os jogos prototipados estão funcionando!

Cada grupo terá uma estação com um Chromebook, onde o seu jogo estará aberto!

Após testar o jogo de cada grupo, o design thinker terá que preencher a matriz de feedback!

Ao finalizar a avaliação de todos os jogos, você e seu grupo irão considerar os feedbacks recebidos para que assim façam os ajustes necessários!

Agora, escreva no espaço abaixo: quais foram os ajustes que seu grupo realizou?



Design thinker não se esqueça de preencher o diário de bordo e a montanha russa que encontram-se na próxima página!

Etapa do DT: Prototipar e implementar a melhor opção

AULA 15**TESTANDO OS JOGOS***Diário de bordo**Montanha
russa*

Fonte: A autora (2022).

*Até nossa próxima aula! Beijinhos!*

AULA 15

MATRIZ DE FEEDBACK

Obs: uma cópia para cada grupo.

O que funcionou

O que pode ser
aperfeiçoado

Aperfeiçoamento

Novas ideias

Fonte: Adaptada de IDEO, 2009; D. SCHOOL, 2011 (apud CAVALCANTI; FILATRO, 2017).



Etapa do DT: Prototipar e implementar a melhor opção

AULA 15 MATRIZ DE FEEDBACK

GRUPO:

O que funcionou	O que pode ser aperfeiçoado
Aperfeiçoamento	Novas ideias

GRUPO:

O que funcionou	O que pode ser aperfeiçoado
Aperfeiçoamento	Novas ideias



Etapa do DT: Prototipar e implementar a melhor opção

AULA 16

TESTANDO OS JOGOS



Olá! Chegamos ao final do nosso projeto! Chegou a hora de realizar a autoavaliação e avaliação pelos pares! Bora lá?!

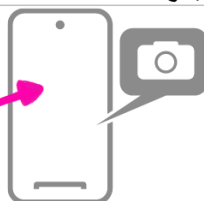
Nosso projeto chegou ao fim...

Design thinker chegou o momento de você refletir sobre o seu desempenho durante a execução das tarefas! Isso mesmo, você irá fazer uma autoavaliação! Após, você fará a avaliação pelos pares, que consiste em você avaliar os colegas do seu grupo!

Tanto a autoavaliação quanto a avaliação pelos pares encontram-se no mesmo link, o detalhe está em você preencher o nome no primeiro campo do formulário. Ou seja, você responderá um formulário para a sua autoavaliação. Após, clicará em enviar uma nova resposta e preencherá para um colega. Você deverá preencher o formulário de acordo com o número de participantes do seu grupo, ou seja, se o seu grupo era composto por 4 participantes, você vai responder o questionário 4 vezes, uma para a sua autoavaliação e uma para cada um dos outros três colegas.

Para ter acesso ao formulário, escaneie o QR code abaixo:

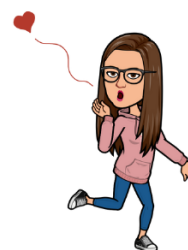
OBS: professor, insira o QR code nesse espaço



AULA 17

Na nossa última aula faremos uma feira de jogos! É hora de mostrarmos os jogos para toda a escola! Vamos convidar todas as outras turmas para prestigiarem o evento!

Beijão, e até nossa próxima aventura!



REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, Carolina Costa; FILATRO, Andréa. **Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa**, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. E-book. 9788547215804. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547215804/>. Acesso em: 24 jul. 2022.

CAVALCANTI, Carolina Magalhães Costa. **Contribuições do design thinking para a concepção de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem centradas no ser humano**. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

FERNANDES, Kleber Tavares; LUCENA, Márcia Jacyntha Nunes Rodrigues; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Uma Experiência na Criação de game design de Jogos Digitais Educativos a partir do design thinking. **RENOTE**, v. 16, n. 1, 2018.

SCRATCH. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 01 maio 2023.

APÊNDICE F – AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO PELOS PARES

OBS: os questionários encontram-se digitados em formato de texto para uma melhor compreensão e visualização do leitor.

Texto introdutório do questionário

Olá! Chegou a hora de avaliarmos o seu desempenho e dos colegas!

Para isso, você deverá responder um questionário para cada colega.

Ou seja, se seu grupo é composto por três integrantes, você deverá preencher três vezes este formulário. Lembre-se que uma das avaliações é a sua! Beijos, prof. Alana!

Selecione o número do seu grupo.

() 1 () 2 () 3 () 4

Preencha esse campo com o nome do colega que você está avaliando.

Avaliação pelos pares

Avalie cada integrante do seu grupo quanto: (Atribua uma nota de 0 a 10 para cada quesito).

OBS: para cada quesito foi disposta uma lista suspensa, com notas que variavam de meio em meio ponto. Ex.: 0; 0,5; 1; 1,5; 2 e assim por diante.

1 – Participação e envolvimento nas tarefas.

2 – Comprometimento.

3 – Frequência nas aulas.

4 – Respeito com os colegas.

5 – Criatividade.

6 – Respeito com a docente.

7 – Desenvolvimento do jogo.

8 – Comente a avaliação se julgar necessário. (*Parágrafo*)

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO FINAL

OBS: os questionários encontram-se digitados em formato de texto para uma melhor compreensão e visualização do leitor.

Texto introdutório do questionário

Olá, estudante! Estamos na reta final da nossa pesquisa! Para isso, convido você a responder o questionário final!

Peço que leia com atenção as perguntas e respondam com sinceridade e clareza!

Qualquer dúvida, não hesite em me chamar! Beijos, prof. Alana!

1 - Você considera que as aulas foram criativas?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

2 - Você conseguiu desenvolver o projeto do *escape room* em grupo?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

3 – Quais foram as dificuldades encontradas durante as etapas de desenvolvimento do projeto? Se sim, o que você realizou para resolvê-las? (Pense em todas as aulas).

4 – Você teve alguma dificuldade na programação do *escape room*? Se sim, quais foram as dificuldades encontradas e o que você realizou para resolvê-las?

5 – Você considera que o método *Design Thinking*, utilizado para o desenvolvimento das aulas, foi adequado aos objetivos da disciplina?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

6 – Você conseguiu compreender as etapas de aplicação do método *Design Thinking*?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

7 – Você gostou de desenvolver o *escape room*, suas expectativas com relação às aulas foram alcançadas? Comente sobre.

8 – O *escape room* do seu grupo está funcional?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

9 - Com relação a docente, ela auxiliou em todos os momentos? Comente sobre.

10 – De que formas as ferramentas utilizadas durante as aulas auxiliaram no desenvolvimento do projeto? Comente sobre.

11 - Indique 3 coisas que foram boas.

12 - Indique 3 coisas que não foram boas ou precisam ser melhoradas.

13 - Neste espaço deixe uma sugestão ou comentário com relação às aulas!

**APÊNDICE H – QUADRO CONTENDO OS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO
PELOS PARES**

Código do colega avaliado	Participação e envolvimento nas tarefas	Comprometimento	Frequência nas aulas	Respeito com os colegas	Criatividade	Respeito com a docente	Desenvolvimento do jogo
Avaliador DT01 – Grupo 1							
DT11	10	10	10	10	10	10	10
DT13	10	10	8	10	10	10	10
DT08	9	10	10	10	8,5	10	9
Avaliador DT08 – Grupo 1							
DT01	9	9	9	9	9	10	9
DT13	8	9	7	8	8	10	8
DT11	7	7	10	10	6	10	7
Avaliador DT11 – Grupo 1							
DT13	7	6	6,5	7	8	9	8,5
DT08	7,5	8	9,5	9	8,5	9,5	8,5
DT01	8,5	8,5	9	9,5	10	9,5	10
Avaliador DT13 – Grupo 1							
DT11	8,5	9	9,5	8	7	10	6,5
DT01	6,5	8	7	10	9,5	10	6
DT08	7	7,5	9,5	10	8,5	10	6,5
Avaliador DT05 – Grupo 2							
DT14	8,5	8,5	9,5	10	9,5	10	7,5
DT12	9	7,5	10	8	9	9,5	8,5
Avaliador DT12 – Grupo 2							
DT14	7	10	8,5	10	8,5	10	5
DT05	10	10	9,5	8,5	8,5	10	9,5
Avaliador DT14 – Grupo 2							
DT05	9,5	9,5	8	8	9	9,5	9
DT12	8,5	8	9,5	8,5	8,5	9,5	8,5
Avaliador DT02 – Grupo 3							
DT06	9,5	10	10	10	10	10	10
DT03	7	7,5	10	7	7,5	9,5	6,5
Avaliador DT03 – Grupo 3							
DT06	10	10	10	10	10	10	10
DT02	10	10	10	9,5	9,5	10	10
Avaliador DT06 – Grupo 3							
DT02	9	9	8,5	9	9	9	8,5
DT03	8	7,5	9,5	8,5	8,5	9	8,5
Avaliador DT04 – Grupo 4							
DT07	9,5	9,5	9,5	7	9	10	9
DT10	10	10	9	10	10	10	10
DT15	9,5	9,5	9	10	9,5	10	9

Avaliador DT07 – Grupo 4							
DT10	10	10	10	10	9,5	9	10
DT15	8,5	9,5	10	9,5	9	9	8,5
DT04	6	6	10	7	4,5	4,5	0
Avaliador DT10 – Grupo 4							
DT04	2	3	7	4	2	1	3
DT15	9	10	10	9	10	8	10
DT07	8	8	10	7	7	7	8
Avaliador DT15 – Grupo 4							
DT10	10	10	9,5	9,5	10	10	10
DT07	9	9	9	8,5	9	9	9
DT04	7	6	9	7	6,5	7,5	7

APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional

PRODUTO EDUCACIONAL



BORA
programar

Um guia didático para a programação de
jogos a partir do método *Design Thinking*

Alana Della Giustina Salami
Elisa Boff
Fernanda Miotto

2023



Está cansado(a) de planejar aulas?
Gostaria de aplicar estratégias
diferentes? Pensa em utilizar a
tecnologia em sala de aula? Quer
ensinar os seus alunos a programar
jogos?



Ei você!



Então você encontrou o material
certo! Vem comigo que vou te
ensinar a utilizar um método
inovador e introduzir o conceito de
programação em suas aulas!



Convido você a participar desta jornada! Então, **BORA**
programar

AUTORAS

Alana Della Giustina Salami

Professora há 6 anos na rede estadual de ensino atuando como docente nas disciplinas Biologia e Química.

Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura (2018) pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), pós-graduada Metodologia de Ensino de Biologia e Química pela Faculdade Futura e Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela UCS.



Elisa Boff



Possui graduação em Bacharelado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1997), mestrado em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PPGCC-PUCRS (2001) e doutorado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGC-UFRGS (2008). Atualmente é professor titular da Universidade de Caxias do Sul, Membro do Núcleo de Formação de Professores da UCS e professora do corpo permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UCS.

Fernanda Miotto

Possui doutorado (2016) e mestrado (2010) em Engenharia e Ciência dos Materiais (2010) e Licenciatura Plena em Química (2007) pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Atualmente é professora Adjunta I e colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul.



adgsalami@ucs.br

eboff@ucs.br

fmiotto@ucs.br

SUMÁRIO



1.	Apresentação	5
2.	Fundamentação teórica	6
3.	Mas afinal, o que é o <i>Scratch</i>?	8
4	Sugestões iniciais	9
5	Planejamento	11
5.1	Plano de aula 1	13
5.2	Plano de aula 2	15
5.3	Plano de aula 3	16
5.4	Plano de aula 4	19
5.5	Plano de aula 5	21
5.6	Plano de aula 6	24
5.7	Plano de aula 7	26
5.8	Dicas extras: Material de apoio sobre programação	28
5.8.1	Primeiro acesso no <i>Scratch</i>	29
5.8.2	Funções dos componentes do <i>Scratch</i>	30
5.9	Plano de aula 8	32
5.10	Plano de aula 9 a 14	34
5.11	Plano de aula 15	36
5.12	Plano de aula 16	38
5.13	Plano de aula 17	40
6	Considerações finais	41
7	Referências	42
	Apêndice A	43
	Apêndice B	46
	Apêndice C	47
	Apêndice D	48

1. APRESENTAÇÃO



Olá! Seja muito bem-vind@

Este Guia Didático consiste no Produto Educacional vinculado à dissertação intitulada "**Design Thinking e o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos no Ensino Médio em uma escola de campo**"¹, desenvolvida pela Prof^a. Alana Della Giustina Salami, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Elisa Boff e coorientação da Prof^a. Dr^a. Fernanda Miotto, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) – Mestrado Profissional, da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

A proposta deste Guia Didático é apresentar uma sequência de aulas para a produção de **Jogos Digitais Educativos**, no formato *Escape Room* (sala de fuga), na plataforma *Scratch*, a partir do método **Design Thinking**. Esta sequência de aulas poderá ser aplicada em todas as etapas do ensino fundamental e médio e adaptada a qualquer área do conhecimento.

Este Guia apresenta o objetivo de servir de apoio para que docentes possam aplicar o método **Design Thinking** para o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos! O guia é composto por **14 planos de aulas** que fundamentam os **17 encontros** desta proposta.

Os materiais desta sequência serão disponibilizados em formato editável, para que os docentes adaptem a realidade da escola e da turma em que irão aplicar.

Esperamos sinceramente que este Guia Didático possa contribuir para a prática docente, a fim de que, os recursos tecnológicos e o DT sejam utilizados em sala de aula.

Vamos fugir deste desafio juntos?



***Abraço carinhoso,
Prof^{as}. Alana, Elisa e Fernanda***

¹ Dissertação disponível no link: <https://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensino-de-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ambiente escolar demanda a utilização de estratégias diversificadas e que incluam metodologias diferentes e combinadas. Moran (2017, p. 26) destaca que: “A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis hoje é estratégica para a inovação pedagógica.” Conforme as gerações evoluem as metodologias utilizadas em sala de aula necessitam ser revisadas e remodeladas e ao utilizarmos a integração entre metodologias de aprendizagem ativa e tecnologias, promovemos um engajamento maior dos discentes na sala de aula.

As metodologias de aprendizagem ativa possibilitam a participação ativa dos discentes, envolvendo-os cognitivamente em um ambiente novo, desafiador, ativo e colaborativo, ao invés de um ambiente tradicional e passivo, onde prevalecem atividades mecânicas (VILLAS-BOAS et al., 2018). Assim, estas metodologias focam no desenvolvimento de diversas competências, tais como: “argumentação, escrita, leitura, questionamento, resolução de problemas, criatividade, pensamento crítico, raciocínio lógico, trabalho em equipe e, além disso, que saibam valorizar relações interpessoais e se desenvolvam intelectualmente ao longo da vida” (VILLAS-BOAS et al., 2018, p. 283).

A BNCC cita em sua 5ª competência geral o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), a fim de que os estudantes se tornem protagonistas do processo de aprendizagem de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2018, p.11).

Assim sendo, pode-se entender que a tecnologia é uma ferramenta que permite uma melhor forma de trabalharmos com as competências e habilidades citadas na BNCC e, com isso, o discente pode aprender de maneira mais clara e efetiva. Com o uso das tecnologias e metodologias de aprendizagem ativa o discente pode melhor compreender o significado de certos conceitos, produzir saberes, argumentos e compartilhar opiniões, para assim ter um processo de aprendizagem mais significativo.

Para termos um ambiente que permita a participação ativa do estudante, um ambiente favorável, que promova a criatividade e que leve em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, faz-se necessário o uso de novas estratégias, metodologias e métodos. Então, o DT, que é um método de aprendizagem ativa, surge como alternativa para aplicação em sala de aula. Este método permite que os discentes sejam ativos e participativos em todas as etapas do desenvolvimento.

De forma simples, compreendemos o *Design Thinking* (DT) como um recurso que permite a abordagem de problemas em diferentes contextos a partir de necessidades reais. Pode-se dizer que o DT inverte a ordem das aulas tradicionais, pois os discentes necessitam **elaborar um problema**, ou seja, não é entregue a eles uma solução, para que a partir disso eles analisem e discutam. Esse processo faz com que os discentes pensem e sejam críticos. A aplicação do DT se inicia com um problema específico que será resolvido ao longo das etapas e a solução será encontrada



nas etapas finais de aplicação do método. Para que todo o processo do DT seja desenvolvido da melhor forma, algumas etapas devem ser executadas **de forma não linear**, pois o DT tem o propósito de desconstruir a linearidade (VIANNA et al., 2012).

O DT pode apresentar variação quanto a quantidade de etapas a serem desenvolvidas. As autoras Cavalcanti e Filatro (2017), que constituem o referencial utilizado nesta pesquisa, propõem as seguintes etapas de aplicação do DT (Figura 1) na área da educação: “compreender o problema, projetar soluções, prototipar e implementar a melhor opção.”

Figura 1 - Etapas de aplicação do *Design Thinking*



Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Filatro (2017)

Desta forma, o DT pode proporcionar o desenvolvimento de diversas habilidades que são propostas pela BNCC (BRASIL, 2018), tais quais, o pensamento crítico, científico e criativo, a empatia, a colaboração, o trabalho em equipe, gerenciamento de conflitos, olhar investigativo e reflexivo, resolução de problemas e a cultura digital. Além disso, favorece a cultura da inovação e pode despertar a motivação e o interesse dos discentes, possibilitando uma nova forma de aprendizagem.

Portanto, a proposta deste trabalho consiste em apresentar uma sequência de aulas baseada na utilização do *Design Thinking* para o desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos. Apresenta-se neste trabalho, a aplicação do método *Design Thinking* atrelada a prototipagem de jogos digitais educativos, no formato de *Escape room*, visto que a tecnologia é uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento das aulas, tornando-as mais atrativas para os discentes. Para a prototipagem do jogo sugere-se a utilização da plataforma gratuita *Scratch* (Para maiores informações, consulte a próxima página).

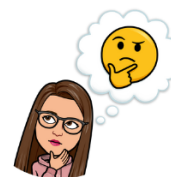
Para saber mais...

BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020. 292 p. Tradução: Cristina Yamagami.

CAVALCANTI, Carolina C.; FILATRO, Andréa. **Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa**, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. *E-book*. 9788547215804. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547215804/>. Acesso em: 24 jul. 2022.

VIANNA, M. et al. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

3. Mas afinal, o que é o Scratch?



É uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo *Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology)*, no *Lifelong Kindergarten Group*. Com este recurso é possível criar jogos, animações e histórias, por meio da programação em blocos.

O acesso a este recurso pode ser de forma *online*, através do site, mas também de forma *offline*, pois é possível realizar o *download* do recurso em um computador ou *tablet*.

Você pode acessar o seguinte *link* para maiores informações:

Figura 2 - Personagem do Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu/>

<https://scratch.mit.edu/>

No próprio site é possível encontrar ideias, vídeos, tutoriais, guias de atividades e muitas dicas para auxiliar na sua utilização.

O que é programação em blocos?



Para iniciarmos, vamos conceituar a programação. **Programação** consiste na criação de códigos (comandos) para que o computador execute uma determinada tarefa.

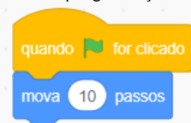
Assim, a programação em blocos, constitui-se em códigos prontos que podem ser associados para executar diversas funções.

Os blocos possuem cores e formatos diferentes, de acordo com a função que exercem, para facilitar a programação e a visualização por parte dos discentes.

A programação em blocos pode ser utilizada em sala de aula para introduzir o conceito de programação, visto que utiliza recursos visuais e códigos prontos, onde o discente vai encaixando de acordo com o seu objetivo.

Pode-se dizer que, a programação em blocos consiste em um quebra-cabeça, onde cada peça executa um determinado comando e possui o seu encaixe específico. Observe a Figura 3.

Figura 3 - Blocos de programação do Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu/>

4. SUGESTÕES INICIAIS

Dicas

Ei, professor(a)...

Ao longo deste guia diversas sugestões serão apresentadas, a fim de facilitar e auxiliar na aplicação desta proposta!

Vamos iniciar com algumas sugestões que auxiliarão você a começar o seu projeto!

A sequência apresentada neste guia foi elaborada a partir da temática **agrotóxicos** e planejada para ser aplicada nas disciplinas: Biologia, Química e Cultura e Tecnologias Digitais!

Mas calma profe! Você pode adaptar essa sequência de aulas para a realidade da sua escola e dos seus discentes. Para isso, sugerimos algumas dicas que poderão ser úteis para que você possa replicar esta sequência.

Lembre-se também: O **planejamento** é **fundamental** para o desenvolvimento de uma atividade de forma organizada, proveitosa e com objetivos claros!

Sugestão 1

Você pode adaptar a sequência de aulas para **qualquer temática**! Para isso, inicialmente, pode-se utilizar um texto, sobre uma temática escolhida pelo docente, ou até mesmo propor que os discentes escolham algum tema de seu interesse para trabalhar. A partir desse texto, toda a sequência será desenvolvida. Portanto, essa sequência pode ser aplicada em qualquer **área do conhecimento** e para qualquer etapa do ensino fundamental e médio!

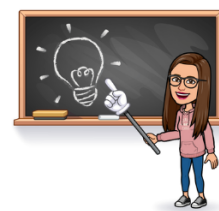
Sugestão 2

Caso a sua escola não tenha acesso a internet, existe o editor *offline* do *Scratch*. Basta realizar o *download* do mesmo através do link: <https://scratch.mit.edu/download>

Este *link* contém todas as informações para realizar o *download* e a compatibilidade com o seu *software*.

Sugestão 3

Caso queira aplicar este projeto em um curto período de tempo, você pode escolher algumas estratégias para cada etapa do DT para assim, adaptar ao seu cronograma.



Sugestão 4

Faz-se necessário conhecer a realidade dos discentes no que se refere ao uso das tecnologias, pois a sua sequência poderá demandar mais ou menos tempo. Por exemplo, se os discentes nunca tiveram contato com um ambiente de programação, você terá a tarefa de auxiliar os mesmos para que se sintam seguros e confiantes para utilizar este recurso. Por isso, essa sequência apresenta o plano de aula número oito, que tem o objetivo de introduzir o ambiente de programação através de tarefas pré-definidas. Caso os discentes já tenham contato com a programação, você pode já iniciar com o Scratch, desconsiderando a aplicação do plano de aula 8.

Sugestão 5

Caso a sua escola não tenha acesso a internet e nem computadores, tablets ou notebooks, você pode adaptar a criação de jogos para que façam em formato de tabuleiro, cartas... Os sites abaixo apresentam formas de introduzir o pensamento computacional sem o auxílio de recursos tecnológicos, através da computação desplugada (sem o uso de computadores). As atividades propostas nos seguintes sites poderão auxiliar na adaptação da sequência didática.

<http://desplugada.ime.unicamp.br/index.html>



<https://www.csunplugged.org/en/>

<https://www.csunplugged.org/en/at-home/>

Sugestão 6

Como já comentado, o planejamento pode ser adaptado de acordo com a sua turma! Lembre-se: a quantidade de discentes também interfere no tempo de aplicação de cada estratégia.

Tudo vai depender do perfil da turma e do tempo que os discentes levam para realizar as tarefas! Então poderão ser realizadas novas adaptações! Lembre-se, este guia é uma **sugestão** e você poderá adequá-lo a realidade dos seus discentes!



Dica de ouro

Você não precisa dominar todos os recursos tecnológicos e nem saber programar! Aprendemos muito com os discentes e nos surpreendemos com a capacidade que eles apresentam para programar e criar novas ideias! Mas, é claro, você precisa ter um primeiro contato e saber o que cada recurso oferece. Depois, é só deixar com os estudantes...

5. PLANEJAMENTO



A sequência é composta por **12 planos de aulas** que fundamentam os **17 encontros**. Para as aulas 9 a 14, sugere-se a utilização do mesmo plano de aula, visto que essas aulas dedicam-se a programação do jogo no *Scratch*. Os planos de aula foram elaborados para serem aplicados em 2 períodos (60 minutos cada período). Porém, em alguns encontros o tempo foi adaptado de acordo com a estratégia a ser aplicada.

Na sequência serão apresentados os planos de aula com a descrição das etapas a serem seguidas.

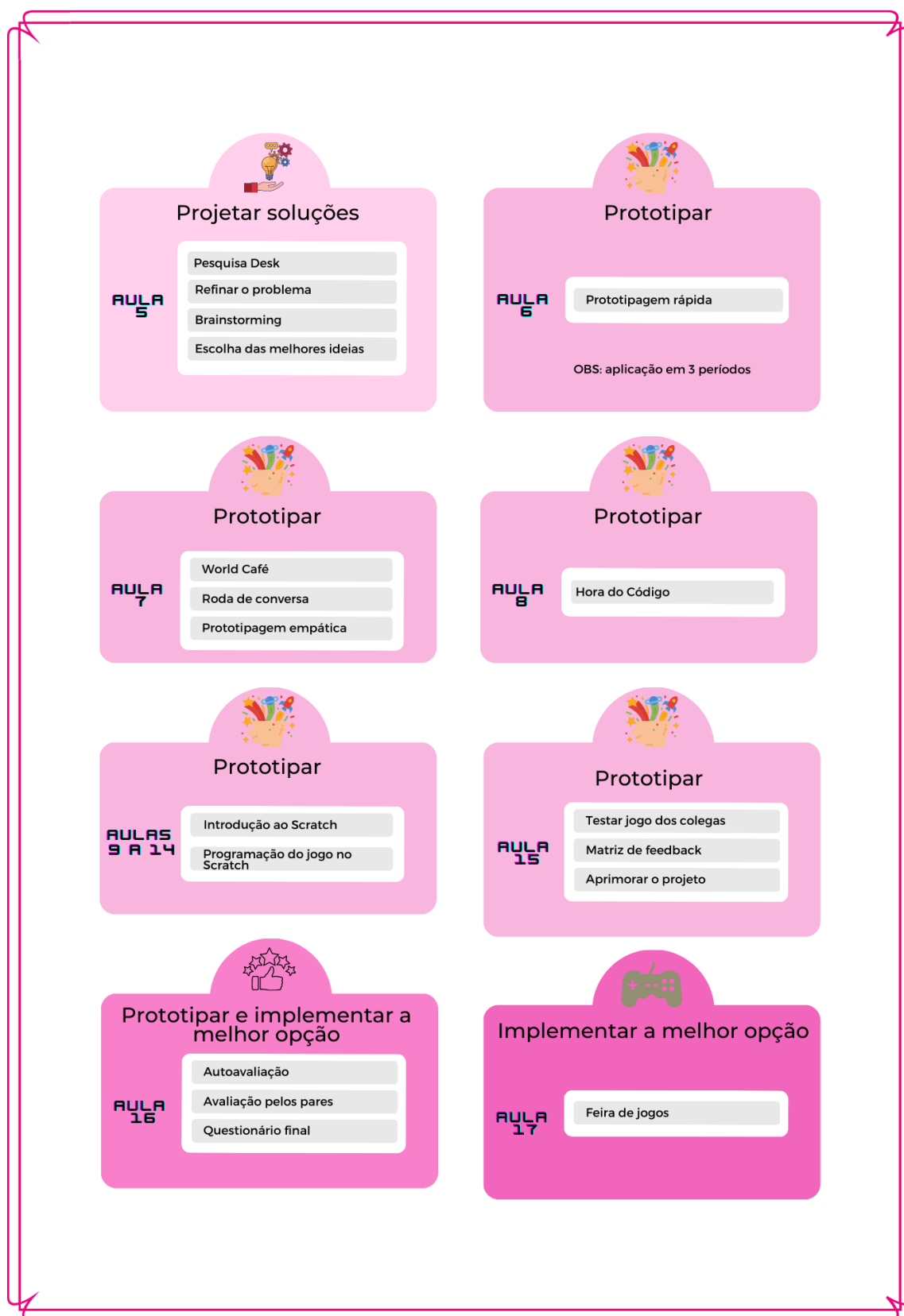
Em cada encontro, serão utilizados diferentes recursos para auxiliar no desenvolvimento do método *Design Thinking*.

O cronograma ilustrado abaixo é uma sugestão das etapas que podem ser executadas para aplicar o DT.

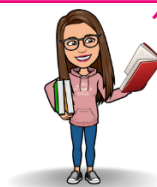
A avaliação dos discentes será formativa, pois ocorre durante toda a aplicação da sequência. Em cada plano, será especificado como ocorrerá a avaliação.

SUGESTÃO DE CRONOGRAMA





5.1 PLANO DE AULA 1



Título da aula: Introdução à pesquisa e aplicação do questionário inicial

Fase do DT: Compreender o problema

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Compreender a importância de realizarmos anotações das etapas de desenvolvimento do projeto através da utilização de um diário de bordo.
- Responder com responsabilidade o pré-questionário.
- Compreender as etapas que serão desenvolvidas na sequência didática.

Metodologia de desenvolvimento

Para desenvolver a **Aula 1**, será aplicado o questionário inicial, bem como será explanado os passos que serão seguidos para o desenvolvimento do projeto, conforme descrição das etapas a seguir:

1 - Apresentação de slides (*Link* com modelo sugerido encontra-se no final deste plano) para explicar sobre o desenvolvimento das atividades propostas na sequência de aulas e sobre as etapas do *Design Thinking* que serão executadas. Neste momento, sugere-se que o docente incentive os discentes a participar das aulas e para motivá-los o docente poderá enfatizar que o produto final desta sequência será um jogo, onde os discentes irão desenvolver o jogo desde o início.

2 - Entrega do caderno de atividades para os discentes. Esse caderno é composto por todos os passos e explicações para que o discente consiga executar as tarefas de cada aula (*Link* disponível no final deste plano). Os discentes farão todas as anotações neste caderno de atividades, incluindo o preenchimento do diário de bordo, pois para cada aula será dedicado um espaço para estas anotações.

3 - Aplicação do pré-questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos discentes. Este questionário tem como objetivo investigar os conhecimentos dos discentes acerca da utilização de recursos tecnológicos e agrotóxicos. Sugestões de questões para o pré-questionário encontram-se no **Apêndice A**.

4 - Explicação sobre o que é um diário de bordo e como utilizá-lo. O caderno de atividades entregue para os discentes terá um espaço reservado para as anotações referentes ao diário de bordo. O diário de bordo será um recurso para

que, individualmente, os discentes registrem todas as informações que surgirem ao longo da pesquisa e todas as etapas de desenvolvimento, incluindo pontos positivos e negativos das aulas, etapas em que tiveram dificuldades ou erros que foram cometidos. Estes registros serão realizados em ordem cronológica e não é necessária uma linguagem científica, os estudantes irão registrar suas observações.

5 - Explicação sobre o preenchimento da dinâmica Montanha Russa. Esse recurso será desenvolvido com o intuito de relatar pontos altos e baixos da aula e auxiliar na escrita do diário de bordo.

Avaliação

Questionário *online* respondido de forma individual pelo discente.

Recursos didáticos

Questionário *online* (Google Formulários), caderno de atividades impresso, slides com todas as etapas de execução do projeto, projetor multimídia.

Links para acesso ao material editável

Modelo do caderno de atividades: https://www.canva.com/design/DAFk6lNaUc/IHAHygQXD_eiqEZMN_AYAA/view?utm_content=DAFk6lNaUc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Modelo dos slides:

https://www.canva.com/design/DAFfjptz5X8/9l8lfVVBQsrIH9wr_1u8xg/view?utm_content=DAFfjptz5X8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview



OBS: sugestão de perguntas para o questionário *online* encontram-se no **Apêndice A**

DICAS

- Como o DT é um método pouco utilizado, torna-se relevante que você faça uma breve explicação do mesmo para os discentes, para que entendam um pouco sobre o desenvolvimento das etapas sugeridas pelo método.
- Professor(a) como já comentado, o tema sugerido nesta sequência é "**Agrotóxicos**", mas você poderá adaptar a realidade dos seus discentes e da sua escola. Ou, propor que, na primeira aula, os discentes escolham um tema e, a partir desse, você apresente um texto ou algum recurso que aborde a temática escolhida pelos mesmos. Então, a escolha do tema é fundamental para continuidade desta sequência!

5.2 PLANO DE AULA 2

Título da aula: Palestra sobre agrotóxicos

Fase do DT: Compreender o problema

Tempo estimado para execução: 1 período (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Compreender a importância da utilização de EPIs, da dosagem correta de agrotóxicos, da classificação toxicológica, utilização de agrotóxicos no Brasil e descarte correto de embalagens;
- Reconhecer a importância do uso correto e consciente dos agrotóxicos.

Metodologia de desenvolvimento

Para que os discentes ampliem seus conhecimentos sobre **agrotóxicos** (ou sobre a temática pré-definida na aula anterior), sugere-se a realização de uma palestra com um agrônomo (ou profissional da área escolhida). A palestra será informativa, abordando os seguintes temas: Utilização de agrotóxicos no Brasil, classificação toxicológica segundo a ANVISA, importância da dosagem correta, utilização de EPIs ao manipular os agrotóxicos, agrotóxico glifosato e descarte de embalagens. Os discentes terão que realizar registros sobre a palestra no caderno de atividades. Ao final da aula, os discentes devem preencher o diário de bordo.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula será realizada através do diário de bordo e da participação durante a palestra.

Recursos didáticos

Slides produzidos pela palestrante, caderno de atividades impresso, projetor multimídia.



DICAS

- Caso você opte por trabalhar com a temática agrotóxicos, tenha o cuidado ao escolher o palestrante, para que esse não se manifeste a favor ou contra o uso de agrotóxicos. Lembre-se: a palestra tem cunho informativo.
- É comum, ao levarmos pessoas diferentes para a escola que os discentes fiquem com vergonha. Portanto, incentive os discentes a realizarem perguntas, para aproveitar ao máximo o conhecimento do palestrante.

5.3 PLANO DE AULA 3

Título da aula: Definição do Desafio estratégico

Fase do DT: Compreender o problema

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Escolher um tema para desenvolvimento do projeto;
- Delimitar o desafio estratégico que norteará o desenvolvimento do projeto através da leitura do texto sobre agrotóxicos;
- Transformar as ideias em perguntas (Como podemos?).

Metodologia de desenvolvimento

Uma das estratégias do DT utilizada na fase de compreender o problema é denominada "**definição do desafio estratégico**", para entendermos o que esta estratégia propõe, vamos conceituar o desafio estratégico. De acordo com as autoras Cavalcanti e Filatro (2017, p. 138): "O desafio estratégico é uma frase que descreve o problema a ser superado e que norteará o desenvolvimento de um projeto com o uso do design thinking". Assim, o desafio estratégico norteará o projeto a ser desenvolvido e deve ser escolhido de acordo com os interesses do grupo.

Para desenvolver a **Aula 2**, cada grupo deverá escolher um tema de seu interesse, a partir da leitura do texto. Sugere-se as seguintes etapas para auxiliar na escolha:

1 - No primeiro momento desse encontro os discentes serão divididos em grupos de 3 a 4 participantes, de acordo com a quantidade de discentes nas turmas. Os discentes podem juntar-se de acordo com a afinidade. Em caso de conflito a docente poderá intervir para auxiliar na divisão dos grupos. É imprescindível que, a docente explique que esses grupos serão mantidos até o fim da sequência didática, ou seja, os discentes não poderão trocar de grupo.

2 - Individualmente, realizar a leitura do texto: "**Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo**". Os discentes poderão fazer anotações e destaques das partes que mais chamam atenção durante a leitura. No caderno de atividades um espaço foi reservado para essas anotações.

3 - Uma conversa poderá ser realizada sobre os pontos relevantes do texto, quais informações despertaram o interesse dos discentes e quais foram as inquietações que surgiram. Essa etapa é importante para que, a docente auxilie os discentes com eventuais dúvidas que tiveram durante a leitura.

4 - Após, será desenvolvida a etapa denominada **definição do desafio estratégico**. Nos grupos, os discentes irão escolher um tema que tenham interesse e que envolva uma situação desafiadora. Esse tema deverá ser relacionado com o texto lido, que envolve a temática agrotóxicos, visto que, a escola é de campo. Pode-se utilizar o seguinte exemplo de uma situação desafiadora para guiar os discentes na escolha: “*Envolver os discentes em atividades escolares.*”

Esse exemplo será apresentado para os discentes, para que compreendam como deverão elaborar e escolher o tema. O exemplo escolhido não tem relação com a área da agricultura, para não induzir os discentes na escolha.

OBS: No DT diversos termos são utilizados, sendo que um deles é o termo *design thinker*. Ao utilizarmos esse termo, estaremos nos referindo às pessoas que estarão executando o projeto, no nosso caso serão os discentes.

5 - Com o tema definido, individualmente, cada *design thinker* (discente) escreverá em blocos de notas (*post-it*) os sonhos e pesadelos que envolvem a temática. Cada discente poderá escrever até dez sonhos ou pesadelos, mas deverão ter o cuidado de escrever apenas um sonho ou pesadelo em cada bloco de notas. Para os sonhos, irão escrever coisas boas relacionadas ao tema e os pesadelos serão coisas ruins que poderão atrapalhar na execução.

Exemplo utilizando o desafio estratégico sugerido na etapa 4 dessa aula:

Sonhos: *Discentes realizando perguntas; Discentes resolvendo os exercícios propostos pela docente.*

Pesadelos: *Discentes mexendo no celular; Discentes dormindo na sala de aula.*

6 - Após os discentes terem todas as suas anotações, deverão organizá-las em uma cartolina. Cada grupo terá a sua cartolina e irá organizar as anotações com os integrantes do seu grupo. Primeiramente, fazer uma linha central na cartolina para dividi-la em duas partes. Em uma das partes colocar o título: *Sonhos* e, na outra parte, o título: *Pesadelos* (Figura 4). No final da cartolina deverão reservar um espaço para escrever: “Desafio: Como podemos...?”

As anotações de cada discente serão organizadas e coladas na cartolina.

Esse modelo pode ser desenhado no quadro para que os discentes consigam dividir a cartolina da melhor forma.

Figura 4 - Dinâmica sonhos e pesadelos

Sonhos	Pesadelos
Desafio: Como podemos...?	

Fonte: Adaptado de Instituto Educadigital (2023).

7 - Ao final, irão compartilhar suas ideias com o seu grupo para assim delimitar o escopo da situação desafiadora. Nesse momento, o grupo irá **escolher as melhores opções** para o desafio estratégico e escrever frases que definem o problema a ser estudado. Deverão escrever mais de uma frase. Essas frases serão escritas na parte inferior da cartolina, na seção: “Desafio: Como podemos...?”

8 - Para encerrar, preencher o diário de bordo e a dinâmica montanha russa, presentes no caderno de atividades.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula será realizada através do diário de bordo, da dinâmica montanha russa, da participação durante a discussão do texto e do preenchimento da dinâmica sonhos e pesadelos.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, cartolina, bloco de notas (*post-it*), canetas coloridas, marcador de texto, texto: “Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo”.

Links para acesso ao material

Texto: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799>. Acesso em: 12 set. 2022.



⚠️ DICAS

- A leitura do texto pode ser realizada individualmente, ou em voz alta. Por exemplo, cada discente pode ler um parágrafo. Assim, todos os discentes realizam a leitura ao mesmo tempo e as dúvidas podem ser esclarecidas durante a leitura.
- Caso o texto escolhido for extenso, o docente poderá realizar um resumo com as partes mais relevantes, pois textos extensos tornam-se maçantes para os discentes lerem e prestarem atenção.
- Os discentes podem apresentar dificuldades para formular as perguntas “Como podemos...”, portanto é essencial que o docente acompanhe cada grupo e auxilie na elaboração das perguntas.

5.4 PLANO DE AULA 4

Título da aula: Produção da *persona* (personagem fictício)

Fase do DT: Compreender o problema

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Projetar um personagem fictício (*persona*) utilizando recursos digitais;
- Elaborar o perfil e o lema do personagem fictício.

Metodologia de desenvolvimento

Sugere-se as seguintes etapas para auxiliar na produção do personagem fictício:

1 - Esta etapa é denominada: **composição do perfil dos participantes** (*persona*). Nesta estratégia os *design thinkers* criam personagens fictícios para representar as características de pessoas que serão o foco do desafio estratégico, ou seja, no DT o termo *persona* é utilizado para descrever o personagem fictício. Cada grupo irá projetar um personagem para posterior utilização. Esses personagens fictícios serão projetados utilizando o site *Character Creator* (disponível no link: <https://charactercreator.org/#>). Esse recurso permite criar personagens e personalizar todas as partes do corpo como rosto, pernas, torso, pés e incluir acessórios. O site permite o *download* do personagem em formato .png (*Portable Network Graphics*). Ao finalizar o personagem, sugere-se que os discentes já realizem o *download* do arquivo e salvem em uma pasta no *drive*.

2 - Após projetar o seu personagem fictício (*persona*), o grupo irá elaborar os dados sobre a *persona* criada, como: nome criativo, características pessoais, objetivos, motivações, sonhos e desafios. Estes dados deverão ser organizados no **caderno de atividades**.

3 - Além dos dados, o grupo irá elaborar uma frase emblemática para representar o lema da *persona*. Esse personagem criado será utilizado posteriormente como personagem do *escape room* (sala de fuga) que os discentes irão desenvolver. O *escape room* é uma categoria de jogo digital, que tem por objetivo “fugir” de uma sala através da resolução de enigmas.

4 - Para encerrar a aula, sugere-se o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa.

Avaliação

O diário de bordo, a colaboração entre o grupo e a criação do *persona*, são os instrumentos que compõem a avaliação formativa desta aula.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, site *Character Creator*, computadores, notebooks, Chromebook ou celulares.

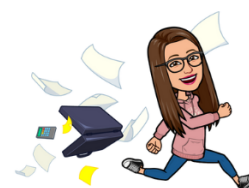
Links para acesso ao recurso

Site *Character Creator* <https://charactercreator.org/#>



⚠ DICAS

- Lembre-se de pedir para os discentes baixarem a imagem do *persona* e salvar no *drive*, para garantir.
- Torna-se relevante que todos os integrantes do grupo tenham acesso a esse arquivo do *persona*, caso algum integrante do grupo falte a aula, os outros terão o material necessário para continuar o projeto. Assim, pode-se sugerir que criem uma pasta no *drive* e compartilhem com os colegas.



5.5 PLANO DE AULA 5

Título da aula: Refinando o problema

Fase do DT: Projetar soluções

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Coletar informações através de pesquisa sobre o tema escolhido pelo grupo;
- Delimitar o problema que será alvo da pesquisa através do refinamento de ideias;
- Criar, compartilhar e debater novas ideias através da sessão de *Brainstorming*.

Metodologia de desenvolvimento

Neste encontro será refinado o problema que deu origem ao desafio estratégico, conforme descrição das etapas a seguir:

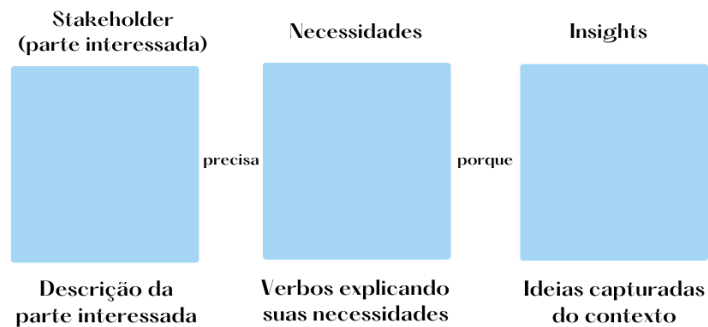
1 - Inicialmente realizar uma pesquisa sobre o tema através da estratégia denominada **Pesquisa Desk**, que consiste na busca por informações em diversas fontes para aprofundar o tema. Para isso, pode-se utilizar o celular, computador, *notebook* ou *Chromebook* para coletar dados, artigos, notícias e curiosidades sobre o tema que escolheram na terceira aula. Todas essas informações serão anotadas no caderno de atividades entregue na primeira aula. Essa estratégia será fundamental para as próximas etapas, pois os discentes terão dados e informações sobre o tema, desta forma serão mais criativos e terão fundamentos para suas ideias. A pesquisa poderá ser realizada em grupo, assim os integrantes do grupo já irão selecionando as informações que julgarem relevantes.

2 - Nesse encontro é iniciada a etapa do DT: **projetar soluções**. A pesquisa realizada no primeiro momento dessa aula será imprescindível para a estratégia: **refinar o problema**. O grupo pode começar o refinamento do problema através das respostas para os seguintes questionamentos:

“Qual é a importância do problema refinado? O que há de novo? Quem se importa com o problema? Como podemos resolver o problema?” As respostas aos questionamentos serão registradas no caderno de atividades.

3 - O grupo deverá preencher um quadro (Figura 5), que encontra-se no caderno de atividades. Este quadro é um recurso utilizado para auxiliar no refinamento das ideias.

Figura 5 - Quadro para o refinamento das ideias



4 - Após será realizada uma sessão de *brainstorming* (chuva de ideias). Primeiramente destacar para os discentes quais são as regras dessa dinâmica.

Abaixo seguem as regras do *brainstorming* (CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p. 180):

- a. Evite o julgamento;
- b. Encoraje as ideias ousadas;
- c. Construa sobre as ideias dos outros;
- d. Foque-se no tópico;
- e. Uma conversa de cada vez;
- f. Seja visual;
- g. Almeje a quantidade.

5 - Seguindo as regras da sessão, cada *design thinker* deverá escrever individualmente em um bloco de notas respostas para as perguntas que foram realizadas na aula 2, que eram do tipo: “*Como podemos...?*” O grupo deverá pensar em possíveis soluções para o problema. Lembrando que, os discentes deverão escrever diversas respostas. Cada resposta deverá ser registrada em um *post-ít* diferente. Essas perguntas e respostas irão auxiliar no refinamento do problema. Essa etapa é realizada individualmente para que sejam geradas mais ideias.

6 - Após esse momento, cada integrante do grupo deverá compartilhar as suas anotações com o seu próprio grupo e organizá-las em uma cartolina. Todas as anotações são relevantes e devem ser levadas em consideração. Em cada grupo será realizada uma sessão de *brainstorming*, pois os grupos possuem assuntos diferentes que foram definidos nas aulas anteriores. Nesse momento o docente terá papel fundamental de mediar, auxiliar e incentivar o diálogo dos *design thinkers* na sessão.

7 - O grupo deverá ler todas as anotações e fazer comentários pertinentes ao assunto. Os *design thinkers* deverão agrupar ideias semelhantes ou complementares na cartolina.

8 - Para concluir esse encontro, sugere-se o desenvolvimento da etapa **escolha das melhores ideias**. Com as informações presentes na cartolina e no quadro de refinando, o grupo irá debater e selecionar as sugestões relevantes. Nessa etapa, deverão escolher até três ideias para serem posteriormente prototipadas. É de extrema importância que as ideias sejam selecionadas em grupo e não apenas por uma pessoa. Essas ideias deverão seguir os filtros do DT: desejo, praticabilidade e

viabilidade.

9 - Ao final, será realizado o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa, presentes no caderno de atividades.

Avaliação

A avaliação dessa aula será realizada com base no diário de bordo, na dinâmica montanha russa, na pesquisa *desk*, no quadro refinando o problema, na sessão de *brainstorming* e na estratégia escolha das melhores ideias. A participação e colaboração dos grupos também constituem elementos fundamentais para a avaliação formativa.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, cartolina, bloco de notas (*post-it*), canetas coloridas, marcador de texto, cartolina, celulares, computadores, *notebooks* ou *Chromebook*.



DICAS

- Os discentes podem apresentar dificuldades na sessão de *brainstorming*, então você pode estimular que eles falem e auxiliar cada grupo individualmente.
- Encoraje os discentes a compartilhar suas ideias. E, o mais importante, enfatize a importância de respeitar a opinião dos colegas.
- Os discentes podem apresentar dificuldades em realizar pesquisas, então você pode aproveitar esta aula para ensiná-los como pesquisar e como reconhecer os sites confiáveis.



5.6 PLANO DE AULA 6

Título da aula: Prototipagem rápida

Fase do DT: Prototipar

Tempo estimado para execução: 3 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Construir protótipos para tornar as ideias tangíveis;
- Prototipar a sala de fuga (*escape room*) através de um esboço dos desafios, salas, objetivos, personagens, regras e recompensas que o jogo irá conter.

Metodologia de desenvolvimento

Neste encontro será realizada a etapa de **prototipagem rápida**. Segundo Cavalcanti e Filatro (2017, p. 188) esta etapa consiste em: “criação rápida de protótipos para representar visualmente as soluções propostas pelos *design thinkers* ao problema enfrentado.” Então, para desenvolver essa aula, cada grupo deverá realizar esboços para o *escape room*, conforme descrição das etapas a seguir:

1 - Primeiramente, os *design thinkers*, em grupo, deverão pensar nos seguintes pontos: quais os desafios que terão que ser resolvidos, qual o objetivo do jogo e quais estratégias serão utilizadas. Vale ressaltar aos discentes que o jogo será elaborado com base nas ideias escolhidas na aula anterior. Para auxiliar nesse momento, irão preencher uma folha, disponível no caderno de atividades, que contém os seguintes itens: nome do jogo, cenário (onde o jogo se passa, por quantas salas o jogo é composto, qual a proposta estética), qual a história contada, qual o objetivo do jogo, personagens, regras do jogo, qual a recompensa a cada etapa bem sucedida, pontuação e qual a recompensa final do jogo.

2 - Produzir o *storyboard*, que é um rascunho ou esboço do jogo. Esse *storyboard* será produzido no caderno de atividades para que os discentes organizem o seu projeto, para posteriormente desenvolverem o *escape room* (sala de fuga) utilizando o *Scratch*. O esboço será no formato de um desenho, para representar a ideia do jogo, contendo quantas salas o jogo possui, qual o tipo de cenário, quais os personagens presentes em cada cenário. Os *design thinkers* devem utilizar o *persona* criado na aula 4, que foi desenvolvido com base no tema escolhido pelo grupo. Este esboço será no formato de uma história, que o grupo deverá organizar

em salas (cenários), podendo ser no formato de uma história em quadrinhos que represente a sequência de telas que o jogo apresenta. Esse recurso servirá como apoio para o desenvolvimento do *escape room* virtual que será desenvolvido na linguagem de programação *Scratch* (<https://scratch.mit.edu/>).

3 - Para finalizar, realizar o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa, que encontram-se no caderno de atividades.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula compreende o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o planejamento do jogo, bem como o trabalho em grupo.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, cartolina, bloco de notas (*post-it*), canetas coloridas, marcador de texto, cartolina, celulares, *notebooks*, *computadores* ou *Chromebook*.



DICAS

- Os discentes podem apresentar dificuldades na elaboração do esboço do jogo, principalmente na hora de criar as regras. Então, você pode utilizar exemplos de jogos que os discentes tem contato para que eles compreendam quais são as regras e tenham uma ideia de como organizar o jogo.
- Pelo fato de terem que criar uma história, essa aula demandará tempo e paciência. Deixe espaço para os discentes conversarem, trocarem ideias e debaterem sobre quais elementos querem incluir no jogo.
- Caso os integrantes do grupo tenham várias ideias para o jogo, e não consigam entrar em um consenso, deixe-os esboçar as várias possibilidades, para que consigam definir qual é a mais viável. A ideia desse esboço é justamente essa, colocar no papel as diversas possibilidades e ir organizando.
- Na hora de desenhar os cenários, caso os discentes não se sintam seguros, torna-se fundamental que você os guie e estimule-os para que consigam desenvolver essa habilidade. Nada impede que os discentes representem os personagens em forma de palitos, o importante é organizar quais personagens e quais cenários irão compor o jogo. Lembre-os que esse é apenas um protótipo do jogo, que poderá ser modificado e adaptado conforme a necessidade e o andamento do projeto nas próximas aulas.
- O desenho em forma de história em quadrinhos pode ser um recurso que facilitará a visualização do jogo e das fases que esse irá conter.



5.7 PLANO DE AULA 7

Título da aula: Prototipagem empática e *World Café*

Fase do DT: Prototipar

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Aprimorar os protótipos da sala de fuga (*escape room*) através do compartilhamento de ideias;
- Refinar as ideias através de sugestões apresentadas na dinâmica *World Café*.

Metodologia de desenvolvimento

A partir do esboço elaborado na aula anterior, sugere-se o desenvolvimento das seguintes etapas:

1 - Com o esboço pronto os discentes terão que se inteirar dos projetos dos outros grupos e sugerir ideias para melhorar e auxiliar nos projetos. Para este momento sugere-se a aplicação da metodologia *World Café*. Propõem-se que os *design thinkers* tragam um lanche para esta aula pois, para aplicar esta metodologia, o espaço deve ser acolhedor, descontraído, confortável para que os discentes sintam-se à vontade para compartilhar suas ideias. Assim, ao longo da aula os discentes poderão ir lanchando e debatendo. Essa dinâmica é desenvolvida da seguinte forma:

- Cada grupo deverá ter uma mesa onde apenas um integrante ficará nesse local, esse integrante será denominado **anfitrião**. Os outros integrantes do grupo serão os **viajantes** e irão trocar de mesa visitando, assim, os trabalhos dos outros grupos. O anfitrião permanece sempre na mesma mesa, ou seja, na mesa do seu grupo.
- A cada rodada os **viajantes** trocam de mesa para avaliar os trabalhos dos outros grupos. Assim, o anfitrião tem o papel de apresentar o projeto do seu grupo para os **viajantes**. Serão feitas rodadas de acordo com a quantidade de grupos. Sugere-se que o tempo médio de cada rodada seja em torno de 20 a 30 minutos, para permitir o diálogo entre o anfitrião e os viajantes.
- O **anfitrião** terá o papel de estimular e encorajar os visitantes na troca de ideias e sugestões, assim, os viajantes escreverão seus apontamentos em um bloco de notas (*post-it*). Todas estas sugestões serão anexadas em uma cartolina, ou

seja, cada anfitrião terá uma cartolina e a cada rodada os viajantes irão incluindo anotações nessa cartolina.

- Na última rodada, os **viajantes** retornam para seu grupo de origem para ser realizada uma discussão sobre as sugestões recebidas e sobre as descobertas que fizeram nos outros grupos.
- Para finalizar a dinâmica *World Café*, pode-se realizar uma conversa com a turma sobre as descobertas e as sugestões, a fim de, evidenciar se a dinâmica auxiliou os grupos no desenvolvimento do projeto.

2 - Com o primeiro protótipo os *design thinkers* irão aprimorar o seu projeto realizando a etapa de **prototipagem empática**. Ao final da conversa e compartilhamento de ideias, os discentes irão aperfeiçoar o seu esboço com base em toda essa troca de informações. Sugere-se que, conversem com o seu grupo para definir quais sugestões serão úteis para o seu projeto. As alterações deverão ser apontadas e descritas no caderno de atividades.

3 - Preencher o diário de bordo e a dinâmica montanha russa, que encontram-se no caderno de atividades.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula compreende o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o planejamento do jogo, bem como o trabalho em grupo.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, cartolina, bloco de notas (*post-it*), canetas coloridas, marcador de texto, cartolina.



DICAS

- Professor(a), acompanhe cada rodada, pois os discentes podem apresentar dificuldade na hora de dar dicas sobre os projetos dos outros grupos.
- Reforce para os discentes que, a cada rodada, eles tem que fornecer dicas para o grupo em que estão visitando, pois o intuito dessa atividade é justamente contribuir para o aprimoramento dos trabalhos.
- Lembre aos os discentes que eles têm que fornecer críticas construtivas.
- Como esta aula envolve um lanche, sugere-se que inicialmente você deixe os discentes se servirem dos lanches, para que fiquem a vontade. Após, oriente que os discentes a começar as rodadas, mas lembre-os que podem continuar lanchando.

5.8 Dicas extras

Material de apoio sobre programação

Et, prof! Antes de iniciarmos a programação com os alunos, que tal aprendermos um pouco mais?



Nesta página você encontra diversos *links* para se apropriar de algumas possibilidades da programação! Estes materiais nos auxiliaram no desenvolvimento deste projeto, então esperamos que ajudem vocês também!

Dica: você pode utilizar os vídeos com os seus alunos(as), para ajudá-los na programação!

Todos os *links* e materiais disponibilizados abaixo são clicáveis, ou seja, basta você clicar em cada material para ter acesso!

Nas próximas páginas, disponibilizamos algumas instruções iniciais sobre as funcionalidades do *Scratch* e como realizar o primeiro acesso no site.

Guias e cursos gratuitos

SCRATCH: Guia Prático para aplicação na Educação Básica

Curso: Introdução ao Scratch: Linguagem de Programação na Computação Criativa

Curso: O pulo do gato: criando jogos e animações com Scratch

Curso: Olá, mundo! Lógica de programação e autoria

Materiais de apoio no site Scratch (com passo a passo, guias, tutoriais, projetos e vários outros recursos)



Vídeos

Como criar a sua conta

Introdução ao Scratch

Canal do YouTube com diversos vídeos @geracaoalpha86856

Como criar um jogo no Scratch

Jogo de Perguntas e Respostas

Criando botões touch no Scratch



Página no Instagram

Perfil no Instagram @scratchteam



5.8.1 Primeiro acesso no Scratch

Éi prof!
Vamos aprender um pouco
mais sobre o Scratch?
Ven comigo que vou te
ensinar os primeiros
passos...



Siga os passos abaixo para fazer o primeiro *login* no site.

- 1 - Abra o seguinte site: <https://scratch.mit.edu/>
- 2 - Clique em "Aderir ao Scratch" (canto superior direito do site)



- 3 - Preencha os campos:

Passo 1: crie um nome de usuário e uma palavra-passe (senha)

Passo 2: selecione o seu país em que você vive

Passo 3: selecione o mês e ano em que você nasceu

Passo 4: selecione o seu gênero

Passo 5: informe o seu e-mail (de preferência o @educar)

Passo 6: clique em começar e divirta-se!

- 4 - Você irá receber um *e-mail* do Scratch! Abra o seu e-mail e confirme-o clicando em: "Confirmar minha conta".

- 5 - Após confirmar o *e-mail* o site Scratch irá abrir automaticamente! Clique em: **OK, let's go!**

- 6 - Clique em criar (canto superior esquerdo da tela)



- 7 - Dê o nome ao seu projeto!

- 8 - E agora é só navegar pelas opções e montar o seu projeto!

Nas próximas páginas você encontra o o significado de alguns componentes do Scratch!

5.8.2 Funções dos componentes do Scratch


The image shows the Scratch web interface with several components labeled in Portuguese:

- Abas Códigos:** encontramos os blocos de programação, ordenados por cor.
- Abas Fantasias:** podemos editar as imagens dos personagens.
- Abas Sons:** local destinado à edição dos sons dos personagens e cenários.
- Nome do projeto**
- Veja a página do projeto:** mostra o projeto como os usuários irão vê-lo na plataforma.
- Botão ir:** inicia a execução do projeto para testarmos.
- Botão pare:** para a execução do projeto.
- Local onde visualizamos os nossos projetos**
- Área de programação:** podemos adicionar, ver e editar os blocos de programação.
- Botão selecionar cenário:** mostra opções de cenários.
- Botão selecionar um ator:** mostra opções de personagens.
- Botão adicionar cenário para editá-lo**
- Abas: personagem ou objeto**
- Mochila: reuso de código**
- Área de visualização:** visualizamos e testamos o projeto.

Agora vamos entender um pouco mais sobre a função de cada bloco! Na próxima página segue um resumo!



Resumo das funções de cada bloco!

CATEGORIA	FUNÇÃO	EXEMPLO DE BLOCOS
 Movimento	Mover o ator pelo palco	
 Aparência	Alterar a aparência dos componentes (cor, fala, mudança de fantasia...)	
 Som	Gerar sons e definir o volume	
 Eventos	Determinar quando a programação iniciará	
 Controle	Organizar a execução das ações	
 Sensores	Analisar determinadas situações e estipular o tipo de interação	
 Operadores	Lógica e matemática	
 Variáveis	Armazenar valores (números ou texto)	
 Meus Blocos	Criar um bloco personalizado	



**AGORA É COM VOCÊS!
PARTIU ENSINAR OS
ALUNOS A PROGRAMAR E
DESENVOLVER UM ESCAPE
ROOM...**

5.9 PLANO DE AULA 8

Título da aula: Introdução ao ambiente de programação

Fase do DT: Prototipar

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Realizar um primeiro contato com o ambiente de programação, através da execução de tarefas guiadas;
- Compreender a lógica da programação;
- Localizar e identificar blocos básicos de programação.

Metodologia de desenvolvimento

Para promover um primeiro contato dos discentes com o ambiente de programação, propõem-se o desenvolvimento das seguintes etapas:

1 - Iniciar a aula com a apresentação do recurso **Hora do código** (<https://www.fundacaotelefonicaoativo.org.br/horadocodigo/>). Essa campanha é realizada pela Code.Org e, no Brasil, conta com o apoio da Fundação Telefônica Vivo. O site apresenta diversos recursos, tanto para discentes ou interessados em aprender programação, quanto para docentes que tenham o interesse em utilizar a programação em suas aulas.

2 - Com o computador, *notebook* ou *Chromebook*, os discentes deverão clicar na tarefa **“O artista”**, ao final da seguinte página: <https://www.fundacaotelefonicaoativo.org.br/conteudos-de-tecnologias-digitais/>, e executar os dez passos da tarefa. Sugere-se que, cada discente execute individualmente essa tarefa, para que conheçam o ambiente de programação e a lógica utilizada nesse ambiente, assim terão recursos e domínio para desenvolver o *escape room*. Essa tarefa tem como objetivo mostrar a lógica da programação por meio de dicas e tarefas curtas a serem executadas. Como por exemplo: desenhar formas geométricas e mover o personagem.

3 - Para finalizar, poderão escolher um jogo disponível na aba: **“Para jogar”**. Com isso, poderão jogar o jogo escolhido para compreender a lógica utilizada na programação do mesmo e descobrir diferentes possibilidades de jogos.

4 - Encerrando a aula, realizar o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa.

OBS: Todos esses passos serão de extrema importância para que, posteriormente, os grupos programem o seu próprio jogo.

Avaliação

A avaliação formativa desta aula compreende o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o desempenho dos discentes durante a resolução dos desafios propostos.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, computadores, *notebooks* ou *Chromebook*.

Links para acesso aos recursos

Hora do Código: <https://www.fundacaotelefonicaativo.org.br/horadocodigo/>
Trilhas disponíveis: <https://www.fundacaotelefonicaativo.org.br/conteudos-de-tecnologias-digitais/>



DICAS

- Em turmas que os discentes já conhecem o *Scratch* ou já tenham tido contato com ambientes de programação, esta aula poderá ser dispensada ou adaptada.
- Sugere-se a execução da tarefa "O artista", porém o site apresenta outras possibilidades, que você poderá escolher de acordo com o perfil da sua turma.
- Em turmas em que os discentes não tenham domínio da programação, sugere-se que o docente tenha um olhar atento e auxilie cada um nas tarefas. Pode-se propor que os discentes se ajudem e trabalhem em pequenos grupos, pois alguns discentes podem apresentar mais facilidade com a programação e assim, auxiliar os colegas.
- Deixe os discentes tranquilos, mesmo que apresentem dificuldades. Estimule-os a continuar e não desistir das tarefas!



5.10 PLANO DE AULA 9 A 14

Título da aula: Produção do *Escape room*

Fase do DT: Prototipar

Tempo estimado para execução: 12 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Identificar e explorar características específicas do jogo, como forma de criar habilidade para solucionar problemas lógicos;
- Programar estratégias para a resolução dos problemas propostos no jogo;
- Programar um *escape room* através do site *Scratch*.
- Compreender a lógica da programação;

Metodologia de desenvolvimento

Nesta aula os discentes iniciarão a programação do jogo no site *Scratch* (<https://scratch.mit.edu/>), conforme descrição das seguintes etapas:

1 - O caderno de atividades entregue aos discentes, contém um passo a passo sobre a organização do site. Inicialmente os discentes serão apresentados ao site *Scratch*. Serão instruídos a entrar no site, fazer o login e navegar pelas opções.

2 - Com o esboço do *escape room*, que foi realizado na aula 6, os *design thinkers* irão desenvolver o seu jogo no site *Scratch*.

3 - Sugere-se que o docente realize uma breve explicação do funcionamento do *Scratch* e a lógica da programação, para que os discentes entendam como encaixar os blocos e como desenvolver o seu projeto.

4 - Torna-se fundamental que o docente explique que o próprio site apresenta sugestões de jogos e tutoriais, que os discentes poderão utilizar como base para programar o seu próprio *escape room*. Os discentes ao mesmo tempo que forem desenvolvendo o *escape room* deverão ir testando para ver se todos os recursos estão funcionando corretamente.

5 - Nas próximas aulas (10 a 14), os discentes seguirão programando o seu jogo na plataforma.

6 - Ao final de cada aula, sugere-se o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa. Assim, os discentes poderão registrar nesse espaço a evolução do jogo e as dificuldades encontradas no caminho, incluindo os aprendizados construídos ao longo da programação.

Avaliação

A avaliação formativa desta aula compreende o jogo, a programação envolvida, o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e a participação dos discentes durante a programação.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, celulares, computadores, notebooks ou Chromebook.

Links para acesso aos recursos

Scratch: <https://scratch.mit.edu/>



DICAS

- Ei professor(a), uma dica é verificar o perfil da sua turma para analisar se será necessário adequar a quantidade de horas/aula para esta tarefa.
- Em turmas que não tenham domínio da programação, torna-se fundamental que na aula 9, você deixe os grupos explorarem as possibilidades do *Scratch*, para irem conhecendo os recursos disponíveis e entenderem como os blocos se encaixam para executar diferentes tarefas. É comum nesse primeiro contato que os discentes fiquem curiosos e queiram explorar todos os recursos.
- É essencial o auxílio do docente, para tranquilizar os discentes e fornecer apoio quanto a programação ou possíveis erros que surjam ao longo do desenvolvimento do projeto.
- Para auxiliar na tarefa do docente, pode-se sugerir que os grupos se ajudem, pois conforme já comentado, alguns discentes podem apresentar maior domínio, com isso, poderão auxiliar os outros grupos na programação.

5.11 PLANO DE AULA 15

Título da aula: Teste dos jogos e matriz de *feedback*

Fase do DT: Prototipar

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

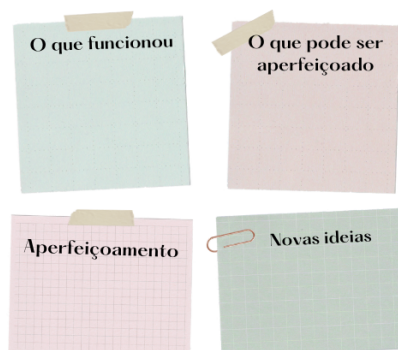
- Verificar se o *escape room* funciona adequadamente.
- Preencher a matriz de *feedback* para auxiliar nos ajustes dos jogos digitais educativos dos colegas.

Metodologia de desenvolvimento

É hora de testarmos se os jogos prototipados estão funcionando. Propõem-se o desenvolvimento das seguintes etapas:

1 - Tendo os *escape rooms* finalizados, os grupos irão **testar o jogo dos colegas**, para detectar erros ou falhas. Todas as suas observações deverão ser escritas na **matriz de *feedback*** (Figura 6), incluindo os erros que encontrarem. Cada grupo irá preencher uma matriz para cada trabalho, após testar o respectivo jogo. Por exemplo, se forem formados 4 grupos, o grupo 1 irá testar os jogos do grupo 2, 3 e 4, e para cada grupo preencherá uma matriz. Cada grupo portanto, receberá 3 matrizes contendo os comentários dos outros colegas. Sugere-se que o docente imprima as matrizes separadamente, para que assim, possam ser entregues aos respectivos grupos no final dos testes. Docente, atente para a quantidade de matrizes que você terá que imprimir.

Figura 6 - Matriz de *feedback*



Fonte: Adaptada de IDEO, 2009; D. SCHOOL, 2011 (apud CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

2 - Após cada matriz será entregue para o respectivo grupo, para que assim faça os ajustes necessários e melhore o seu projeto.

3 - Posteriormente, cada grupo irá analisar os *feedbacks* recebidos pelos colegas e assim, os grupos irão aprimorar o seu projeto com base nos *feedbacks* recebidos e corrigir os possíveis erros. As alterações realizadas deverão ser indicadas no diário de bordo.

4 - Após realizar as alterações deverão testar novamente o seu jogo para ver se está funcionando corretamente.

5 - Para finalizar, realizar o preenchimento do diário de bordo e da dinâmica montanha russa.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula compreende a participação dos discentes na avaliação dos jogos dos colegas, o diário de bordo, a dinâmica montanha russa e o preenchimento da matriz de *feedback*.

Recursos didáticos

Caderno de atividades impresso, canetas, matriz de *feedback* impressa, computador, *notebook* ou *Chromebook*.

DICAS

- Professor(a), acompanhe cada rodada e estimule que todos os participantes joguem os jogos dos outros grupos.
- Os discentes podem apresentar dificuldades em preencher a matriz de *feedback*, portanto faz-se necessário que você acompanhe de perto e auxilie os discentes quanto ao preenchimento.
- Estimule que os discentes escrevam comentários construtivos, dando dicas para realmente melhorar os projetos.
- Uma dica é fazer estações com os jogos sendo apresentados em um computador, *notebook* ou *Chromebook*. Assim, cada dispositivo terá o jogo de um grupo, onde os colegas podem ir passando para jogar. Isso facilitará a organização!



5.12 PLANO DE AULA 16

Título da aula: Avaliações para encerramento da sequência didática

Fase do DT: Prototipar e implementar a melhor opção

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Avaliar os colegas por meio da estratégia de avaliação pelos pares, proporcionando um *feedback* para os colegas;
- Realizar uma reflexão da sua própria participação nas atividades, através da autoavaliação;
- Avaliar a sequência didática, por meio de um questionário.

Metodologia de desenvolvimento

A avaliação do desenvolvimento de todas as etapas realizadas ao longo do projeto será realizada por meio da aplicação de questionários, através dos seguintes passos:

1 - Primeiramente os discentes irão preencher uma autoavaliação (**Apêndice B**), disponibilizada através do Google *Forms*. Sugere-se a utilização de apenas um formulário para a **autoavaliação** e **avaliação pelos pares**, basta o discente preencher o campo "*Preencha esse campo com o nome do colega que você está avaliando*". Assim, quando realizar a sua avaliação preencherá com o seu próprio nome.

2 - No segundo momento, irão realizar a avaliação pelos pares (**Apêndice B**), que consiste em uma metodologia ativa em que os discentes avaliam os trabalhos de seus colegas. O objetivo é que o discente proporcione um *feedback* para os colegas com relação ao desenvolvimento do projeto.

3 - Para finalizar este encontro será aplicado o questionário final (**Apêndice C**). O questionário final, contém perguntas sobre as estratégias utilizadas no decorrer do projeto, incluindo espaço para que os discentes façam comentários.

4 - Nessa aula, o docente pode agradecer a participação e dedicação dos discentes no projeto.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula compreende a autoavaliação, avaliação pelos pares e questionário final.

Recursos didáticos

Questionário *online* de autoavaliação, avaliação pelos pares e questionário final, computadores, celulares, *notebooks* ou *Chromebook*.



DICAS

- Professor(a), você pode utilizar o mesmo questionário para a autoavaliação e avaliação pelos pares, é só incluir um campo para que o discente escreva o nome do colega que está avaliando ou seu próprio nome, para realizar a autoavaliação.
- Como o questionário utiliza a escala *Likert*, faz-se necessário que o docente explique como preenche-la, mesmo que essa escala tenha sido utilizada no questionário inicial, é comum os discentes apresentarem dificuldade.



Dica de ouro

Ao final, você pode elaborar um certificado de participação para entregar para cada discente, assim estimulará eles a seguirem com a programação e reconhecerá o trabalho dos discentes no desenvolvimento do jogo.

Consulte o modelo disponibilizado no **Apêndice D**.

O modelo editável do certificado pode ser acessado através do *link*:

https://www.canva.com/design/DAFIEGzLLlw/PPshi3nJZG_JAoll9f9-MA/view?utm_content=DAFIEGzLLlw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview



5.13 PLANO DE AULA 17

Título da aula: Feira de jogos

Fase do DT: Implementar a melhor opção

Tempo estimado para execução: 2 períodos (60 minutos cada período)

Resultados de aprendizagem esperados

- Realizar uma feira de jogos com o intuito de apresentar para as outras turmas o trabalho desenvolvido.

Metodologia de desenvolvimento

Com todo o trabalho finalizado, é hora de mostrarmos os jogos produzidos para as outras turmas. Sugere-se o desenvolvimento das seguintes etapas:

1 - Após a finalização e testagem dos *escape rooms* será realizada uma feira de jogos na escola, onde todas as turmas serão convidadas para testar e conhecerem os jogos desenvolvidos.

2 - Sugere-se que sejam dispostas mesas com *notebooks* e em cada *notebook* esteja disponível o jogo de um grupo. Então, será disposta uma mesa para cada grupo. Os integrantes do grupo deverão ficar na mesa em que seu jogo será apresentado, para orientar os visitantes e auxiliar com eventuais dúvidas.

4 - Convidar uma turma por vez para jogar os jogos.

3 - Ao final dos encontros os discentes irão entregar o caderno de atividades, este caderno contém todas as anotações e registros sobre as atividades desenvolvidas no projeto, incluindo comentários dos próprios discentes.

Avaliação

A avaliação formativa dessa aula compreende a participação e engajamentos dos discentes no momento de apresentação dos jogos.

Recursos didáticos

Caderno de atividades, *notebook*, computadores ou *Chromebook*.



DICAS

- Professor (a), sugira que os discentes façam uma breve apresentação do seu jogo para os visitantes, e que comentem os desafios que tiveram para chegar a este resultado.
- Você poderá convidar a equipe diretiva para ver os trabalhos feitos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) professor(a), esperamos que este guia seja útil a sua prática docente e que, com os materiais disponibilizados, você possa utilizar e adaptar este guia para aplicar com seus discentes!

Esperamos que você oportunize aos seus discentes a utilização dos recursos tecnológicos e a programação de jogos digitais educativos, despertando o interesse dos discentes para a **programação!**

Caso você tenha ficado com dúvidas, entre em contato conosco através dos e-mails (adgsalami@ucs.br, eboff@ucs.br, fmiotto@ucs.br).

Se você aplicar essa sequência ou utilizar os materiais descritos aqui, mande-nos por e-mail, ficaremos felizes em trocar experiências!

*Tchau professor(a)! Agradeço por ter lido meu material!
Espero ter ajudado! Está preparado?
Então, bora programar!*



7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARRANÇA, Thais. **Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799>. Acesso em: 12 set. 2022.

CAVALCANTI, Carolina C.; FILATRO, Andréa. **Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa**, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. E-book. 9788547215804. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547215804/>. Acesso em: 24 jul. 2022.

CAVALCANTI, Carolina Magalhães Costa. **Contribuições do design thinking para a concepção de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem centradas no ser humano**. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

INSTITUTO EDUCADIGITAL. *Design Thinking para Educadores*. Versão em Português: **Instituto Educadigital**, 2014. Disponível em: <https://educadigital.org.br/dteducadores/#materiais>. Acesso em: 01 maio 2023.

MORAN, Jose. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

VIANNA, Maurício; VIANNA, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. E-book

VILLAS-BOAS, Valquíria *et al.* Aprendizagem ativa: fundamentos, métodos e estratégias. In: Buogo *et al.* (org.). **Formação de professores no Ensino Superior e os desafios da contemporaneidade**. Caxias do Sul, Educs, 2018. *E-book*



GAME
over

APÊNDICE A - SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO

OBS: As perguntas estão divididas por seções para facilitar o entendimento do discente!
Sugere-se a aplicação do mesmo através do *Google Forms*

Seção 1 - Consentimento para participar da pesquisa

Você permite a divulgação das respostas presentes neste questionário, sem identificação, nos resultados publicados da pesquisa?

() Sim, permito () Não, não permito

Ao dar continuidade a esta pesquisa, você concorda em participar deste estudo e entendeu os procedimentos acima descritos?

() Sim () Não

Seção 2 - Percepção dos discentes com relação a Jogos

1 - Você gosta de solucionar problemas?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

2 - Você sabe o que é um *escape room*?

() Sim () Não () Não tenho certeza

3 - Você já desenvolveu algum jogo?

() Sim () Não

OBS: Em caso afirmativo para a questão anterior, seguir para a seção 3. Em caso negativo, seguir para a seção 4.

Seção 3 - Desenvolvimento de jogos

4 - Uau, você já desenvolveu um jogo! Que legal! Comente sobre o jogo que você desenvolveu, explicando qual aplicativo utilizou e para qual finalidade o jogo foi desenvolvido.

Seção 4 - Jogos

5 - Os docentes costumam utilizar recursos tecnológicos em sala de aula? Se sim, marque na lista abaixo quais. (Você pode marcar mais de uma opção)

() Slides

() Jogos educativos digitais

() Apps (exemplo: *kahoot*, *word wall*)

() Ferramentas do Google (*drive*, *docs*, *forms*...)

() Aplicativos para edição de fotos e vídeos

() Simuladores virtuais

() Utilização de computadores (*chromebooks*)

() Vídeos

() Outros recursos

6 - Os docentes costumam utilizar jogos educativos (como tabuleiros, perguntas e respostas, etc.) em sala de aula?

() Sim () Não

OBS: Em caso afirmativo para a questão anterior, seguir para a seção 5. Em caso negativo, seguir para a seção 6.

Seção 5 - Recursos utilizados pelos docentes

7 - Cite quais recursos são utilizados ou quais jogos você lembra que já jogou em sala de aula.

Seção 6 - Jogos on-line

8 - Você joga algum jogo on-line ou por intermédio de algum aplicativo? Em caso afirmativo, cite quais jogos você costuma jogar. Em caso negativo, escreva NÃO no espaço abaixo!

9 - Quanto tempo por SEMANA você reserva para jogar?

() Menos de 1h por semana

() 1h por semana

() 2 a 5h por semana

() 6 a 10h por semana

() Mais de 10h por semana

() Não joga nenhum jogo

10 - Você já conseguiu aprender algum conteúdo por meio de jogos? Você gostou? Comente sobre.

11 - Você acredita que a aplicação de jogos educativos pode, de alguma maneira, melhorar seu desempenho escolar? Explique.

12 - Quando os docentes utilizam jogos, você gosta das aulas? Comente sobre.

13 - Você conhece o *Scratch*? Se sim, já programou algum jogo utilizando este recurso? Comente sobre.

Seção 7 - Trabalho em grupo

14 - Você gosta de trabalhar em grupos?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

15 - Quando você trabalha em grupos, você gosta de dar ideias e expor a sua opinião?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

16 - Você respeita as ideias dadas pelos seus colegas?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

17 - Você ajuda as pessoas quando elas têm dificuldades?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

18 - Você gosta de colaborar nas atividades em grupo?

Discordo totalmente () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 Concordo totalmente

Seção 8 - Agrotóxicos

19 - Você sabe se os agrotóxicos que você e/ou seus familiares utilizam são permitidos no Brasil?

() Sim () Não

20 - Você e/ou seus familiares costumam realizar uma pesquisa a fim de averiguar se os agrotóxicos que você irá utilizar possui aprovação da ANVISA?

() Sim () Não

21 - Alguns agrotóxicos são permitidos no Brasil, porém em outros países seu uso é proibido. O que você acha disso?

22 - Você e/ou seus familiares costumam utilizar os EPI's quando aplicam e manuseiam os agrotóxicos?

() Não utilizamos

() Utilizamos somente na aplicação

() Utilizamos desde o preparo até a aplicação

() Utilizamos às vezes

23 - Você sabe o significado das cores nas embalagens de agrotóxicos?

() Sim () Não

24 - Você considera perigoso para a saúde humana a manipulação de agrotóxicos? Comente sobre.

() Sim () Não

25 - Você e/ou seus familiares consultam um agrônomo para fazer o diagnóstico da propriedade e receitar a dosagem, a frequência e as formas de aplicação do produto?

26 - Sobre as afirmações abaixo, classifique cada uma em mito ou verdade.

Frase	Mito	Verdade
O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos.		
A utilização de agrotóxicos causa danos ao meio ambiente.		
As pessoas podem adoecer por conta da exposição aos agrotóxicos.		
A falta de informação dos agricultores pode ocasionar contaminações ambientais.		
Agrotóxicos causam câncer.		
O glifosato pode causar autismo.		

APÊNDICE B - SUGESTÃO DE AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO PELOS PARES

OBS: Sugere-se a aplicação do questionário através do *Google Forms*

Texto introdutório do questionário

Olá! Chegou a hora de avaliarmos o seu desempenho e dos colegas!

Para isso, você deverá responder um questionário para cada colega, incluindo um avaliando o seu próprio desempenho (autoavaliação).

Ou seja, se seu grupo é composto por três integrantes, você deverá preencher três vezes este formulário. Lembre-se que uma das avaliações é a sua! Beijos, prof. _____!

Selecione o número do seu grupo.

() 1 () 2 () 3 () 4

Preencha esse campo com o nome do colega que você está avaliando.

Avaliação pelos pares e Autoavaliação

Avalie cada integrante do seu grupo quanto: (Atribua uma nota de 0 a 10 para cada quesito).

OBS: para cada quesito foi disposta uma lista suspensa, com notas que variavam de meio em meio ponto. Ex.: 0; 0,5; 1; 1,5; 2 e assim por diante.

- 1 – Participação e envolvimento nas tarefas.
- 2 – Comprometimento.
- 3 – Frequência nas aulas.
- 4 – Respeito com os colegas.
- 5 – Criatividade.
- 6 – Respeito com a docente.
- 7 – Desenvolvimento do jogo.
- 8 – Comente a avaliação se julgar necessário. (*Parágrafo*)

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL

Texto introdutório do questionário

Olá, estudante! Estamos na reta final da nossa pesquisa! Para isso, convido você a responder o questionário final!

Peço que leia com atenção as perguntas e respondam com sinceridade e clareza!

Qualquer dúvida, não hesite em me chamar! Beijos, prof. Alana!

1 - Você considera que as aulas foram criativas?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

2 - Você conseguiu desenvolver o projeto do *escape room* em grupo?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

3 – Quais foram as dificuldades encontradas durante as etapas de desenvolvimento do projeto? Se sim, o que você realizou para resolvê-las? (Pense em todas as aulas).

4 – Você teve alguma dificuldade na programação do *escape room*? Se sim, quais foram as dificuldades encontradas e o que você realizou para resolvê-las?

5 – Você considera que o método *Design Thinking*, utilizado para o desenvolvimento das aulas, foi adequado aos objetivos da disciplina?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

6 – Você conseguiu compreender as etapas de aplicação do método *Design Thinking*?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

7 – Você gostou de desenvolver o *escape room*, suas expectativas com relação às aulas foram alcançadas? Comente sobre.

8 – O *escape room* do seu grupo está funcional?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

9 - Com relação a docente, ela auxiliou em todos os momentos? Comente sobre.

10 – De que formas as ferramentas utilizadas durante as aulas auxiliaram no desenvolvimento do projeto? Comente sobre.

11 - Indique 3 coisas que foram boas.

12 - Indique 3 coisas que não foram boas ou precisam ser melhoradas.

13 - Neste espaço deixe uma sugestão ou comentário com relação às aulas!

APÊNDICE D - MODELO DE CERTIFICADO**CERTIFICADO
DE PROGRAMAÇÃO**

Certificamos que o (a) discente

Nome do (a) discente

participou do curso de programação de jogos digitais
educativos por meio do método *Design Thinking*, com
carga horária de _____ horas, no período de
_____ a _____.

Cidade, data, ano

Assinatura da docente

Assinatura do discente