

CAROLIN FATIMA DUFFEK MARIANO PSCHIEDT

ESCAPECIE COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM
JOGOS: DO FLOW ÀS COMPETÊNCIAS EDUCACIONAIS NECESSÁRIAS
AO ENSINO DE CIÊNCIAS

CURITIBA

2021

CAROLIN FATIMA DUFFEK MARIANO PSCHIEDT

ESCAPECIE COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM
JOGOS: DO FLOW ÀS COMPETÊNCIAS EDUCACIONAIS NECESSÁRIAS
AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria das Graças
Cleophas Porto

CURITIBA

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

P974e Pscheidt, Carolin Fatima Duffek Mariano

Escapecie como estratégia de aprendizagem baseada em jogos: do *flow* às competências educacionais necessárias ao ensino de ciências [recurso eletrônico] / Carolin Fatima Duffek Mariano Pscheidt – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profª. Dra. Maria das Graças Cleophas Porto

1. Ciências – estudo e ensino. 2. Estratégia de aprendizagem. I. Porto, Maria das Graças Cleophas. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 372.3

Bibliotecária: Vilma Machado CRB-9/1563

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CAROLIN FATIMA DUFFEK MARIANO PSCHIEDT** intitulada: **"ESCAPECIE" COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS: DO FLOW ÀS COMPETÊNCIAS EDUCACIONAIS NECESSÁRIAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS**, sob orientação da Profa. Dra. MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS PORTO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 31 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

16/09/2021 18:44:42.0

MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS PORTO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

15/09/2021 16:56:49.0

CAMILA SILVEIRA DA SILVA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

15/09/2021 18:15:48.0

EDUARDO LUIZ DIAS CAVALCANTI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA)

AGRADECIMENTOS

Faço, deste momento, um ato de gratidão a todos aqueles que, de alguma maneira, trouxeram palavras de incentivo e transmitiram sentimentos reconfortantes durante esta jornada de estudos.

Agradeço primeiramente à professora senhora Maria das Graças Cleophas Porto, pela paciência e dedicação com que tem me orientado durante esta fase de amadurecimento. Fico feliz por acreditar em mim, até mesmo nos momentos de fraqueza, em que duvidei de minhas capacidades. Deixo aqui registrado a minha admiração pela vossa pessoa.

Agradeço, também, à professora Camila Silveira da Silva e ao professor Eduardo Cavalcanti, por trazerem palavras de conforto que me tranquilizaram na qualificação, assim como propuseram contribuições valiosas para a pesquisa. Saibam que suas orientações foram preciosas para o fechamento deste estudo.

Não poderia sequer deixar de mencionar amigos queridos que ouviram minhas lamentações e de alguma maneira me ajudaram a olhar novas perspectivas. Nunca esquecerei o quanto fizeram por mim, muito obrigada por estarem ao meu lado, Cibelli Belo, Driana Malinovski, Jackeline Ribas, John Grado, Isabela Vieira, Marina Kotowski, Shaana Mulbauer.

Ao colegas de trabalho que tanto torceram por mim, agradeço de coração as boas energias emanadas para que eu superasse este desafio. Destaco aqui os nomes de Anderson Padilha, Clecy Linzmeyer, Deocléia Bertotto e Viviani Nogueira, que se propuseram a ajudar diretamente na construção deste trabalho.

Ao meu marido, Jacson Pscheidt, minha filha, Alice Pscheidt e minha sogra, Rosana Catarina Pscheidt, agradeço o acolhimento aconchegante em dias difíceis com gestos de amor e carinho que me fortaleceram nesta caminhada. Todos estão em meu coração.

Em especial meu irmão, Sidnei Elvis Duffeck Mariano, por viajar comigo até a cidade de Curitiba, para o exame de seleção, em que estava apreensiva. Obrigada pelo carinho com as palavras “segue em frente, não desista”. Sou grata por tê-lo como irmão, agora não mais presente fisicamente, mas em lembranças especiais em meu coração, saudades eternas. E mais que especialmente aos meus pais, Sirlei Aparecida Duffek Mariano e Ilair Valerio Mariano, pessoas que

amo profundamente, sempre ao meu lado apoiando com muito amor minhas escolhas, partilhando de minhas angústias e me fortalecendo em momentos de fraquezas, com as palavras de incentivo, “vai dar tudo certo”. Minha mãe, mulher forte, que mesmo recebendo golpes do destino está conseguindo levar sua vida em frente, te admiro. Ao meu pai, que partiu recentemente, agradeço por ser um homem especial que cuidou de sua família com amor e dedicação, te levarei em meu coração eternamente.

A todos mencionados e outros que não mencionei, mas que estiveram ao meu lado, deixo registrado meu mais puro e sincero obrigado, retribuo o carinho que tiveram por mim e desejo que vossos corações transbordem de sentimentos felizes.

RESUMO

A presente pesquisa esteve intencionada em reunir argumentos sobre a proposta do uso dos jogos de *Escape Room* como estratégia pedagógica no ensino de ciências da natureza. Para tanto, o estudo percorreu linhas de uma pesquisa qualitativa com objetivos exploratórios direcionados ao processo de ensino e aprendizagem. Seu objetivo foi investigar as potencialidades de um jogo de *Escape Room* pedagógico em relação ao desenvolvimento de competências educacionais 4C's (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico), além da sua capacidade de despertar aspectos motivacionais que pudessem desencadear o engajamento de alunos através do *Flow*. A pesquisa contou com a elaboração do jogo "EscapeCie" que abordou conteúdos curriculares de genética e foi aplicado aos alunos do ensino fundamental dos anos finais, em uma escola estadual no município de Rio Negrinho/SC. A aplicação da proposta em sala de aula seguiu as diretrizes da metodologia "Pesquisa de Intervenção" e para a coleta de dados foram utilizados instrumentos de observação, anotações em diário de bordo, registros fotográficos e questionário contendo perguntas abertas e fechadas que visavam obter reflexões finais sobre a experiência proporcionada pelo jogo. Os dados da pesquisa foram analisados à luz da Análise de Conteúdo, apresentando "a priori" três categorias de análises: a) Influências dos elementos de jogo para instigar permanência dos alunos na atividade; b) Desenvolvimento de competências; c) Desencadeamento do *Flow*. Tais categorias foram trianguladas com aportes teóricos que solidificam as análises realizadas e contribuíram para responder a questão norteadora da referida pesquisa. No fechamento do estudo, as conclusões contemplaram resultados positivos para o uso dos jogos de *Escape Room* como estratégias pedagógicas, pois o jogo mostrou ser capaz de envolver os alunos por meio das características intrínsecas do jogo. Como exemplo, a narrativa estimulou a curiosidade dos alunos pelo seu clima de suspense investigativo; os enigmas e pistas despertaram o interesse em busca de novas pistas e resolverem desafios que foram considerados interessantes pelos sujeitos investigados; enquanto o *feedback* demonstrou ser fundamental para manter os alunos motivados no jogo. Ainda, foi possível identificar o incentivo a prática de competências (4C's) que foram estimuladas continuamente durante a realização do jogo. Já a "Criatividade" foi manifestada pelo incentivo à elaboração de ideias inovadoras para a resolução dos enigmas; O "Pensamento Crítico", mostrou ser indispensável para o embasamento das inovações, assim como a "Colaboração" denotou ser o maior desafio enfrentado pelos alunos, mas também foi tida como ponto-chave para construção do diálogo entre o grupo em prol da resolução de problemas. O "EscapeCie" também reuniu elementos propícios para despertar o engajamento dos alunos através do *Flow*, com base nas premissas da Teoria do Fluxo, logo, foi observado que o jogo alterou a noção do tempo ao desafiar os jogadores a resolverem problemas com diferentes níveis de dificuldades, promoveu sentimentos de satisfação em seus participantes, contribuiu com o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas, entre outras vantagens. Por fim, as recomendações desta pesquisa incentiva o desenvolvimento e implementação de salas de escape na educação em ciências, pois apresentam potencial para ajudar educadores a criar novos ambientes de aprendizagem e, indubitavelmente, auxiliar os alunos a promover o conhecimento, habilidades e competências de forma mais eficazes.

Palavras-chave: Estratégia *Escape Room*; *Flow*; Competências de aprendizagem.

ABSTRACT

This research was intended to gather arguments about the proposed use of Escape Room games as a pedagogical strategy in the teaching of natural sciences. Therefore, the study followed lines of qualitative research with exploratory objectives directed to the teaching and learning process. Its objective was to investigate the potential of a pedagogical Escape Room game in relation to the development of 4C's educational skills (Creativity, Communication, Collaboration and Critical Thinking), in addition to its ability to awaken motivational aspects that could trigger student engagement through Flow. The research included the development of the game "EscapeCie" which addressed curricular contents of genetics and was applied to elementary school students in the final years, in a state school in the city of Rio Negrinho/SC. The application of the proposal in the classroom followed the guidelines of the "Intervention Research" methodology and for data collection, observation instruments, logbook notes, photographic records and a questionnaire containing open and closed questions were used to obtain final reflections. about the experience provided by the game. The research data were analyzed in the light of Content Analysis, presenting "a priori" three categories of analysis: a) Influences of game elements to instigate students' permanence in the activity; b) Skills development; c) Flow Triggering. These categories were triangulated with theoretical contributions that solidify the analyzes carried out and contributed to answering the guiding question of this research. At the end of the study, the conclusions contemplated positive results for the use of Escape Room games as pedagogical strategies, as the game proved to be able to involve students through the intrinsic characteristics of the game. As an example, the narrative stimulated students' curiosity for its atmosphere of investigative suspense; the puzzles and clues aroused interest in searching for new clues and solving challenges that were considered interesting by the investigated subjects; while feedback proved to be fundamental to keeping students motivated in the game. Still, it was possible to identify the incentive to practice skills (4C's) that were continuously stimulated during the game. "Creativity", on the other hand, was manifested by encouraging the development of innovative ideas for solving puzzles; "Critical Thinking" proved to be essential for the foundation of innovations, as well as "Collaboration" denoted to be the biggest challenge faced by students, but it was also seen as a key point for building dialogue between the group in favor of solving problems. The "EscapeCie" also brought together elements that were conducive to awakening student engagement through Flow, based on the premises of the Flow Theory, so it was observed that the game changed the notion of time by challenging players to solve problems with different levels of difficulties, promoted feelings of satisfaction in its participants, contributed to the improvement of reasoning and cognitive skills, among other advantages. Finally, the recommendations of this research encourage the development and implementation of escape rooms in science education, as they have the potential to help educators create new learning environments and, undoubtedly, help students to promote knowledge, skills and competences in a way more effective.

Keywords: Escape Room Strategy; Flow; Learning Skills.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- MODELO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS	32
FIGURA 2 - CARACTERÍSTICAS DOS JOGOS QUE CONTRIBUEM PARA GERAR APRENDIZAGENS	33
FIGURA 3 - HABILIDADES RAMIFICADAS DOS 4C'S	39
FIGURA 4 - CRESCIMENTO DAS COMPLEXIDADES PARA O FLOW	55
FIGURA 5 - A EXPERIÊNCIA ENTRE O DESAFIO E A HABILIDADE	57
FIGURA 6 - FORMATOS PARA O JOGO DE <i>ESCAPE ROOM</i>	66
FIGURA 7 - ESTRUTURA PRIMÁRIA DOS JOGOS DE <i>ESCAPE ROOM</i>	69
FIGURA 8 - DIAGRAMAS DOS DIFERENTES TIPOS DE SALAS DE ESCAPE IDENTIFICADOS NA BIBLIOGRAFIA: A) LINEAR, (B) NÃO LINEAR E (C) DISTRIBUÍDO.....	70
FIGURA 9 - CAIXAS DE <i>ESCAPE ROOM</i>	72
FIGURA 10 - DESENHO PARA QUEBRA-CABEÇAS	75
FIGURA 11- A MANIFESTAÇÃO DO <i>FEEDBACK</i> EM JOGOS DE <i>ESCAPE ROOM</i>	78
FIGURA 12 - O CÍRCULO MÁGICO.....	82
FIGURA 13 - MOTIVOS PARA O <i>ESCAPE ROOM</i> PEDAGÓGICO (ERP)	86
FIGURA 14 - ASPECTOS HUMANOS SOBRE A PRÁTICA DA COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO	92
FIGURA 15 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA UNIDADE ESCOLAR.....	106
FIGURA 16 - MAPA CONCEITUAL SOBRE GENÉTICA	120
FIGURA 17 - VIDEO “NÃO ABRA JAMAIS”	122
FIGURA 18 - SINOPSE SOBRE O VÍDEO “NÃO ABRA JAMAIS”	123
FIGURA 19 - FLUXOGRAMA INTRODUÇÃO DA NARRATIVA	125
FIGURA 20 - DESIGN MULTILINEAR CONSTITUÍDO	126
FIGURA 21 - EXEMPLO DE UM ALFABETO EM LIBRAS	130
FIGURA 22 - EXEMPLO DE ALFABETO EM BRAILE	130
FIGURA 23 - ELABORAÇÃO DAS MENSAGENS EM BRAILE / LIBRAS	131
FIGURA 24 - COMO CONSTRUIR UMA LUZ NEGRA?	133
FIGURA 25 - EXEMPLO DOS CARTÕES COM MENSAGEM INVISÍVEL	133
FIGURA 26 - EXEMPLO DE QR CODE	134

FIGURA 27 - EXEMPLO DE FERRAMENTA PARA A PRODUÇÃO QR CODE.....	134
FIGURA 28 - EXEMPLO DE CARTÕES DE BASE NITROGENADAS	136
FIGURA 29 - NOTÍCIA ANOMALIA SÍNDROME DE DOWN	137
FIGURA 30 - EXEMPLO SOBRE MAPEAMENTO CROMOSSÔMICO	138
FIGURA 31 - PISTA DO CROMOSSOMO 21	138
FIGURA 32 - EXEMPLO DA PESQUISA SOBRE O MAPEAMENTO CROMOSSÔMICO DA SÍNDROME DE DOWN	138
FIGURA 33 - TABELA PERIÓDICA	140
FIGURA 34 - DISTRIBUIÇÃO DE ENIGMAS.....	141
FIGURA 35 - NUVEM DE PALAVRAS SOBRE PANORAMA GERAL DO JOGO “ESCAPECIE”	147
FIGURA 36 - AGRUPAMENTO DE OPINIÕES AO TEMA MOTIVAÇÃO	157
FIGURA 37 - FREQUÊNCIA DAS EXPRESSÕES TEMÁTICAS REPRESENTADAS.....	159
FIGURA 38 - PERCENTUAL DOS SENTIMENTOS SENTIDOS APÓS ENIGMAS	160
FIGURA 39 - ENTUSIASMO PARA OUTRAS EXPERIÊNCIAS	161
FIGURA 40 - ELEMENTO CONTEMPLADO DA TEORIA DO FLUXO	186

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CARACTERÍSTICAS PARA O <i>FLOW</i> IDENTIFICADAS EM ATIVIDADE	54
QUADRO 2 - SEMELHANÇAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DO <i>FLOW</i> E OS JOGOS DE <i>ESCAPE ROOM</i>	61
QUADRO 3 - ELEMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE <i>ESCAPE ROOM</i> PEDAGÓGICO (ERP).....	68
QUADRO 4 - DESCRIÇÃO SOBRE AS ETAPAS CONSTITUINTES DO <i>ESCAPE ROOM</i> E SEU DETALHAMENTO	79
QUADRO 5 - ORGANIZAÇÃO DAS CATEGORIAS NA ANÁLISE DE CONTEÚDO	115
QUADRO 6 - FRAMEWORK “ESCAPECIE”	117
QUADRO 7 - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE ANÁLISES	146
QUADRO 8 - PALAVRAS QUE EXPRESSAM AÇÕES GRUPAIS	173
QUADRO 9 - FRASES COM SENTIDO AO DIÁLOGO DIVERGENTE	173

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- IDENTIFICAÇÃO DE PARTICIPANTES CONFORME GÊNERO	
.....	108
GRÁFICO 2 - <i>ESCAPE ROOM</i> E SUA CARACTERÍSTICA INVESTIGATIVA	
.....	151
GRÁFICO 3 - <i>ESCAPE ROOM</i> COMO FACILITADOR DE COMPREENSÃO	
CURRICULAR	153

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – ARTICULAÇÃO DE IDEIAS	168
IMAGEM 2 – TRAÇOS COLABORATIVOS	175
IMAGEM 3 - REPRESENTAÇÃO DA TROCA REFLEXIVA.....	176

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - IDENTIFICAÇÃO FAIXA ETÁRIA ALUNOS PARTICIPANTES ..	108
TABELA 2 - PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS DE DIFICULDADES	156
TABELA 3 - PERCEPÇÃO DOS AVANÇOS DE FASE	163
TABELA 4 - ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO <i>FLOW</i> -ELEMENTO “CONCENTRAÇÃO”	182
TABELA 5 - ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO <i>FLOW</i> -ELEMENTOS “TEMPO E AÇÃO CONSCIENTE”	182
TABELA 6 - ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO <i>FLOW</i> -ELEMENTOS <i>FEEDBACK</i> , CLAREZA DE OBJETIVOS E CONTROLE.....	183
TABELA 7 - ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO <i>FLOW</i> -ELEMENTOS EQUILÍBRIO DE DESAFIOS E AUTOCONSCIÊNCIA.....	184
TABELA 8- ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO <i>FLOW</i> -ELEMENTO AUTOTÉLICO.....	184

LISTA DE SIGLAS

ABJ	-	Aprendizagem Baseada em Jogos
PPGECM	-	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
ERP	-	<i>Escape Room</i> Pedagógico
FP	-	Fracasso Produtivo
PI	-	Pesquisa intervenção
AC	-	Análise de Conteúdo
4Cs	-	Competências
GBL	-	Game-Based Learning
RV	-	Realidade Virtual
CNS	-	Conselho Nacional de Saúde

LISTA DE SÍMBOLOS

©	-	<i>copyright</i>
@	-	<i>arroba</i>

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	17
1.1 MOTIVAÇÕES E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	17
1.2 ESTRUTURA DA PESQUISA	24
2 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E A TEORIA DO FLUXO	27
2.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS COMO APORTE PARA A APRENDIZAGEM CIENTÍFICA.....	27
2.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E OS 4 C's	36
2.2.1 As nuances das competências 4C's na ABJ	41
2.3 DA MOTIVAÇÃO AO ENGAJAMENTO NA ABJ	47
2.4 A TEORIA DO FLUXO	50
2.4.1 Despertando o <i>Flow</i>	53
2.5 APROXIMAÇÕES ENTRE A TEORIA DO FLUXO E O OBJETO DE ESTUDO <i>ESCAPE ROOM</i>	59
3. <i>ESCAPE ROOM</i> NO ENSINO DE CIÊNCIAS: VAMOS SAIR DA SALA?..	64
3.1 <i>ESCAPE ROOM</i> : DAS ORIGENS À APLICABILIDADE NO ENSINO	64
3.1.1. <i>Escape Room</i> e seus elementos em versão pedagógica.....	69
3.1.2 Por que usar os jogos de <i>Escape Room</i> na sala de aula?	80
3.2 O <i>ESCAPE ROOM</i> PEDAGÓGICO E O “FRACASSO PRODUTIVO”.....	89
3.3 A NATUREZA COLABORATIVA E COOPERATIVA DO <i>ESCAPE ROOM</i> .	91
3.4 O USO DE DESAFIOS DE DIFERENTES COMPLEXIDADES COGNITIVAS E A INERENCIA DAS PISTAS NO DESAFIO	95
4.0 DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA	101
4.1 ABORDAGEM QUALITATIVA DA PESQUISA.....	101
4.2 METODOLOGIA PESQUISA INTERVENÇÃO.....	103
4.2.1 Caracterização dos sujeitos participantes e plano de ação.....	105
4.3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA A COLETA DE DADOS.....	110
4.4 TRATAMENTO DOS DADOS PELA ANÁLISE DE CONTEÚDO (BARDIN)	114
4.5 <i>DESIGN</i> DO <i>ESCAPE ROOM</i> : A PROPOSTA “ESCAPECIE”	116
4.5.1 Narrativa Investigativa	120
4.5.2 Enigmas e Pistas.....	126
4.5.3 Fases do jogo.....	128

5 EFEITOS RESULTANTES DA INTERAÇÃO ENTRE ALUNOS E “ESCAPECIE”	144
5.1 GRUPOS DE ANÁLISE	144
5.1.1 Primeira Sequência de Análises: Características do jogo para favorecer aprendizagem.....	146
5.2.2 Segunda Sequência de Análises: Desenvolvimento de Competências	167
5.2.3 Terceira Sequência de Análises: Desencadeamento do <i>Flow</i>	181
CONSIDERAÇÕES FINAIS	189
REFERÊNCIAS	195
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL	218
APÊNDICE 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	220
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO CONTENDO PERGUNTA COM UMA ESCALA LIKERT	222

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo apresenta uma natureza qualitativa com objetivos exploratórios e propósitos direcionados aos avanços de ensino e aprendizagem em ciências da natureza. Com base nesta linha de pesquisa, buscaram-se conhecimentos acerca de novas estratégias pedagógicas voltadas ao fortalecimento da Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ). Para isso, foi proposta a construção de um jogo de *Escape Room* pedagógico, como estratégia didática que utiliza a característica lúdica dos jogos para desafiar alunos a resolverem problemas através de enigmas e pistas, favorecendo o aprimoramento de conhecimentos científicos através da exploração e a resolução de problemas.

1.1 MOTIVAÇÕES E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

As motivações para esta pesquisa partem das compreensões sobre a importância da construção de novas propostas pedagógicas direcionadas à disciplina de ciências. A partir disso, surge a intenção de propor outras possibilidades pedagógicas que estimulem o desenvolvimento de competências permitindo envolvimento entre alunos e o conteúdo de ciências da natureza, além disso, buscam-se meios que estimulem alunos a participarem ativamente das atividades, inclusive em situações que os desafiarão a resolver problemas.

Nesta perspectiva, foram pesquisadas estratégias que apresentassem potenciais relevantes para integrar supostamente competências, imersão e engajamento como agentes facilitadores para a aprendizagem em ciências da natureza. Isto é importante para que o futuro cidadão possa saber como refletir profundamente sobre problemas aleatórios, e a partir disso consiga construir linhas de raciocínio para tomar decisões mais assertivas em relação aos assuntos cotidianos.

Para fortalecer este posicionamento sobre a importância do surgimento de novas estratégias pedagógicas, Castiblanco (2019) discute ser preciso, por meio da educação, propor novas ideias acerca de estratégias fortalecedoras do pensamento crítico e reflexivo para tomada de decisões. Em complemento, Metz

(2014) destaca ser preciso uma reestruturação que ofereça integração de ideias transversais, combinadas com novas tecnologias capazes de promover experiências de aprendizagem mais concretas. Neste ponto, Osborne (2013) alude ser relevante refletir sobre quais investigações permitirão desenvolver capacidades que estabelecem uma concepção de raciocínio científico. Ou seja, há necessidades de mudanças na maneira como ensino e aprendizagem são dirigidos atualmente.

Logo, pelos motivos apresentados para uma atualização ao modo como se ensina ciências da natureza, houve a reflexão sobre estratégias que pudessem estimular e desenvolver competências e engajamento dos alunos durante o processo de aprendizagem. Isso porque, ao estar em sala de aula, é possível perceber o quão grande é o potencial destes jovens, principalmente em relação à criatividade, visto que, quando mediados ou estimulados de maneiras intencionais para a aprendizagem, bons resultados cognitivos se fazem presente.

Portanto, foi com a intenção de explorar e ampliar potencialidades educacionais através de outras metodologias de ensino que, em minha jornada como professora formada em Ciências Biológicas há mais de uma década, me deparei com indagações que buscavam respostas sobre quais estratégias pedagógicas poderiam inovar e facilitar a abordagem do conteúdo curricular de ciências da natureza trazendo bons resultados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Diante destas indagações, percebo que para buscar inovações é preciso ampliar minhas próprias capacidades formativas, por isso, surgiu em mim a vontade de construir novas perspectivas sobre meios facilitadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. Com este pensamento firmado, me candidatei ao programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e fui agraciada com a aprovação para cursar o mestrado na linha de Ensino e Aprendizagem em Ciências.

É por meio desta instituição que encontrei possibilidades para construir reflexões e compreensões importantes que podem fortalecer meus objetivos, considerando a pesquisa científica como o caminho pelo qual poderei contribuir

com orientações metodológicas embasadas para o desenvolvimento de aprendizagens sobre ciências da natureza de forma dinâmica, consistente e fortalecedora do pensamento crítico.

Sabendo deste desejo de investigar novas possibilidades para lecionar a disciplina de ciências da natureza, a Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Cleophas Porto me apresentou o tema sobre “jogos de *Escape Room*”. A ideia da pesquisa havia surgido após a participação da orientadora em um jogo de *Escape Room* com fins comerciais. A sua perspicácia de pesquisadora, a fez pensar sobre as nuances que poderiam reverberar o potencial destes jogos em vertentes educacionais. Foi nesse sentido que os jogos de *Escape Room*, direcionados a uma vertente educacional, surgiram como objeto de estudo desta pesquisa.

Voltando a atenção aos jogos de *Escape Room*, é cabível articular que sua essência consiste em isolar os jogadores em uma determinada sala e os desafiar com uma série de enigmas e pistas que compõe um grande quebra-cabeça, que precisa ser resolvido para que os jogadores atinjam seu objetivo final de escapar da sala. No entanto, para poderem escapar, os jogadores devem superar os desafios dentro de um limite de tempo de geralmente 60 (sessenta) minutos (WIEMKER; ELUMIR; CLARE, 2015). É interessante destacar que o referido jogo é relativamente novo para o campo educacional, mas vem se tornando gradualmente conhecido no Brasil.

A partir desta instigação, buscaram-se informações em referenciais teóricos nacionais, no entanto, percebeu-se que o tema na literatura brasileira era escasso e esta constatação foi ao encontro dos estudos de Pereira et al. (2018), ao afirmarem que os jogos de *Escape Room* ainda são pouco explorados na literatura brasileira, mas em países estrangeiros há uma quantidade razoável de publicações que possibilitam aprofundamentos sobre o tema.

Desta forma, formularam-se entendimentos sobre o tema *Escape Room* para compor possibilidades investigativas sobre estes jogos no campo educacional, visto que o *Escape Room* poderia ser apresentado como uma estratégia inovadora que traria desafios aos alunos através da resolução de enigmas e pistas, para estimular o uso de competências e habilidades para o processo de aprendizagem no ensino de ciências da natureza. Isso, certamente, faz com que esse jogo seja um estimulador de ações que gera oportunidades

para a prática de competências educacionais pautadas nos 4C's (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico), os quais são capazes de facilitar o processo de desenvolvimento de aprendizagens no ensino de ciências da natureza.

Ainda neste contexto, Sanches (2019), decorre que os jogos de *Escape Room* estão surgindo aos poucos com um direcionamento educacional, sendo apresentados em algumas referências como uma estratégia que desafia e motiva o aluno a aprender. Nesse viés, mais pontos emergem para uma investigação aprofundada sobre esse jogo porque se pressupõe que ele é capaz de envolver alunos em uma determinada narrativa, fazendo-os superar os desafios ao resolverem problemas. Percebe-se, portanto, que também se faz interessante um aprofundamento sobre os aspectos motivacionais que cercam o jogo de *Escape Room*.

Em conjuntura a isso, Rojo (2019) salienta que o jogo de *Escape Room* voltado à educação em ciências impulsiona os alunos a desenvolverem o engajamento, fazendo-os participarem voluntariamente e permanecerem ativos enquanto dura a atividade. Os vestígios motivacionais emanados pelas observações da autora e das outras referências podem ser usados como um caminho a ser explorado, em que o tema *Escape Room* possa ter um provável desbrave sobre o seu potencial motivacional para a participação ativa dos alunos em atividades que manifestam conhecimento científico e que, além disso possa ser um meio pelo qual ocorra incentivos à prática de competências.

Até o momento, o que se sabe, é que os jogos de *Escape Room* educacionais supostamente motivam alunos a participarem de atividades desafiadoras que requerem a resolução de problemas. Ainda, é possível encontrar poucos e breves argumentos que denotam relações entre o jogo de *Escape Room* e a Teoria do Fluxo¹. Tais argumentações tentam justificar a característica motivacional do jogo, sendo retratado que o “uso da dinâmica mecânica e componentes do jogo contribuem para um estado do fluxo contínuo no momento da aprendizagem, ou seja, uma motivação intrínseca” (CRUZ, 2019, p.126, tradução nossa).

¹ Teoria do Fluxo: explica os motivos pelo qual é despertado no indivíduo interesse em realizar algumas atividades, aplicando níveis altos de concentração, determinação e engajamento.

Diante dessas colocações, pode ser compreendido que uma investigação sobre os jogos de *Escape Room*, em vertente educacional, pode contribuir para que ocorram mudanças positivas nas atitudes dos alunos em relação ao modo como se envolvem em atividades de conhecimento científico no ensino de ciências da natureza, dado que, por meio deste jogo, os alunos podem ser motivados a resolverem problemas e com isso desenvolverem oportunidades para praticar competências educacionais.

Para conseguirmos integrar os jogos de *Escape Room* como uma estratégia alternativa ao ensino de ciências da natureza é fundamental seu desenvolvimento com base na Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ), sendo que esta abordagem metodológica utiliza jogos específicos para promover aprendizagem. Desse modo, podemos utilizar ABJ como um aporte teórico que permitirá compreender como os jogos são utilizados de forma aplicável a fins pedagógicos, com foco na prática de competências, trazendo contribuições ao ensino e aprendizagem de ciências da natureza.

Além desse contexto, são construídos enlaces entre os jogos de *Escape Room* e a Teoria do Fluxo, visto que esta teoria explica como atividades desafiadoras podem despertar engajamento de pessoas quando induzidas a superarem suas habilidades, denotando prováveis influências motivacionais presentes nestes jogos que possam vir a despertar o *Flow*².

Em síntese, essas abordagens teóricas sobre os jogos de *Escape Room* são apresentadas como intenções deste estudo, com isso, objetiva-se a construção de indícios que permitam identificar se os jogos desta gama podem contribuir para incentivar a prática de competências 4C's, além de oferecer possibilidades ao aluno de se envolver imersivamente em uma experiência que possa desencadear o *Flow*. Caso o jogo apresente essas potencialidades, poderá demonstrar sua relevância em facilitar o processo de aprendizagem em ciências da natureza, fortalecendo o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para ampliar as capacidades reflexivas dos alunos em tomadas de decisões.

² *Flow*, é um termo utilizado na Teoria do Fluxo, para identificar um estado mental de satisfação que ocorre em consequência de foco e engajamento sobre uma atividade desafiadora em que há superações de metas.

A partir desses apontamentos reunidos para a relevância da pesquisa, é notório que há lacunas a serem investigadas sobre a dinâmica dos jogos de *Escape Room* em relação à sua utilização como estratégia pedagógica em sala de aula. Entre as lacunas, é percebido possibilidades investigativas sobre a capacidade desses jogos em favorecerem o desenvolvimento de competências educacionais (4C's). Além disso, há probabilidade do jogo desencadear o estado mental de foco e determinação, conhecido como *Flow*.

Desse modo, é proposto nesta pesquisa analisar a seguinte linha investigativa: **A proposta de construção e aplicação de um jogo de *Escape Room* sobre o conteúdo de genética pode contribuir com a motivação para o engajamento de alunos sob a perspectiva da teoria do fluxo e favorecer o desenvolvimento de competências educacionais sobre os conteúdos curriculares de ciências da natureza?** No âmbito desse questionamento, se manteve como objetivo geral identificar se um jogo de *Escape Room* pode estimular o desenvolvimento de competências educacionais, tais como a Criatividade, a Comunicação, a Colaboração e o Pensamento Crítico (4C's), e ser capaz de despertar o *Flow* em seus participantes por meio de elementos específicos pautados na Teoria do Fluxo.

Para que o objetivo geral ocorra, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a. Identificar como os elementos dos jogos de *Escape Room* influenciam a permanência dos alunos na atividade fazendo-os interagir com conteúdos curriculares de ciências da natureza.
- b. Procurar manifestações que caracterizem o incentivo ao uso de competências educacionais (4C's) para a resolução dos enigmas e pistas oriundas do jogo.
- c. Verificar, com base na Teoria do Fluxo, se o jogo reúne elementos suficientes para despertar a motivação para o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem em ciências da natureza.

Após a constituição dos objetivos específicos desta pesquisa, é organizado o caminho pelo qual a mesma se orienta, sendo desta forma descrita como uma investigação que se insere na linha de ensino e aprendizagem no âmbito da "Educação em Ciências", em que é abordada a natureza qualitativa

com objetivos exploratórios, cuja intenção é avaliar interações sociais e explorar evidências valiosas que surgem por múltiplas fontes (FREITAS; JABBOUR, 2011).

Desse modo, sua aplicação ocorre por meio da metodologia de Pesquisa Intervenção (PI), que consiste em prover investigações que proponham mudanças e inovações pedagógicas (DAMIANI et al., 2013). Essa metodologia apresenta relevância na educação ao possibilitar reflexões sobre práticas de ensino, por meio das quais se buscam contribuições para avanços diante dos processos de ensino e aprendizagem em propostas pedagógicas advindas de novas perspectivas (RÖDER; ZIMER, 2017). Além disso, a metodologia de (PI) permite construir possibilidades para a aplicação do objeto de estudo desta pesquisa, diretamente no campo em que se deseja observar, neste caso, as aulas de ciências da natureza do “Ensino Fundamental II”.

Diante da fundamentação que rege esta pesquisa, todas as evidências foram coletadas por instrumentos de importância já refletida em diferentes referenciais. Ou seja, foi feito o uso da observação, com anotações em diário de bordo, além do uso de registros fotográficos e aplicação de questionário semiestruturado com a inclusão de uma questão em escala Likert. Ainda, para a escolha de cada instrumento de coleta de dados, levou-se em conta as suas especificidades particulares e as suas capacidades de permitir ao(a) pesquisador(a) distintas percepções e ângulos sobre o objeto investigado.

Disposto isso, cabe destacar que a observação, segundo Bartelmebs (2013), pode capturar as nuances significativas necessárias para compreender a situação que se deseja pesquisar, traçando em mente o foco da observação que será perpetuado em sua memória em forma de anotações em diários de bordo, registrando assim, situações ou comportamentos que servirão como poderosos instrumentos para registros de informações sobre a pesquisa.

Para acrescer aos métodos de coleta, a fotografia é utilizada para registrar imagens e obtenções estéticas sobre a pesquisa, dessa maneira, a informação será analisada e interpretada para organizar as ideias e percepções acerca do objeto pesquisado (EGAS, 2017). Isso posto, a fotografia é inserida como instrumento de coleta de dados nesta pesquisa, por permitir perdurar expressões

sobre as possíveis dinâmicas interativas que podem surgir nos grupos participantes do jogo elaborado e aplicado no contexto desta pesquisa.

Ainda, foi adicionado o questionário semiestruturado com uma questão em escala Likert contendo diferentes assertivas. A intenção em propor um questionário semiestruturado, com uma questão em escala Likert, como instrumento de coleta de dados posteriores à prática, visa possibilitar momentos de reflexões e posicionamentos sobre a experiência presenciada pelos alunos durante o jogo. Cabe mencionar que o uso do questionário como instrumento de coleta de dados se dá devido a sua capacidade de permitir direcionar perguntas abertas ou fechadas conforme a intenção da pesquisa, construindo, desse modo, questões que podem oferecer a opinião ou posição dos participantes em relação a pontos específicos do objetivo central (BARBOSA, 2008).

Essa variedade de instrumentos permite que haja uma ampla gama de dados para serem analisados em prol dos questionamentos da pesquisa. Portanto, eles serão analisados com o rigor das fundamentações constituídas pela Análise de Conteúdo por Bardin (2016). As técnicas de análise têm o escopo de investigar a comunicação dos participantes de uma pesquisa, organizar os dados por temas ou significados, permitindo, desta forma, possíveis interpretações emergentes de sentidos sobre o que se investiga (BARDIN, 2016).

Vale salientar que o uso dessa metodologia de análise facilitará a identificação e a compreensão sobre os termos específicos abordados nesta pesquisa, pontuando indícios que trazem sentidos à comunicação feita pelos participantes em relação aos incentivos das competências 4C, o desencadeamento do *Flow*, e o envolvimento do aluno com os elementos de jogo resultando em sua permanência na atividade.

1.2 ESTRUTURA DA PESQUISA

Em suma, a dissertação está organizada em 5 capítulos, seguidos pelas Considerações, Referências e Apêndices. Na introdução são apresentados os motivos que levaram ao desenvolvimento desta pesquisa e sua importância social. Ainda é destacada a questão norteadora, objetivos gerais e específicos

que orientaram o desenvolvimento deste estudo. Em sequência, é apresentado o referencial teórico para o embasamento do estudo sobre a utilização dos jogos de *Escape Room* como estratégias de ensino, tomando como base, os fundamentos da Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) e a influência motivacional em atividades desafiadoras descritas pela Teoria do Fluxo.

No capítulo 2, intitulado “Aprendizagem Baseada em Jogos e a Teoria do Fluxo”, é abordada brevemente a importância do surgimento de novas alternativas metodológicas educacionais que possam agregar conhecimentos científicos, além do desenvolvimento de novas habilidades à aprendizagem de ciências da natureza. Ademais, é destacado o uso dos jogos para promover aprendizagens ampliando conhecimentos científicos em sala de aula, envolvendo e divertindo alunos enquanto desenvolvem competências básicas educacionais como os 4C’s (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico).

Além disso, é discutido como estímulos motivacionais podem favorecer o engajamento de alunos em atividades que buscam facilitar a construção de conhecimentos científicos. Tais especificações sobre a motivação são delineadas numa perspectiva pautada na Teoria do Fluxo de Mihaly Csikszentmihalyi (1960). Por meio dela é possível compreender os motivos pelos quais o indivíduo demanda esforços e engajamento para superar metas e atingir objetivos. Após isso, é realizado um apanhado sobre o surgimento das pesquisas de Mihaly Csikszentmihalyi, destacando as descobertas sobre a Teoria do Fluxo em relação às manifestações de sentimentos despertados por atividades distintas, e ainda, levam o indivíduo a permanecer imerso na atividade por meio do surgimento do engajamento.

Ainda, o capítulo aborda quais as características e quais sentimentos devem ser despertados em atividades para construção de um ambiente propício para desencadeamento do *Flow*³. Para isso, é feita uma aproximação entre a Teoria do Fluxo e o objeto de estudo desta pesquisa, ou seja, os jogos de *Escape*

³ *Flow* é um termo utilizado na Teoria do Fluxo para identificar um estado mental de satisfação que ocorre em consequência de foco e engajamento sobre uma atividade desafiadora em que há superações de metas.

Room, demarcando que estes jogos tendem a despertar o *Flow* através de sua dinâmica empolgante.

Em continuidade, no capítulo 3, “*Escape Room* no ensino: vamos sair da sala?” É apresentado o jogo de *Escape Room* como estratégia pedagógica contribuinte ao desenvolvimento de aprendizagens científicas. Também é feito um breve histórico sobre o surgimento destes jogos e suas especificidades em incentivar o envolvimento dos sujeitos na resolução de diferentes problemas, cujo são gerados ao fazer uso de enigmas e pistas que instigam o desenvolvimento ou mobilização de habilidades cognitivas. Ainda, são demarcadas as características específicas que compõem o jogo, além de suas contribuições relatadas ao processo de ensino e aprendizagem.

No capítulo 4, “Desenho metodológico”, serão apresentados os caminhos metodológicos da pesquisa e suas abordagens técnicas, além disso, serão detalhadas as estratégias utilizadas para a coleta de dados através do jogo “EscapeCie”, nesse, um *framework* é exposto para que haja a compreensão dos passos e intenções de sua construção. Também foi traçada a caracterização sobre o público alvo e a organização dos critérios de seleção para facilitar a compreensão sobre a pesquisa.

No capítulo 5, “Efeitos resultantes da interação entre alunos e “EscapeCie”, foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo elaborado por Bardin (2016) para avaliar os dados coletados. Nesse capítulo, são apresentadas as categorias de análises e subcategorias específicas que contribuíram para o entendimento deste estudo, ademais, é importante frisar o surgimento de categorias emergentes que foram importantes para uma compreensão holística sobre o objeto de estudo investigado.

Por fim, nas Considerações finais, foi complementada a dissertação com os apontamentos oriundos das análises que respondem à questão norteadora da pesquisa. Ainda neste capítulo, ocorre o relato da pesquisadora sobre seu ponto de vista como professora de ciências para a inserção da estratégia pedagógica construída e utilizada (*Escape Room*) em sala de aula, delineando os pontos fortes achados e dificuldades encontradas para a elaboração e aplicação do jogo “EscapeCie”.

2 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E A TEORIA DO FLUXO

Neste capítulo é abordada a importância das renovações metodológicas educacionais para o ensino de ciências da natureza no século XXI. Nele, a metodologia de Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) ganha destaque ao propor “Jogos Educativos Formalizados” como estratégias pedagógicas para promover aprendizagens. Dessa forma, a (ABJ) tem mostrado facilitar o processo de aprendizagem ao propor aos alunos experiências únicas em uma dimensão lúdica, envolvente e divertida sobre os conceitos científicos de sala de aula. A partir disso, é possível construir caminhos que favorecem o desdobramento de competências e habilidades educacionais importantes neste século.

Conforme a Associação Nacional de Educação (NEA) dos Estados Unidos, quatro grandes competências foram consideradas bases sólidas para a qualidade educacional. Os chamados 4C's (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico) assumem papéis de competências capazes de transformar a sociedade.

Para que os alunos se sintam motivados a praticarem os 4C's, é importante que a atividade de jogo com finalidade educativa contemple aspectos de controle sobre as aptidões dos indivíduos e assegure-os que serão capazes de superar desafios. Nessas discussões, são realizadas aproximações entre a ABJ e a Teoria do Fluxo de Mihaly Csikszentmihalyi, cogitando algumas possibilidades que acentuam o uso de jogos pedagógicos como estratégias oportunas ao desenvolvimento do estado mental do *Flow* (total imersão), o que pode facilitar o processo de aprendizagem, devido à concentração e objetividade dos indivíduos sobre a ação requerida pelo jogo que aborda conceitos científicos específicos.

2.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS COMO APORTE PARA A APRENDIZAGEM CIENTÍFICA

Neste século é possível perceber o surgimento de novas perspectivas evolutivas em diversos segmentos do conhecimento, tais como: a tecnologia, a

saúde, a política, a biotecnologia, a economia, a educação, etc. Essas transformações ocorrem rapidamente modificando a maneira como as pessoas se comportam e isto se reflete no campo educacional ao causar fortes impactos no modo como ocorre o ensino atualmente (DEMO, 2008).

Nesta senda, ensinar ciências, segundo Metz (2014), requer uma reestruturação que ofereça integração de ideias transversais combinadas com novas tecnologias, capazes de promover experiências de aprendizagem mais concretas. Assim, nesta nova educação científica, a meta consiste em ampliar as habilidades cognitivas dos alunos usando a comunicação como chave ao diálogo reflexivo para melhorar o convívio (AGUIAR; PASSOS, 2014).

Para atingir as novas metas, será preciso transformar o ensino de ciências, o que requer esforços para ampliar ou repaginar os modelos de aprendizagem já existentes, com propostas inovadoras que sejam provedoras de competências e habilidades importantes para a formação dos alunos.

A partir disso, McFarlane (2013) destaca quatro elementos indispensáveis ao novo ensino de ciências, ressaltando que **aprender ciências** é ter posse dos conhecimentos ou conceitos científicos que permitam **aprender sobre ciência** para construir compreensões de seus métodos e interações complexas. Ainda há o termo **fazer ciências**, ou seja, engajar-se por investigações científicas que permitem organizar a mente para resoluções de problemas e, conseqüentemente, desenvolver o **engajamento sociopolítico**. Sobre esses elementos supracitados, é possível entender que o indivíduo acarreta orientações sobre suas ações em assuntos de cunho social, assumindo responsabilidades para tomada de decisões que serão imprescindíveis em todas as etapas da sua vida adulta.

Ao tentar modificar os modelos de ensino pré-existent, se faz interessante criar estratégias que contemplem habilidades e competências importantes ao século XXI. Segundo Endrweit e Bieger (2017), a oferta de experiências ricas em estímulos para que o aluno interprete informações e construa um raciocínio lógico com base em argumentações fundadas no conhecimento científico é o que contribui efetivamente para o seu desenvolvimento. Além disso, Silva (2018) complementa em sua fala que, a importância do uso de estratégias que permitem a construção de soluções em

grupo, também oportuniza amplas visões sobre problemas e atia a criatividade para apresentar soluções.

Diante dessas reflexões sobre experiências que propõem desenvolvimento de competências e habilidades, os jogos surgem como possíveis experiências grupais que podem facilitar a aprendizagem de conteúdos curriculares das ciências da natureza. Para que se compreenda o que são jogos, sua definição pode ser descrita com base em Huizinga (2007), o qual descreve como uma atividade voluntária sem fins lucrativos, que apresenta limites de tempo e espaço com regras consentidas, obrigatórias e propósito satisfatório em si mesmo, envolvendo sentimento de tensão e alegria e de uma consciência abstrata à realidade.

Os jogos, quando utilizados ao campo educacional, podem receber nomenclaturas diferentes em relação às suas intencionalidades sobre o processo de favorecer aprendizagens. De acordo com Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), os jogos educativos são atividades que despertam destrezas no sujeito, porém sem a intencionalidade meramente traçada, ou seja, ocorre pela informalidade, mas pode ser adaptado ao pedagógico sendo caracterizado como Jogo Educativo Formalizado (JEF).

Se, nesse caso, o jogo está sendo aplicado para atender a uma finalidade que vise à aquisição de conhecimentos específicos sobre determinados conteúdos existentes em dado currículo das Ciências Naturais, em especial da Química, da Física ou da Biologia, independentemente de ser uma atividade aplicada para atender à educação básica ou superior, ele é um JEF (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018, p. 39).

Os Jogos Educativos Formalizados são oriundos dos jogos educativos quando reorganizados para finalidades de ensino específicas e podem ser subdivididos em jogo didático e jogo pedagógico. Ainda, de acordo com os autores, os jogos didáticos são aqueles que utilizam um jogo já existente, ou seja, são adaptados para abordar conteúdos didáticos de uma área do conhecimento pretendida; já os jogos pedagógicos⁴ não requerem adaptações,

⁴ Nesta pesquisa é adotada a visão conceitual de Jogo Educativo Formalizado (JEF) do tipo Jogo Pedagógico. Portanto, quando nos referimos à Jogos Educativos, estamos compreendendo o *Escape Room* como uma ramificação do JEF, ou seja, como um Jogo Pedagógico.

tendo como objetivo desenvolver habilidades cognitivas em relação aos conteúdos científicos específicos.

De acordo com Zaluski e Oliveira (2018), o uso de jogos voltados para fins pedagógicos teve sua origem no Brasil na década de 70, sendo visto como uma alternativa educacional que estava voltada ao ensino superior de cursos de administração ao fazer uso de simuladores. No entanto, sua intensificação como estratégia pedagógica ocorreu após o ano de 2000, quando pesquisadores aprofundaram seus conhecimentos acerca do uso de jogos e simuladores no desenvolvimento de habilidades e competências educacionais. Esse fato trouxe resultados positivos em relação à aprendizagem, como demarcam Knabben e Ferrari, durante o processo de aprofundamento sobre o tema.

Além do aperfeiçoamento de habilidades técnicas, o jogo proporciona o aprimoramento das relações sociais entre as pessoas. As situações oferecidas modelam a realidade social e todos têm a oportunidade de vivenciar seu modelo comportamental e atitudinal (KNABBEN; FERRARI, 1996, p. 35).

Nesse período, ocorrem paralelamente movimentos crescentes por novas fontes metodológicas capazes de movimentar as habilidades e competências cognitivas dos alunos. A prioridade, neste caso, era fazer com que os alunos pudessem desenvolver suas habilidades ao usar métodos mais dinâmicos e ativos que conseguissem promover experiências mais palpáveis. Sobre o tema, Borges e Alencar aduzem que

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante (BORGES; ALENCAR, 2014, p. 120).

Durante as descobertas metodológicas com fins geradores de aptidões plausíveis à resolução de problemas, a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) ou em seu termo em inglês (*Game-Based Learning - GBL*), emergiu como uma das possibilidades que permite ao aluno vivenciar experiências interessantes através dos jogos para aprender conceitos científicos. Nesse sentido, a ABJ

passa a ser definida como uma metodologia que aborda jogos específicos na tentativa de facilitar a compreensão sobre conteúdos curriculares, além de ampliar horizontes sobre conhecimentos científicos (QIAN; CLARK, 2016).

Para Jabbar e Felícia (2015), a ABJ é vista como uma influência educacional que afeta o envolvimento para desenvolver aprendizagem proporcionada por jogos específicos, contribuindo para o engajamento dos alunos que se sentem motivados a aprender de maneira divertida e entusiasmante, condicionada pelo envolvimento cognitivo e emocional.

Em acréscimo, Fialho (2008) discursa que os jogos pedagógicos em suas especificidades são atividades lúdicas que podem apoiar o reforço de conteúdo escolar como um instrumento pedagógico. Isto é, esses jogos podem ser ferramentas importantes para estimular a aprendizagem nos alunos, uma vez que

É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ALVES; BIANCHIN, 2010, p. 284).

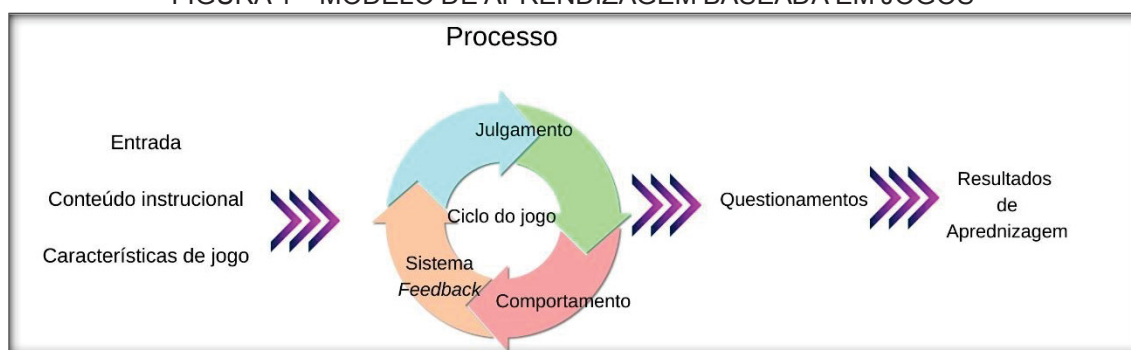
De acordo com Li e Tsi (2013), os jogos pedagógicos estão presentes no campo educacional há muito tempo, inclusive na disciplina de ciências da natureza, isso porque as discussões sobre ABJ estão em expansão considerável desde o ano 2001 e vem sendo investigada por pesquisadores da área que reconhecem os seus resultados como promissores quando bem utilizados em sala. Além do seu potencial para promover uma aprendizagem ativa, seu uso como estratégia para despertar a motivação e engajamento é vista como uma oportunidade para acarretar mudanças de comportamentos e contribuir para o desenvolvimento de novas habilidades.

Talvez, a crescente procura por atividades fundamentadas na ABJ, possa estar relacionada à capacidade que os jogos possuem em despertar a motivação para aprender conteúdos curriculares de uma maneira mais divertida, sem deixar a seriedade da aprendizagem científica de lado. Sobre isto, Pivec (2007) salienta que os jogos pedagógicos chamam atenção por incluírem conteúdos curriculares

sem ofuscar as características dos jogos, ocorrendo aprendizagens de conceitos científicos reais relacionados a uma experiência positiva.

Ainda é importante frisar que a constituição de jogos com finalidades pedagógicas requer uma série de exigências que condicionam sua execução, a partir disso, ocorre a inserção de conteúdos curriculares a elementos de jogos que passam por sequências de análises para o surgimento de aprendizagens, como demonstra a Figura 1.

FIGURA 1 – MODELO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS



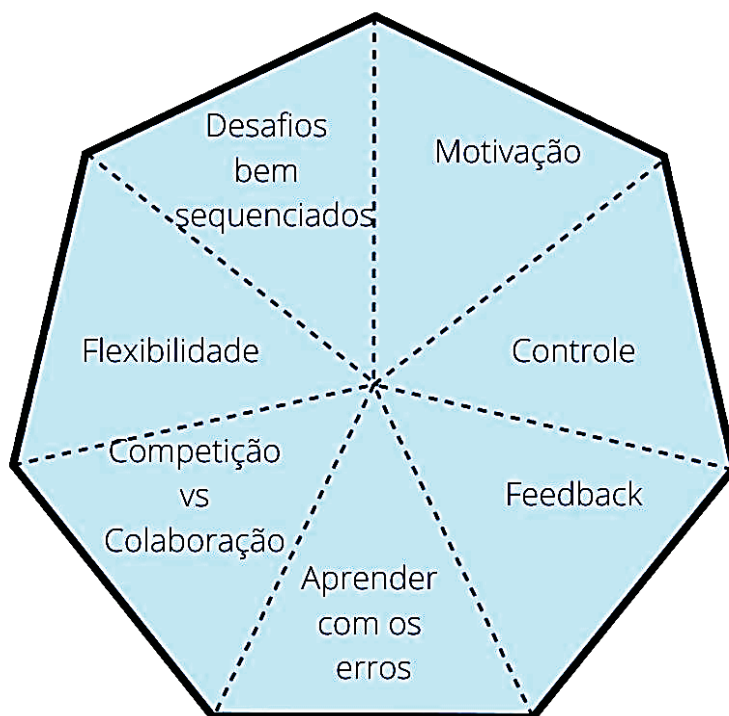
Fonte: Adaptado de (PIVEC, 2007).

Por meio da Figura 1, é possível identificar que os jogos voltados para fins pedagógicos são construídos pela inserção de conteúdos curriculares em características específicas dos jogos. Porém, ocorre um processo de julgamento nesses jogos que avaliam as interferências comportamentais despertadas nos alunos por meio de *feedbacks* sobre a proposta e jogo constituído, ou seja, ao elaborar um jogo pedagógico, é necessário organizar questionamentos em relação aos objetivos de aprendizagem para que se possa garantir algum resultado positivo para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, desta forma, reduz-se as chances de utilizar uma atividade de jogo mal elaborada, que não agrega avanços de aprendizagem.

Em virtude disso, Carvalho (2015), chama a atenção para a importância da identificação de características prévias a serem analisadas em um jogo com fins pedagógicos como as representadas na Figura 2. Estas características são destacadas como um conjunto de elementos que se completam para promover conhecimento, permitindo, certamente, o surgimento de aspectos motivacionais

para iniciar o jogo por diversão e ainda permitir com que o aluno aprenda com seus erros.

FIGURA 2 – CARACTERÍSTICAS DOS JOGOS QUE CONTRIBUEM PARA GERAR APRENDIZAGENS.



Fonte: Adaptado de Carvalho (2015).

Na Figura 2, as características são representadas com uniformidade, ou seja, permitem o entendimento de que ambas possuem importâncias equivalentes entre si. Dessa forma, se constituem como um conjunto de elementos importantes na composição de um jogo pedagógico, permitindo que o aluno aprenda e se divirta.

Dentre esses elementos, é percebido que a motivação é necessária em um jogo pedagógico, mesmo porque é pretendido que o aluno se sinta atraído pela atividade mantendo sua conexão com a mesma. Ainda que o mesmo sinta um certo controle sobre suas ações, é importante fazê-lo perceber que pode tomar decisões e que é responsável por elas, visto que, no jogo pedagógico, deve haver *Feedbacks* informando os alunos sobre suas escolhas. Vale lembrar, que podem ocorrer escolhas equivocada, permitindo que o aluno possa aprender com os erros e recomeçar novas investidas. Além disso, os jogos pedagógicos

precisam incentivar a colaboração entre pessoas para que os alunos possam construir teias de raciocínio por meio da multiplicidade de pensamento. Nesta senda, a cooperação surge para demonstrar habilidades específicas de cada integrante, fazendo-os compreender que é preciso flexibilidade para ouvir, refletir e tomar decisões sobre problemas, estes, por sua vez, devem ser abordados na atividade de forma equilibrada, permitindo que estes alunos possam testar suas habilidades.

Nesse caso, as características de flexibilidade e controle disponibilizam ao aluno a condição de gerenciar suas decisões, visto que “os alunos têm uma perfeita noção de que, se infringirem as regras, poderão ser penalizados no jogo. Têm a liberdade de o fazer, mas, se o fizerem, terão de se responsabilizar pelos seus atos” (PEREIRA, 2013, p. 22).

Estas características são importantes também para o crescimento social dos alunos, pelo motivo que os alunos devem saber fazer escolhas mediante as diferentes situações cotidianas, além de saberem que as consequências podem ser positivas ou negativas. Em casos de escolhas equivocadas, a identificação de erros e acertos ocorrem instantaneamente por *feedback* que informam rapidamente ao jogador sobre sua ação no jogo, liberando assim, novos desafios ou oportunizando novas tentativas. Nesse aspecto, Medeiros e Schimiguel (2012) revelam que os retornos (*feedbacks*) são informações sobre os movimentos do jogador no jogo, que geram oportunidades para rever escolhas equivocadas.

Outro ponto interessante dos jogos pedagógicos condiz às interações entre os participantes no jogo. Estas atividades oportunizam a colaboração para a construção em grupo, favorecendo a participação de todos os envolvidos. Assim, quando os alunos estão jogando colaborativamente, eles podem sair de suas individualidades e passam a pensar no coletivo, pois “historicamente colaboração tem o sentido de co-criação, (...). Este é um ponto importante para refletir sobre a emergência do termo colaboração” (MUNHOZ; BATTIOLA; HEEMANN, 2016, p. 1219).

Segundo os autores, o termo colaboração pode ser interpretado como uma coordenação compartilhada da comunicação, que promove a inteligência coletiva ao proporcionar o planejamento de ações que comunguem os objetivos

coletivos. Portanto, dessa relação de troca surgem ideias sobre as situações complexas enfrentadas na forma de desafios que devem ser equilibrados em concordância às capacidades cognitivas dos alunos.

Segundo Moratori (2013), em um jogo com fins educativos e pedagógicos, é importante que sejam impostos diferentes desafios para despertar a motivação do aluno em conhecer seus próprios limites e superações, e com isso se sinta estimulado a realizar ações com diferentes níveis de raciocínio. Ao propor diferentes desafios com níveis variados de dificuldades, o jogo se torna equilibrado e interessante e pode ser visto “como uma atividade capaz de gerar situações-problema provocadoras, nas quais o sujeito necessita coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem” (MORATORI, 2013, p. 12).

Para isso, é importante que os jogos pedagógicos abordem desafios que aprisionam a atenção do aluno e possam criar aspectos motivacionais para que o mesmo permaneça no jogo por vontade própria. Neste sentido,

Jogos onde os estudantes se sintam de fato motivados a continuar no jogo, e não somente, passar por uma experiência pontual em sala de aula, sentindo-se motivado a permanecer jogando, imerso no jogo, e por conseguinte, sendo assim, também levado a situação mais profunda de aprendizagem (SANTOS; ISOTANI, 2018, p. 183-184).

De acordo com Pivec (2007), ao analisar o ponto de vista dos alunos, os jogos com fins pedagógicos podem ser entendidos como uma ferramenta alternativa para aprender e por consequência se divertir. Dessa maneira, estes jogos devem oportunizar elementos que motivem o aluno a enfrentar desafios mantendo a ponderação para analisá-los, construir reflexões e elaborar estratégias para superá-los. Ainda, é interessante considerar que a superação pode não acontecer, e este fato deve ser discutido com os alunos para propiciar novos caminhos e alcançarem melhores resultados, pois os jogos voltados à educação,

[...] possuem um potencial para realmente modificar as abordagens utilizadas no processo educacional, especialmente favorecendo o desenvolvimento de uma visão de mundo mais complexa, que articula saberes de diferentes áreas, e a construção do conhecimento ativa por parte do educando (PAULA; VALENTE, 2016, p. 25).

Ainda, Espinoza, Gómez e Hildebrand (2013) destacam que o jogo voltado para a aprendizagem precisa ser motivante no contexto que se espera, desse modo, tende a facilitar a interação entre os alunos para buscar meios que construam investigações e descobertas.

Ao propor os jogos como estratégia pedagógica, Kiya (2014) retrata que é promovido o desenvolvimento e aprimoramento de múltiplas habilidades, principalmente no campo cognitivo, com o aumento da atenção e concentração. Além disso, permite o engajamento para tomada de decisões através de compreensão de conteúdos complexos (OLIVEIRA; MUSTARO, 2014).

Nesse sentido, os jogos pedagógicos são vistos como oportunidades para aprender e desenvolver competências e habilidades importantes ao século XXI de uma maneira diversificada e interessante que, segundo Wangenheim, Kochanski e Savi (2009), aludem terem indicações que os jogos e simuladores com fins pedagógicos agradam e motivam os alunos por despertar o interesse através da curiosidade. Em razão disso, os jogos educativos e pedagógicos impulsionam o enfrentamento de desafios ao aprimorar áreas cognitivas como a atenção, memória, raciocínio etc., que podem favorecer a compreensão sobre a importância da cooperação e responsabilidade (MORATORI, 2003).

Essas áreas cognitivas são mencionadas pela Associação Nacional de Educação (NEA) como competências e habilidades importantes ao desenvolvimento humano, em aspectos de formação educacional. Essas competências, por sua vez, são intituladas 4C's (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico) e são vistas como caminhos promissores para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos em fase escolar.

2.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E OS 4 C's

Os jogos pedagógicos, quando fundamentados pela ABJ, podem promover o amadurecimento das áreas cognitivas como o pensamento crítico e reflexivo dos alunos, além de propor experiências efetivas sobre os conteúdos curriculares. Posto isso, Hainey (2010) elenca vantagens sobre a ABJ no que se refere a sua capacidade de motivar alunos com a característica lúdica dos jogos

para promover ações que geram oportunidades de amadurecimento de competências.

No que concerne ao papel das competências nos jogos pedagógicos, estão voltadas a um entendimento sobre a compreensão e ação dos alunos sobre os conhecimentos científicos estudados em sala de aula. Dessa forma, é cabível mencionar que a terminologia “competências” surge no campo educacional a partir dos anos 1970 e tinha como direcionamento apenas intenções exclusivamente relacionadas à qualificação profissional. Porém, seu entendimento vai sendo aprimorado com o passar dos anos e hoje é visto como uma “alternativa a capacidade, habilidade, aptidão, potencialidade, conhecimento ou *savoir-faire*⁵” (DIAS, 2010, p. 74).

Os termos supracitados por Dias (2010) podem ser simplificados como sendo as ações geradas pelo indivíduo sobre assuntos que venham a ser compreendidos a partir de reflexões sobre acontecimentos. Simpliciter, competências e habilidades são termos usados no campo educacional para destacar as ações do saber-fazer do aluno sobre conceitos estudados em diferentes aspectos e em diferentes disciplinas, ou ainda, “de maneira resumida, podemos dizer que as competências no contexto educacional dizem respeito à capacidade do aluno de mobilizar recursos, visando abordar e resolver uma situação complexa” (FRANÇA, 2018, p. 1).

Por ora, é importante destacar que esses saberes e fazeres podem se manifestar de diferentes maneiras entre os alunos, sendo que eles devem ser estimulados a desenvolvê-los ao longo de sua existência conforme as situações experimentadas. Nesse contexto, para serem desenvolvidas as competências, é importante analisar a relação entre pontos específicos para sua ocorrência, sendo percebido que podem ocorrer triangulações entre os elementos: atitude, conceito e procedimentos assimilados, durante a experiência.

Nesse viés, vale enfatizar que esses elementos poderão ajudar os alunos em suas amplitudes de conhecimentos adquiridos, bem como influenciar futuramente em suas escolhas profissionais e sociais ao longo de sua vida (SILVA; FELICETTI, 2014). Assim sendo, os jogos fundamentados pela ABJ são

⁵ *Savoir-faire* em sua tradução do francês para o português “saber como”, ou seja, neste estudo toma sentido do saber-fazer.

capazes de oportunizar aos alunos conceitos (conteúdos curriculares) com intenções à criação de procedimentos (estratégias) que refletem em atitudes (ações) para a tomada de decisões diante de problemas diversos, portanto, os jogos pedagógicos podem favorecer o desenvolvimento de competências.

Com base nisso, é possível encontrar evidências que apontam positivamente para o uso da ABJ em sala de aula para propor a prática de competências, visto que ao observar esta metodologia, é possível destacar seu potencial em “desenvolver competências e habilidades relativas à solução de problemas e trabalho em equipe, (...) desenvolve a metacognição e multicompetências” (REGÔ, GARCIA; GARCIA, 2020, p. 16).

O termo competência é definido por Torres (2019) como agrupamento de conhecimentos científicos que resultam em habilidades específicas acerca do conhecimento e que agregam vantagens educativas a este século. Para simplificar a gama existente de competências, houve uma ramificação para quatro características principais, os chamados 4C's (Comunicação, Criatividade, Colaboração e Pensamento crítico). Como posto na literatura e já anteriormente discutido, esses 4C's são apresentados como as competências fundamentais para que uma pessoa possa conviver com outros e contribuir à sociedade atual. Assim cada competência é composta por habilidades específicas que auxiliam as pessoas a desenvolverem refinamento de ações sobre situações cotidianas.

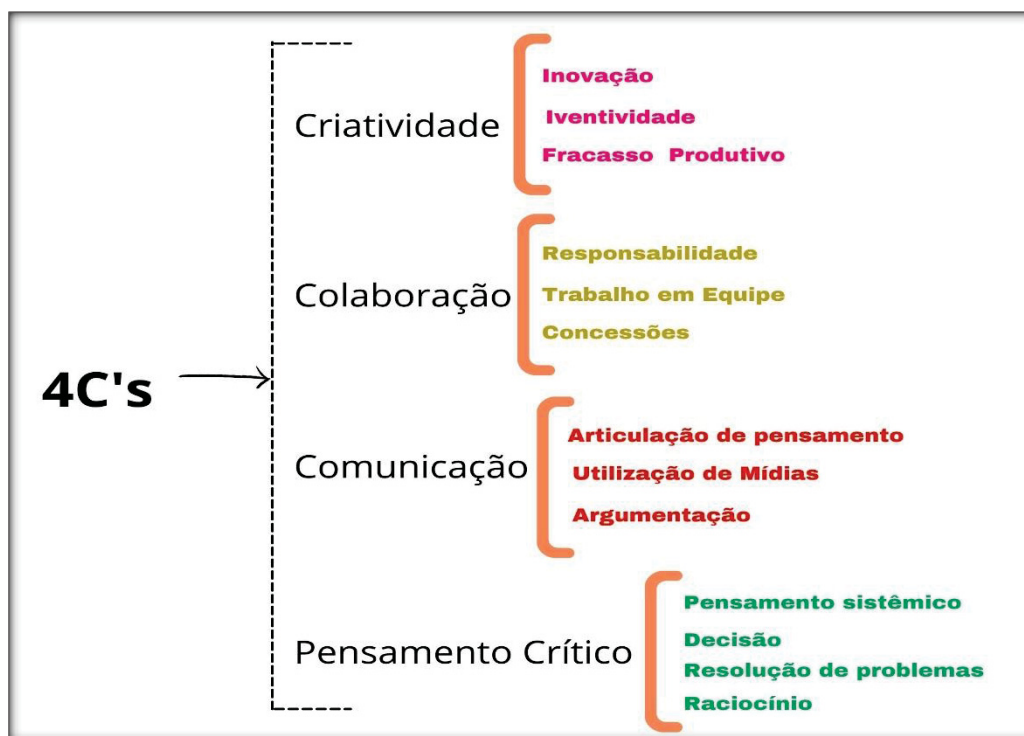
Em relação às habilidades, é possível fazer uma observação sobre a sua terminologia, pois é definida como uma unidade que compõe as competências. Desse modo, a “competência é um conjunto de saberes e habilidade é um saber-fazer relacionado à prática do trabalho, mais do que mera ação motora” (HAMZE, 2020, p. 1). É possível compreender que ambos os termos são complementares em que as competências podem ser vistas como a amplitude sobre a tríade conhecer-refletir-fazer.

Nessa concepção, a ABJ pode ser uma metodologia que apresenta um construtor de oportunidades sobre as práticas das competências e habilidades através dos jogos pedagógicos. Portanto, Bonatti et al. (2019) destacam que estes jogos facilitam a compreensão do conteúdo teórico ao ser reforçado pelo exercício prático decorrente da atividade de jogo, promovendo, assim, o surgimento de habilidades.

Nesses parâmetros sobre o desenvolvimento de habilidades através dos jogos pedagógicos, é importante ressaltar que a intenção destes jogos é estimular habilidades e, por este motivo, é interessante avaliar bem as intenções dos jogos pedagógicos selecionados para identificar se estão alinhados aos objetivos de aprendizagem pretendidos. É neste sentido que os jogos pedagógicos fundamentados pela ABJ têm estado evidentes em pesquisas ao apresentarem potencialidades positivas no desenvolvimento de competências e habilidades educacionais.

Segundo Kivunja (2015), quando juntas, essas competências formam as “super-habilidades” indispensáveis para o amadurecimento cognitivo dos jovens. Portanto, através da “Criatividade”, o aluno inova em invenções, aprimorando o “Pensamento Crítico” com bases fundamentadas cientificamente e pratica a “Colaboração” com outras pessoas, refinando a capacidade argumentativa sobre assuntos do cotidiano para construir uma boa “Comunicação”. Ainda de acordo com Qian e Clark (2016), estas competências não se resumem unicamente nos significados de suas palavras, elas podem ser ampliadas para englobar uma gama de sentidos que possibilita o desenvolvimento de habilidades (ações). Compreende-se então, que essas competências podem ser ramificadas em diversas habilidades, conforme observado na Figura 3.

FIGURA 3 – HABILIDADES RAMIFICADAS DOS 4C’S



Fonte: Adaptado de Binkley et al. (2012).

Ao analisar a Figura 3, pode-se compreender que as competências 4C's tornam-se um conjunto de conhecimentos que se desenvolvem em diferentes habilidades, desse modo, se percebe que a competência da "Criatividade" faz com que os alunos pratiquem habilidades de inovações construindo e inventando novas formas de resolverem problemas, o que pode ser uma oportunidade para trabalhar o fracasso produtivo, visto que o erro pode levar a novas reformulações de ideias.

Ainda em relação à competência da "Colaboração", é notório que os alunos são estimulados a desenvolverem as habilidades de trabalho em equipe, aprimorando suas responsabilidades para fazer concessões em grupo, enquanto a competência da "Comunicação" permite a prática das habilidades de articulações de pensamento para que o aluno consiga construir argumentos para uma comunicação clara. E ainda, o "Pensamento Crítico" assume o papel de incentivar o raciocínio na formulação do pensamento sistêmico, através do qual os alunos desenvolvem o raciocínio para resolver problemas.

Essas são apenas algumas habilidades desenvolvidas nessas competências. Há, ainda, outras observações que podem ser relacionadas aos 4C's, como, por exemplo, habilidades que possam desenvolver novas

tecnologias, construir diálogos embasados em contextos científicos, reinventar perspectivas de ideias etc., visto que essas competências podem desenvolver diferentes habilidades nos alunos ou fazer com que eles construam novas habilidades que ainda não surgiram.

2.2.1 As nuances das competências 4C's na ABJ

Cada competência desenvolve um conjunto de habilidades que unem conhecimentos, reflexões e ações. Logo, incentivar propostas que oportunizem a prática das competências 4C's agrega valores ao esforço humano no que tange ao desenvolvimento de qualidades necessárias para viver no século XXI (KIVUNJA, 2015). Com esse objetivo, os jogos pedagógicos são estratégias utilizadas em sala de aula para oferecer experiências que englobam as competências. Nesse viés, Paiva e Tori (2017) comentam que a ABJ estimula a exploração para descobertas através da colaboração entre os envolvidos e permite ainda contribuir com o entendimento dos alunos sobre as reduções de riscos, deixando-os mais livres para experimentar os jogos pedagógicos como uma nova forma de aprender.

Dessa maneira, a competência da “Criatividade” pode surgir como construtora de ideias, que liberta o aluno para pensar livremente sobre sugestões para resolver problemas, assim, possibilita a percepção do aluno em compreender que se pode cometer erros e aprender com eles (NGANGA, 2019). Ainda, essa competência pode ajudar o aluno a desenvolver seu lado inovador de pensamentos, já que “criar envolve, em primeiro lugar, um rompimento dos paradigmas pessoais e, em segundo, dos sociais (...) criar é um ato de coragem tanto no âmbito pessoal como social” (FELLIPE, 2008, p. 1). Na ABJ, os jogos pedagógicos contribuem para o desenvolvimento da criatividade ao instigar o aluno a elaborar estratégias para superar os desafios enfrentados no jogo.

Segundo Santos et al. (2019), a criatividade pode representar uma oportunidade para incentivar o aluno a inovar em suas respostas, rompendo paradigmas que retratam soluções únicas para certos problemas, ampliando as possibilidades do pensamento divergente dos alunos. Por esse motivo, é possível reconhecer que a criatividade pode surgir nos jogos pedagógicos

quando há divergência de pensamentos, no entanto, é saudável que se abram espaços para discussões sobre as divergências de opiniões para ocorrer um alinhamento de reflexões acerca do problema observado.

Nesse sentido, são percebidas as potencialidades por intermédio de jogos fundamentados pela ABJ em contribuir ao desenvolvimento dessa competência, pois eles propiciam movimentos capazes de despertar a criatividade dos alunos porque “através da recriação de situações desafiantes do mundo real num ambiente seguro, os jogos promovem a melhoria das capacidades cognitivas e a aquisição de conhecimento através da exploração, ação e experimentação” (LEITÃO, 2013, p. 26).

Sendo assim, a ABJ tem o intuito de promover a aprendizagem para despertar a criatividade e conceder ao aluno oportunidade para enfrentar desafios de maneira inovadora, além disso, permite o uso da exploração como mantenedora de novas possibilidades para resolver problemas de uma maneira segura. Isso ocorre porque o erro faz parte da aprendizagem e recomeçar ou reorganizar novas ideias deve ser sempre permitido, a vista disso,

Desataca-se também a importância da ressignificação para os alunos do conceito do erro como ato punitivo da aprendizagem, (...) permitem também avaliar o aluno qualitativamente, levando em conta seu envolvimento, participação e proatividade (ALMEIDA XAVIER; CAMPO XAVIER, 2017, p. 20).

Esta participação e proatividade ocorrem, de acordo com Kiya (2014), devido à ludicidade dos jogos, que estimula a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança. Com isso, surgem estímulos às inteligências de uma maneira mais interessante tornando as aulas mais prazerosas. Dessa forma, os jogos pedagógicos assumem o papel de “instrumentos capazes de proporcionar um estímulo ao seu potencial criativo e ao desenvolvimento de múltiplas inteligências” (KIYA, 2014, p. 25).

Essas múltiplas inteligências podem ser representadas pela competência do “Pensamento Crítico”, que se sustenta pelo conjunto das ações que contemplam as reflexões, julgamentos e decisões sobre algum tema ou assunto, de tal forma, o aluno pode avaliar melhor situações problemáticas (NGANGA, 2019).

Conforme Wunsch et al. (2017), por meio do pensamento crítico, há possibilidades de superar discursos singulares e estimular reflexões para uma organização da mente em relação à resolução de problemas e tomada de decisão. Em outras palavras, deixa-se de seguir um padrão único de análise sobre um determinado problema e se amplia oportunidades para o uso do raciocínio em novas perspectivas.

Por esta razão, se torna importante construir propostas que possam “desenvolver o senso crítico e o discernimento para que o aluno possa lidar de forma eficiente com situações que exijam uma rápida solução” (MELO-JÚNIOR et al., 2007, p. 112). Nessa direção, estimular a resolução de problemas em sala de aula pode possibilitar ao aluno oportunidades para que ele construa o seu pensamento crítico sobre um fato ou problema analisado, o que favorece diretamente seu desenvolvimento cognitivo, visto que, ao relacionar seu conhecimento com as necessidades do problema, aumentam-se as capacidades de síntese entre o teórico e prático.

O “Pensamento Crítico” pode ser definido como a capacidade de analisar ou testar argumentos informativos utilizando as habilidades cognitivas como ferramentas capazes de distingui-las entre verdades e mentiras (SCMALTZ; JANSEN; WENCOWSKI, 2017). A partir disso, pode ser ampliada a capacidade de ideias e desenvolver ainda mais habilidades que contribuem à formação racional do pensamento. Ainda, para Bailin (2002), o pensamento crítico pode ser descrito como um conjunto de comportamentos ou ações sobre uma investigação informativa em que a reflexão reverbera sobre o palpite bruto.

Com base nessas definições, pode-se entender que a partir de comparações entre informações sobre o problema em um processo intelectual, o aluno aprende a observar, analisar e refletir sobre a questão levantada (THYER, 2013). Diante disso, o raciocínio lógico permite reflexões e observações em múltiplos focos para a tomada de decisões na tentativa de resolver problemas, podendo ser fomentado pelo uso de jogos ao construir ligações diretas ao desenvolvimento cognitivo do aluno elevando seu raciocínio.

Segundo Pinto e Cardoso (2019), os jogos, em uma esfera educacional, possibilitam um melhor entendimento sobre a realidade, se tornando, assim, um recurso pedagógico que articula teoria e prática, capaz de proporcionar um

ambiente desafiador e estimulador do raciocínio, desta forma, “a atividade de jogar representa, assim, a articulação entre o anseio, a afetividade, a inteligência e todo o processo de apropriação do conhecimento” (PINTO, CARDOSO, 2019, p. 715).

Neste ponto, é interessante frisar que os jogos pedagógicos podem facilitar as compreensões curriculares de difícil assimilação ao fazer com que os alunos usem os seus raciocínios em uma atividade dinâmica e engajadora. Por esse motivo, a ABJ pode contribuir também para a exploração de diferentes situações sociais, permitindo aos alunos evoluírem em prol de uma melhor relação entre os seus pares, praticando a competência da “Colaboração” através de papéis sociais ao entender a importância social de um problema. Nessa senda, pode-se entender que a

Colaboração que ocorre entre os alunos (...) traz significado e divertimento... mesmo quando se fala sobre quantos níveis foram conquistados. As crianças são competitivas. Hoje, eu vejo que na educação se fala muito em colaboração, é preciso estimular as crianças a trabalharem em grupo e ajudarem uns aos outros... e, com os jogos, isto é possível (ESPINOSA; GÓMEZ; HILDEBRAND, 2013, p. 208).

Nesta seara, a Colaboração é vista como uma das competências indispensáveis ao século XXI. No ambiente educacional, ela permite que o aluno desenvolva relações com outros, fortalecendo laços de respeito, de convívio e principalmente compreensão sobre a valorização da diversidade. De acordo com Torres, Alcantara e Irala (2004), a colaboração pode agregar à aprendizagem ao propor o trabalho em grupo, pois permite a troca de ideias cujo propósito é atingir um objetivo em comum. Logo,

Em uma proposta de aprendizagem em molde colaborativo, os alunos constroem coletivamente seu conhecimento por meio de uma troca constante de informações, de pontos de vista, de questionamentos, de resoluções de questões, de avaliações (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004, p. 12).

Ainda é possível mencionar que, ao sugerir atividades que proporcionem a experiência da colaboração, criam-se também maneiras de gerenciar opiniões divergentes entre os alunos através do diálogo reflexivo. Nesse aspecto, Cavalcante (2018) destaca que discordâncias de opiniões podem ser o caminho

para a construção do conhecimento, da aceitação, da adaptação e do respeito, ao serem mediadas corretamente, fazendo surgir uma troca de reflexões para a construção coletiva.

Vale salientar que os jogos fundamentados pela ABJ podem permitir com que este cenário colaborativo seja praticado, dado que o uso do jogo em sala de aula tende a tornar-se uma ferramenta para a construção de diálogo com base em um consenso de ideias grupais para tomada de decisões mais precisas (CARVALHO, 2015). Essas experiências proporcionadas pelo diálogo em grupo podem fazer emergir outros aspectos atrelados às habilidades, tais como a responsabilidade e o compromisso, pois não se trata de estar só com suas opiniões e sim de fazer parte de um grupo de pessoas que constroem conjuntamente reflexões sobre o objeto proposto para gerar aprendizagens.

De acordo com Sung e Hwang (2013), na ABJ é possível perceber integrações de ideias entre grupos, pois estudos direcionados a este aspecto têm demonstrado resultados positivos em relação ao aumento do engajamento, motivação e a melhora da comunicação entre os alunos, além de apontar avanços significativos na qualidade da aprendizagem.

De acordo com Rezende e Ostermann (2012), atividades alternativas para uso no contexto escolar oferecem contribuições à prática da colaboração porque valoriza a diversidade pelo incentivo do trabalho em grupo e dá ênfase às necessidades de comunicação e da troca. Nessa perspectiva, pode ser assimilado que os jogos pedagógicos são atividades alternativas que agregam benefícios ao convívio harmônico entre os alunos e permite discussões construtivas através de uma boa comunicação entre eles.

Além disso, a importância de promover atividades que permitem ampliar o aspecto colaborativo no ensino de ciências se sobressai à simples troca. Segundo Lathan et al. (2016) a colaboração fortalece o ensino de ciências ao dispor possibilidades de descobertas e criações conjuntas, logo, isto permite o agrupamento de visões e reflexões necessárias para comporem soluções ou entendimentos acerca de diferentes temáticas construídas com base em uma boa comunicação.

Ainda em relação à competência da “Comunicação”, é possível descrevê-la como uma maneira de expressar opiniões formuladas e fundamentadas por

múltiplas fontes. Assim, a comunicação pode resumidamente expressar-se de forma eficaz, seja como construtora de habilidades faladas ou escritas, ou habilidades receptivas, como ouvir e ler” (BEDIR, 2019, p. 233, tradução nossa).

Diante do exposto acima, Rico (2020) comenta que é importante estimular a competência da “Comunicação” porque ela favorece habilidades indispensáveis ao convívio no século XXI, como por exemplo, as habilidades de “**Escuta**”, através da capacidade de ouvir mantendo a atenção, interesse e respeito, bem como a da “**Expressão**”, ao conseguir comunicar a outros suas ideias, opiniões ou emoções de uma maneira clara, além de ser capaz de manter “**Discussões**” em tom de debate para articular ideias com outras pessoas, formulando perguntas e respostas coerentes e, pelo “**Multiletramento**” de diferentes linguagens verbais, textuais, corporais, artísticas e científicas, incluindo as tecnológicas na “**Contextualização Sociocultural**” do conhecimento compartilhado.

Essas habilidades que incorporam a competência da comunicação são observadas na ABJ quando os jogos também têm a vantagem adicional de serem extremamente interativos, por isso eles criam canais de comunicação entre todos os envolvidos (CHIDIAC; AJAKA, 2018, p. 100, tradução nossa). Desses canais comunicativos, podem ser estimuladas habilidades de escuta, expressão e discussão, pois estas habilidades estão presentes em jogos que se joga em grupo e dessa maneira são construídas possibilidades pedagógicas que superam desafios.

Segundo Ke et al. (2015), é possível observar a comunicação durante a aplicação de um jogo educativo ou pedagógico quando os integrantes estão articulando entre si os passos para enfrentarem os desafios, desse jeito, as articulações de ideias que surgem durante as discussões tornam-se os vestígios das contribuições desta competência durante a atividade de jogo.

Em síntese, os jogos pedagógicos fundamentados pela ABJ apontam indícios consideráveis ao incentivo de competências 4C’s durante suas aplicações. Nesse sentido, Prensky (2003) alude, que ao usar jogos pedagógicos em sala de aula, pode ser observada a tomada de consciência nos alunos sobre as informações por múltiplas fontes, organizando ideias e construindo posicionamentos sobre decisões concretas. No que lhes concerne,

essas decisões são supostamente pensadas e articuladas em estratégias formuladas e reformuladas pelo grupo colaborador, que enfrenta o desafio através de experimentações, e isso contribui para uma experiência única de incentivos ao raciocínio, trocas de ideias e inovações, além de estimular o engajamento na ação.

2.3 DA MOTIVAÇÃO AO ENGAJAMENTO NA ABJ

Uma das razões pelas quais há incentivos do uso da ABJ no campo educacional, é o interesse dos alunos em participarem de jogos. Segundo Beavis et al. (2014), os jogos são capazes de beneficiar alunos que podem não estar engajados dentro de um contexto de sala de aula típico ou tradicional. Logo, estudos apontam que alunos, quando expostos à Aprendizagem Baseada em Jogos com foco no método de resolução de problemas, obtêm efeito positivo nos aspectos cognitivos e afetivos (ADMIRAAL et al., 2014; PRATAMA; SETYANINGRUM, 2018).

Sendo os jogos um dos caminhos para despertar o engajamento dos alunos para aprender, é interessante compreender o que compõe um jogo. Nesse sentido, Teed e Manduca (2004) destacam que existem vários elementos que definem uma atividade como um jogo. Com base nisso, um jogo deve conter os elementos de:

- a. **Competição:** O elemento de manutenção de pontuação e / ou condições de vitória motivam os jogadores e ajudam a avaliar seu desempenho. Os jogadores não competem necessariamente entre si. Na verdade, muitos jogos têm jogadores trabalhando em equipe para superar os obstáculos embutidos no jogo;
- b. **Engajamento:** os alunos ficam tão absortos no jogo que não querem parar até que o jogo termine. Os pesquisadores chamam esse fenômeno de "motivação intrínseca" e o atribuem a quatro fontes, a saber - desafio, curiosidade, controle e fantasia;
- c. **Recompensas imediatas:** os alunos ficam entusiasmados quando ganham ou recebem pontos. Às vezes, mesmo um *feedback* simples ou analítico os motiva a jogar o jogo novamente.

Vale lembrar que um jogo é uma atividade livre que determina regras a serem seguidas em um campo de consciência específica àquela situação, trazendo sentido e motivação para a execução de tarefas e superação de desafios. De acordo com Erhel e Jamet (2013), a motivação intrínseca produzida na ABJ é percebida como um benefício para o desenvolvimento da aprendizagem, visto que, na experiência do jogo com fins educacionais, são construídos envolvimento intensos despertados quando há harmonia entre os desafios enfrentados e as habilidades dos participantes para superá-los. Ou seja, quando o jogo pedagógico propicia desafios de maneira equilibrada, os alunos reúnem habilidades suficientes para enfrentá-los e a atividade se torna prazerosa, trazendo motivação e bem-estar ao aluno que se sente motivado a continuar na atividade.

Um dado interessante ressaltado por pesquisas mostram que a ABJ desafia e diverte os alunos enquanto aprendem, essa informação seria a chave para despertar a motivação para aprender. Sobre isso, Hung, Huang e Hwang, (2014), destacam em suas pesquisas que, quando os níveis de complexidades são alternados, eles podem condicionar a diversão, porém, isso é sentido diferentemente em cada equipe, visto que cada dinâmica grupal impõe um resultado motivacional diferente. No entanto, de modo geral, os resultados apontaram que a abordagem de Aprendizagem Baseada em Jogos apresenta potencialidades facilitadoras ao desenvolvimento da motivação no aluno, quando comparado ao ensino tradicional.

De maneira curiosa, Ghergulescu e Muntean (2014) destacam ser possível medir o nível de motivação provocada por jogos em alunos, segundo os autores, utilizando o aparelho chamado *Emotiv Epoc*, cujo mecanismo trata-se de um fone de ouvido capaz de capturar emoções por sensores e enviar as informações a um computador em tempo real. Foi possível identificar que elementos presentes no jogo podem ser fatores influenciadores da motivação e no engajamento dos alunos, como por exemplo, a manifestação do *feedback*, a alternância de desafios, as recompensas e autonomia de escolha, fizeram com que os alunos apresentassem impulsos motivacionais que indicam elevação nos níveis de engajamento.

Com base nesses resultados, é possível apontar que o engajamento se torna o resultado de um completo envolvimento, de modo que a curiosidade aumenta o interesse dos alunos e podem surgir motivações intrínsecas que elevam o seu estado de entusiasmo, favorecendo o engajamento ao superar metas pessoais em relação aos desafios propostos. Este engajamento é percebido dentro da ABJ, quando o aluno tem oportunidades de desenvolver seu senso de realização e efetivação (ESERYEL et al., 2014).

De uma maneira mais objetiva, para que o engajamento ocorra, o aluno precisa se sentir conectado à atividade (motivação), além de ter noções de suas capacidades necessárias para enfrentar os desafios (autoeficácia) e controlar suas emoções (autocontrole), contudo, sem ter completa certeza sobre suas capacidades, para se sentir desafiado a testá-las.

As compreensões sobre o engajamento desenvolvido ao ensejo dos jogos pedagógicos podem ser relacionadas ao que apresenta a Teoria do Fluxo. Constituída pelo Psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi, tal teoria é responsável por explicar como os indivíduos se dedicam a algumas atividades de maneira tão engajada que se tornam focados à superar metas. Em relação ao contexto da ABJ, o engajamento pode surgir quando o aluno atinge um estado do *Flow*⁶ que é condicionado por uma total absorção de sua concentração, interesse e prazer na atividade, que o leva a querer superar seus próprios limites e ainda tentar replicá-los em outras situações, nas quais se sente estimulado para isso (ADMIRAAL et al., 2011).

De acordo com Hamari et al. (2016), a ABJ torna-se cada vez mais uma ferramenta propícia a invocar o *Flow* e, conseqüentemente, pode abrir caminhos para o engajamento à aprendizagem. Pesquisas no campo da neurociência mostram que a imersão ou engajamento são prováveis quando o indivíduo ascende dramaticamente a áreas atreladas ao afeto e emoções.

Neste ponto de vista, as emoções e interações entre grupos em um jogo pedagógico supostamente interferem no resultado da aprendizagem. Portanto, ao usar jogos pedagógicos, pode-se desencadear o *Flow* e possivelmente

⁶ *Flow* é um termo utilizado na Teoria do Fluxo para identificar um estado mental de satisfação que ocorre em consequência de foco e engajamento sobre uma atividade desafiadora em que há superações de metas.

melhorar a qualidade de ensino, porque “a condição central para a experiência do fluxo, ocorre quando o indivíduo usa um alto nível de habilidade para enfrentar um desafio significativo” (HAMARI et al., 2016, p. 171, tradução nossa). Assim sendo, o equilíbrio entre habilidades e desafios podem motivar os alunos a quererem participar dos jogos pedagógicos ao sentirem segurança em relação às suas próprias capacidades, dado que,

Devido à relação entre desafio e habilidade, o conceito de fluxo tem sido usado por designers, professores e treinadores em campos tão variados como esportes e aulas em geral. Desta forma, na aprendizagem baseada em jogos, a atividade de jogo deve equilibrar o desafio inerente à atividade e a capacidade do jogador de enfrentá-la e superá-la, a fim de manter a experiência de fluxo de um jogador. Assim, se o desafio está além dessa capacidade, a atividade se torna tão avassaladora que gera ansiedade. Se o desafio falhar em envolver o jogador, ele perde rapidamente o interesse e tende a sair do jogo (KIANE, 2019, p. 1).

Estudos realizados por Tsai et al. (2016), apontaram que há relações significativas entre ABJ e o desencadeamento do *Flow*. Para isso, os pesquisadores utilizaram sensores visuais para rastreamento visual em um teste de jogo fundamentado pela ABJ, e seus resultados puderam demonstrar pontos de direcionamento da atenção. A partir disso, foi possível descrever que os alunos atingem uma possível experiência do *Flow*, em média após dez minutos em contato com o jogo, sendo que os alunos demonstraram visualmente suas imersões (concentração) além da perda da noção do tempo. Com a soma desses dados, foi possível realizar apontamentos de que há possibilidades de desenvolver engajamento por meio da imersão dos alunos ao propor os jogos pedagógicos como estratégias para a aprendizagem, neste caso, utilizando como base a Teoria do Fluxo.

2.4 A TEORIA DO FLUXO

A dedicação com que pessoas realizam atividades submetendo-se ao enfrentamento de desafios para alcançarem metas chamou atenção do psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi na década de 1960. De acordo com Csikszentmihalyi (2014), a Teoria do Fluxo emergiu de uma investigação sobre atividades que despertam o engajamento de pessoas ao serem desafiadas e,

como resposta ao desafio, estas pessoas dedicam-se ao máximo para superar suas metas e ao passo que vão atingindo-as, demonstram sentir prazer em fazê-las.

Segundo Alves, Battaiola e Spinillo (2014), na formulação da Teoria do Fluxo, Csikszentmihalyi buscava por fatos mais concretos para entender como funcionava a dinâmica entre desafios e oportunidades de ações. Para isso, sua investigação selecionou indivíduos que demonstravam envolvimento profundo com seus trabalhos, como artistas, atletas, compositores, entre outros. Suas investigações estavam direcionadas às motivações intrínsecas do indivíduo, ou seja, consistia na especulação sobre as motivações que levam as pessoas a realizarem atividades por puro prazer, em outras palavras, a atividade faz sentido a essas pessoas e isso desperta o interesse e o envolvimento dessas.

Em outras palavras, a atividade é valorizada por si mesma, o que inclui um componente afetivo, frequentemente identificado com interesse. Em consequência, esse estado motivacional produz completo envolvimento na tarefa, persistência, concentração intensa, desligamento do tempo e prazer, que Csikszentmihalyi (1992) rotulou de estado de fluir (BZUNECK; GUIMARÃES, 2007, p. 415).

O estado de fluir, foi identificado por Csikszentmihalyi (1992), ao relatar em suas observações que foi possível identificar forte direcionamento da atenção e concentração dessas pessoas para canalizar suas energias em atingir metas, a ponto de provocar a perda da noção do tempo. Nesses resultados, ainda foi possível descrever que ocorre perceptivelmente uma harmonia entre a atividade e o indivíduo. Este estado de equilíbrio harmônico foi chamado por Csikszentmihalyi de *Flow*⁷.

A caracterização do *Flow* se dá entre o profundo envolvimento do indivíduo e a ação, consistindo em um estado mental alcançado quando alguém está totalmente engajado em uma atividade. Nessa senda, tal estado é considerado uma experiência ótima que é capaz de promover intenso comprometimento ou desenvolvimento do indivíduo em uma determinada atividade (KATAHIRA et al., 2018). Diante disso, pode-se entender que,

⁷ *Flow* é um termo utilizado na Teoria do Fluxo para identificar um estado mental de satisfação que ocorre em consequência de foco e engajamento sobre uma atividade desafiadora em que há superações de metas.

O conceito de *Flow* é derivado do estudo de atividades que Csikszentmihalyi considerou intrinsecamente motivantes, que proporcionam prazer em sua realização e, por isso, levam o indivíduo a um estado de profundo envolvimento e a ter um sentimento intenso de alegria e satisfação pessoal (MASSARELLA; WINTERSTEIN, 2009, p. 48).

De acordo com Araújo (2008), os motivos pelos quais os indivíduos são levados a este estado emocional podem ser variados. Nas pesquisas de Csikszentmihalyi (1992, 2003, 2014), constam fundamentos que denotam fortes ligações entre os componentes afetivos e elementos desafiadores da atividade, os quais demonstram ser o motivo pelo qual ocorre o envolvimento do indivíduo com a atividade que resulta no engajamento e prazer.

Dessa forma, os sentimentos felizes resultantes da relação com a atividade tornam-se a própria recompensa para quem a desfruta, ou seja, a atividade possui em suas características a identificação de ser autotélica e assim passa a favorecer o despertar do *Flow*. De outro modo, pode ser dito que “o fluxo é uma experiência ótima cujo elemento-chave é o fato de ser autotélica. O termo autotélico refere-se a atividades válidas por si próprias, que não precisam de uma recompensa externa” (FARIAS; KOVACS; SILVA, 2008, p. 30).

Facilitando o entendimento, as atividades autotélicas são aquelas em que as pessoas realizam por apresentarem algum sentido a elas ao mesmo tempo em que proporcionam momentos de felicidade. Isso ocorre geralmente quando as pessoas percebem que deram o melhor de si para desenvolvê-las (KAMEI, 2021). Nessa perspectiva, as pessoas ficam felizes com o seu próprio desempenho ao enfrentarem desafios que lhes parecem úteis.

Ainda, de acordo com Freitas (2016), para que pessoas possam ser conduzidas ao estado do *Flow*, precisam estar em um momento cercado de sentimentos agradáveis que as levem a sentir vontade de desempenhar funções de forma engajada. No entanto, para que o *Flow* ocorra, a atenção do sujeito precisa estar conectada à atividade, fazendo-o se sentir confiante e imerso em uma determinada situação. Para tanto, é a atividade que precisa permitir com que oportunidades de interações e captura da atenção aconteçam.

Nas atividades avaliadas que conectam pessoas às ações, foram encontrados pontos específicos que podem ter levado ao surgimento do *Flow*.

Esses pontos foram observados na maioria das tarefas analisadas nas pesquisas do psicólogo. Diante disso, Csikszentmihalyi (1999) descreve em sua pesquisa a presença de elementos fortemente marcantes nas atividades analisadas, por meio disso, foi possível fornecer indicativos de que esses elementos poderiam estar favorecendo o desencadeamento do *Flow* em seus participantes.

Com essas informações, a pesquisa de Csikszentmihalyi fortalecia sua crença sobre o desencadeamento do *Flow*, concretizando que o estado mental poderia ocorrer mais facilmente em atividades que possuem certas características motivacionais através de elementos específicos. Assim, construiu-se uma lista de elementos que facilitam o entendimento sobre o que pode levar pessoas ao desencadeamento do *Flow* em uma atividade.

2.4.1 Despertando o *Flow*

Como já dito, Mihaly Csikszentmihalyi descobriu que as pessoas encontram satisfação genuína durante um estado de consciência chamado *Flow*. Por sua vez, o *Flow* pode ser compreendido também como um estado de espírito positivo e ideal, em que as pessoas ficam altamente motivadas e absortas na atividade que realizam (BOFILL-MAS et al., 2020). No entanto, o estado do *Flow* não ocorre por acaso, segundo Carvalho (2016), este estado mental surge quando há um direcionamento da atenção de seu expectador em relação às atividades desafiadoras, entretanto, os desafios devem estar ao alcance das habilidades do indivíduo para que ele sinta a experiência de uma maneira positiva, pois a

Satisfação com a prática e a experiência positiva, neste caso, a experiência do fluxo, favorecem o desenvolvimento do sentimento e consequentemente o aumento da autoestima para que o indivíduo se mantenha motivado em sua atividade [...]” (ARAÚJO; ANDRADE, 2011, p. 561-562).

Não somente a atividade que traz desafios fornecerá motivações suficientes para promover a experiência do *Flow*, visto que outros elementos são necessários para que este estado mental possa ocorrer. Sobre isto, Csikszentmihalyi (1990), descreve que foi possível apontar elementos que

supostamente facilitam o desencadeamento do *Flow* e, a partir disso, constituiu-se uma lista que menciona nove elementos básicos identificados na opinião dos participantes como ações que facilitaram suas imersões às atividades, sendo eles:

- a. Tarefa que oportuniza sua conclusão;
- b. Tarefa que exige concentração no que está sendo realizado;
- c. A tarefa deve ter objetivos claros;
- d. A tarefa dá *feedback* imediato;
- e. Ocorre envolvimento profundo, que faz com as pessoas esqueçam as preocupações e frustrações do cotidiano;
- f. Oportuniza o controle do indivíduo sobre suas ações;
- g. Na atividade, a preocupação com o “eu” desaparece;
- h. Senso de identidade emerge fortemente após o fluxo;
- i. O sentido do tempo é alterado.

Sobre esses elementos, Iachite (1999) considera que as nove características descritas na Teoria do Fluxo atuam como influenciadoras do processo de imersão de um indivíduo em uma atividade e são capazes de conduzir interações para despertar o *Flow*. Em contribuições, o autor faz suas observações acerca das representações de cada elemento da lista, como demonstra o Quadro 1.

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS IDENTIFICADAS EM ATIVIDADES PARA DEPERTAR O *FLOW*

Característica	Descrição da característica
Clareza nos objetivos	A atividade deve ser composta de objetivos claros e metas bem definidas, assim tende oportunizar a prática de diferentes habilidades.
<i>Feedback</i> imediato	Através desta característica de retorno, o participante consegue saber como está seu progresso na atividade, dessa forma, a consciência cria um campo de certezas que o motivam a continuar.
Equilíbrio de desafios	O equilíbrio entre os desafios permite que habilidades distintas sejam utilizadas, porém, trabalha-se com possibilidades de extremos, evitando facilidades ou dificuldades demasiadas na atividade, reduzindo o tédio ou desistência.
Ação com consciência	Nesta característica, a atividade precisa ser capaz de incorporar-se ao indivíduo, envolvendo-o em seus objetivos a ponto de prender sua concentração, despertando uma sensação de automaticidade.
Concentração na atividade	A concentração deve ser profunda, de modo que se promova o direcionamento de todas as energias e

	pensamentos dos indivíduos na atividade, assim o participante esquece-se de outras coisas que possam encontrá-lo, tais como assuntos cotidianos ou preocupações cotidianas.
Controle	Ao desenvolver a atividade, o participante sente-se no controle, e esse domínio sobre suas ações lhe faz confiante.
Autoconsciência	A autoconsciência compreende e aceita os propósitos da atividade, realizando ações que trarão contribuições para a superação da mesma.
Tempo	O envolvimento profundo ativa uma concentração focada levando o participante a perder a noção do tempo.
Autotélico	O sentimento autotélico resume-se em desejar realizar a atividade por si mesmo, como um bem próprio, sem a necessidade de receber algo em troca, resumidamente, realiza a atividade por pura satisfação pessoal.

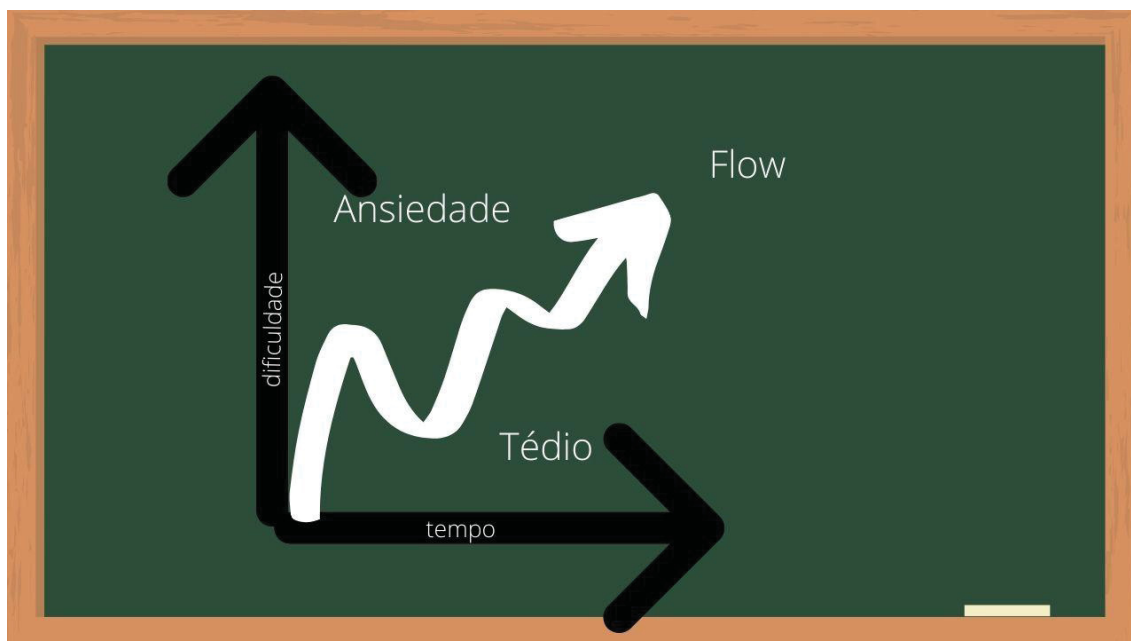
Fonte: Adaptado de laochite (1999).

Ao observar o Quadro 1, são percebidas as especificidades de cada elemento ou característica que compõem as atividades que podem despertar o *Flow*, isso demarca que este estado mental é composto por um conjunto de fatores que envolvem o indivíduo e a atividade. Logo, se percebe que a atividade precisa contemplar desafios interessantes e equilibrados conforme as habilidades dos participantes, porque estas características ampliam a atenção e concentração dos envolvidos que passam a realizar as tarefas por vontade própria, fazendo surgir sentimentos agradáveis como alegria e satisfação.

Segundo Leite (2018), o equilíbrio entre desafios e habilidades são as variáveis que determinam o surgimento do estado do *Flow*, de forma que os desafios fracos causam desinteresse, enquanto os desafios difíceis podem resultar em frustração. Portanto, quando há harmonia entre os níveis de dificuldade dos desafios e habilidades dos participantes é construído um envolvimento positivo e focado.

Nesse caso, Csikszentmihalyi (2004) destaca que na dinâmica do *Flow* as habilidades devem ser testadas gradualmente a tal ponto que a pessoa seja capaz de perceber sua evolução, diante da superação dos desafios ao decorrer do tempo de interação com a atividade (Figura 4).

FIGURA 4 – CRESCIMENTO DAS COMPLEXIDADES PARA O FLOW



Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi (2004).

Na Figura 4, a seta branca representa a linha de emoções esperada para o *Flow*, nessa linha há emoções que motivam a concentração, desenvolvendo o engajamento e resulta em sentimentos felizes. Essa linha percorre paralelamente os eixos X (tédio) e Y (ansiedade), oscilando entre estes sentimentos extremos, é possível perceber que, na linha do *Flow*, ocorrem variações de níveis de dificuldades enquanto o tempo da atividade avança. Isso permite que a atividade possua equilíbrio em relação aos seus desafios, visto que os sentimentos de ansiedade e tédio são demarcados pelos níveis descontrolados de dificuldades.

Neste aspecto, se a atividades dispor de altos níveis de dificuldades, durante o passar do tempo, a atividade causará ansiedade no indivíduo, assim como, se a atividade dispor de apenas níveis baixos de dificuldade, acarretará no sentimento de tédio. Dessa forma, a linha branca transita entre os eixos X e Y, impedindo que a concentração, motivação e engajamento sejam interrompidos pelos sentimentos de ansiedade ou tédio. Esse movimento só ocorre desta maneira quando há equilíbrio entre os níveis de dificuldades nos desafios propostos pela atividade.

De modo claro e evidente, Csikszentmihalyi (2004) explica que, ao progredir na atividade, o participante atinge uma linha de progressão

intermediária ao tédio, que representa um sentimento negativo e pode acarretar no surgimento de experiências muito fáceis ou pouco atrativas. O mesmo ocorre quando o indivíduo é submetido a desafios muito difíceis que podem levar a desistência do mesmo. Diante disso, é necessária uma oscilação entre os níveis de dificuldade para ser possível a superação da atividade sem que haja a perda da concentração.

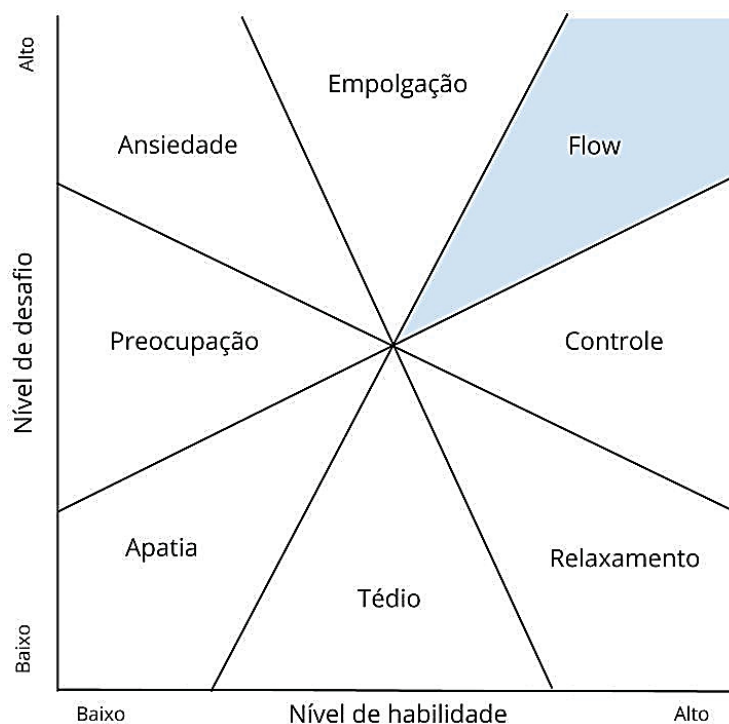
Para acrescentar, Castilho (2012) afirma que, ao atingir o estado do *Flow*, a superação se torna a própria recompensa e o indivíduo é tomado por um sentimento de certeza sobre suas habilidades, trazendo a compreensão que suas destrezas foram adequadas o suficiente ao desafio vivenciado. No entanto, é importante ter em mente que o estado do *Flow* não está isento de esforço, ao contrário, normalmente envolve sacrifícios significativos para tornar a experiência valiosa e gratificante ao indivíduo.

À vista disso, é possível perceber a importância do controle aos níveis de dificuldades dos desafios e da organização da atividade. Assim, ao manter um desafio que seja capaz de despertar a atenção e a concentração do participante, ele tende a reagir com foco e determinação ao mobilizar as suas habilidades para resolvê-lo, isso porque,

Quando as metas são claras, o *feedback* compatível e os desafios e habilidades estão equilibrados, a atenção se torna ordenada e recebe total investimento [...] Não há espaço na consciência para pensamentos que distraiam, para sentimentos incoerentes [...] (CSIKSZENTMIHALYI, 1999, p. 38).

Neste ponto, Csikszentmihalyi (1999) destaca que podem ser sentidas diferentes emoções durante uma atividade, como demonstra o Figura 5, porque quando o indivíduo está imerso e conectado à atividade, não ocorrem distrações ou absorções de outros sentimentos a não ser os de prazer (*Flow*), mantendo, deste modo, o foco e determinação do indivíduo em atingir os seus objetivos.

FIGURA 5 – A EXPERIÊNCIA ENTRE O DESAFIO E A HABILIDADE.



Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi (1999).

A relação existente entre o aumento progressivo dos níveis de desafios e habilidades demonstrados no Figura 5, constrói um ambiente no qual se afloram sentimentos. É possível perceber que o indivíduo poderá sentir diversos sentimentos mas o *Flow* se sobressai aos demais, desta forma, pode-se dizer que o indivíduo poderá experienciar em uma atividade diferentes emoções, porém a satisfação por suas ações se sobressai às demais distrações e isso o manterá focado em suas metas, fazendo-o atingir o *Flow* (sentimentos felizes).

Essas emoções demarcadas na Figura 5 foram percebidas durante o desenvolvimento das pesquisas sobre a Teoria do Fluxo, essas emoções, segundo Csikszentmihalyi, Abuhamdeh e Nakamura (2014), foram os sentimentos destacados por participantes que sentiram o *Flow*, visto que os participantes demonstraram sentir dificuldades para descrevê-los. Certamente, isso ocorre devido à perda da autoconsciência, cuja característica está presente no estado do *Flow* e permite com que os participantes possam desviar suas atenções de sentimentos negativos, e com isso, mantém a sua autoestima e confiança, atraindo a felicidade.

Momentaneamente, é possível, nesses casos, alegar que, ao sentir o *Flow*, o indivíduo passa a se sentir no controle de suas ações e isso lhe dará

prazer ao perceber suas capacidades, trazendo sentido para sua vida. Essas emoções podem ser sentidas em vários momentos do seu dia e em diversas atividades, como, por exemplo, ao dançar, cantar, correr, desenhar, pintar, ler, meditar, enfim, quando alguma atividade desperta o prazer (LIMA, 2017).

Nessa perspectiva, o estado mental do *Flow* passa a ser a recompensa pelo esforço aplicado na atividade realizada com engajamento e determinação. Assim, são mantidas na memória do indivíduo boas lembranças de momentos agradáveis, o que o leva a querer repetir desafios similares para sentir o sentimento de satisfação novamente. Essas emoções também podem ser sentidas quando o indivíduo participa de um jogo pedagógico, visto que essas atividades desafiam alunos a superarem dificuldades instigando-os a usarem suas habilidades, como o caso dos jogos de *Escape Room*. A seguir, é possível produzir reflexões sobre a Teoria do Fluxo e o objeto de estudo desta pesquisa.

2.5 APROXIMAÇÕES ENTRE A TEORIA DO FLUXO E O OBJETO DE ESTUDO *ESCAPE ROOM*

Dentre diversos estudos que identificam situações que possam despertar o *Flow*, Pereira (2017) destaca os jogos como atividades capazes de criarem linhas paralelas aos elementos que podem levar ao desencadeamento do estado mental *Flow*. Isso se dá ao perceber compatibilidades entre os elementos descritos na Teoria do Fluxo e os elementos presentes em alguns jogos. Há desenhos de jogos que tomam como base as observações realizadas pela Teoria do Fluxo como delineador importante para manter a concentração e a motivação das pessoas. Por este motivo, os jogos que seguem por esta linha tentam manter seus jogadores imersos em seus desafios com a intenção de desencadear o *Flow*.

De acordo com Piacentini (2011), os jogos geram prazer ao criar sintonia entre seus desafios e as habilidades dos jogadores. Sendo assim, o jogador que se encontra totalmente imerso em seu desafio perde muitas vezes a noção do tempo ao atingir suas metas por satisfação própria. Dessa forma, o tempo passa rapidamente ao realizar uma atividade prazerosa e o sujeito não tem a noção disso, logo, ele pode estar experienciando o *Flow* simplesmente por não

perceber o tempo passar. Em nota disso, atividades desafiadoras como os jogos podem propiciar momentos que requerem foco e engajamento, além de favorecer sentimentos agradáveis que conduzem os jogadores ao estado do *Flow*,

Portanto, o estado de fluxo (*Flow*) ocorre em diversas atividades, principalmente jogos, que possuem diversas características como objetivos definidos, *feedback* e uma boa relação entre os desafios e a habilidade dos jogadores. Essas características que induzem ao fluxo são apoiadas por elementos de jogos, que podem ser utilizados em outros contextos em busca de motivação e engajamento (MARINS, 2013, p. 21).

De acordo com Souza et al. (2018), a relação que une jogos e o *Flow* pode ser compreendida por meio das características presentes em ambos. Sendo, portanto, possível exemplificar alguns elementos que denotam tal similitude entre os dois, a citar os desafios, as metas claras e os *feedbacks* rápidos. Com esses elementos, há o surgimento de um ambiente perfeito para que o jogador se sinta atraído pelo jogo. Dessa maneira, um jogo que reúne tais características pode vir a contribuir diretamente com um ambiente propício para o desencadeamento do *Flow*.

De acordo com Molina (2019), por meio dos jogos de *Escape Room* é possível vivenciar experiências imersivas que levam ao *Flow*, permitindo uma mistura de adrenalina e bem-estar ao encontrar pistas e resolver enigmas que fazem o jogador perceber seus avanços no jogo. Neste ponto, é possível correlacionar as características do *Escape Room* aos elementos que estão presentes em atividades que evidenciam o *Flow*, isso é percebido ao tomar, como exemplo, a presença de objetivos claros, a ação consciente, o *feedback* imediato e o controle.

Vale salientar que cada característica descrita por Csikszentmihalyi (1990) em relação à manifestação do *Flow* ao executar certas atividades, podem também ser encontradas nas semelhanças em relação às características que compõem a estrutura dos jogos de *Escape Room*. É importante lembrar que o jogo de *Escape Room* tem amplo potencial para estimular a curiosidade e promover a experiência do *Flow*, porque fornece tarefas reais de aprendizagem (VÖRÖS; SÁRKÖZI, 2017). Para melhorar a compreensão sobre esta relação,

no Quadro 2 são descritas as percepções de diversos autores em relação às características do jogo *Escape Room* quando comparadas às características pertencentes ao estado mental *Flow*.

QUADRO 2 – SEMELHANÇAS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DO *FLOW* E OS JOGOS DE *ESCAPE ROOM*

Característica	Manifestações no <i>Escape Room</i>
Clareza nos objetivos	Resumidamente o jogo consiste em desvendar enigmas para ter acesso ao próximo desafio até sair da sala ou cumprir sua missão (NICHOLSON, 2015).
<i>Feedback</i> imediato	Há presença de <i>feedback</i> instantâneo após cada desafio, assim o jogador recebe orientações sobre suas ações no jogo (OLIVEIRA et al., 2017).
Equilíbrio de desafios	No jogo ocorrem variações de desafios que permitem ao jogador testar várias habilidades (KOLAR; CATER, 2018).
Ação com consciência	A procura por pistas e enigmas constrói uma relação interativa com os participantes (PASSERINE, 2017).
Concentração na atividade	Todas as equipes trabalham focadas para resolver os desafios (ROSS; BELL, 2019).
Controle	Os jogadores têm consciência do que estão fazendo, por este motivo controlam as ações no jogo (SHAKERI et al., 2017).
Autoconsciência	A autoconsciência é percebida quando os jogadores tomam decisões importantes para cumprir os desafios (PAN; LO; NEUSTAEDTER, 2017).
Tempo	O jogo é tão envolvente que faz com que os jogadores percam a noção do tempo (WIEMKER; ELUMIR; CLARE, 2015).
Autotélico	O jogo apresenta motivações de maneira intrínseca quando o jogador realiza a atividade por puro prazer (IAUB, 2020).

Fonte: A autora (2021).

As manifestações retratadas no Quadro 2 destacam como os jogos de *Escape Room* podem apresentar características plausíveis ao desencadeamento do *Flow*. Nesse aspecto, é possível identificar que cada elemento apresentado na Teoria do Fluxo possui manifestações similares no contexto dos jogos de *Escape Room*. Essas evidências podem contemplar aspectos importantes ao desencadeamento do *Flow*. Sobre isso, Kovacs (2019) retoma em sua fala que esse jogo pode vir a desencadear o *Flow* ao demonstrar em suas etapas que os quebra-cabeças são desafiadores e mantêm o nível de dificuldade equilibrado. Além disso, o jogo traz clareza em seus objetivos através de seus *feedbacks* instantâneos ao informar os avanços do jogador durante a sua duração, criando uma atmosfera imersiva que facilita a permanência do jogador ao ponto de perder a noção do tempo sobre o jogo.

Consequentemente, o estado motivacional dos jogadores de *Escape Room* influencia diretamente na organização do estado mental do *Flow*. Para obter concentração total, os jogadores precisam ser desafiados pela atividade, isso ocorrerá

Desde que uma sala de escape seja bem elaborada, a mesma pode ser um ótimo palco para chegar-se ao estado de fluxo, uma vez que cumpra corretamente as condições necessárias: há um estado muito claro e óbvio para ações, sendo escapar de uma sala em um determinado tempo, o *feedback* imediato sobre o progresso se manifesta na solução bem sucedida do quebra-cabeças (HEIKKINEN; SHUMEYKOP, 2016, p. 11, tradução nossa).

A experiência proporcionada no estado mental do *Flow* requer sentido ao que se faz, ou seja, nos jogos de *Escape Room* é buscado produzir simulações através de narrativas realistas ao cotidiano, com isso, se estabelece um sentido ao jogo. Por isso, ao usar o *Escape Room* no ambiente educacional, os professores possuem uma maneira de investir na motivação dos alunos ao incorporar em sala de aula uma estratégia vinculada ao cotidiano (JIMÉNEZ et al., 2020).

Para tanto, a experiência proporcionada nos jogos de *Escape Room* demonstram trazer sensações de bem-estar aos envolvidos. Segundo Vörös e Sárközi (2017), os jogos de *Escape Room* promovem uma aprendizagem ativa através de curiosidade, o que tende a produzir atitudes de envolvimento que conseguem gerar a experiência única do *Flow* e com essas reais evoluções cognitivas facilitam a aprendizagem.

A saber, pesquisas revelam que pessoas participam dos jogos de *Escape Room* por apresentar características semelhantes aos elementos desencadeadores do *Flow*, como, por exemplo, a presença da “autenticidade e experiência do fluxo que são observadas durante comentários dos jogadores em expressões como, “experiência incrível”, o “tempo voou” e “estávamos em um mundo diferente” (DILEK; DILEK, 2018). Esses comentários elucidam a relação entre os jogos de *Escape Room* e a experiência do *Flow*, destacando como ambos assumem papéis voltados para a construção de uma autenticidade em suas experiências únicas.

Em complemento à motivação nos jogos de *Escape Room*, se pode considerar que a mesma surge em um ambiente confortável que mantém o

jogador em seu foco e concentração, pois “a imersão é a chave para atingir o nível ideal da experiência, e a receita para atingir o estado do Fluxo” (QIAN PINK et al., 2019, p. 340, tradução nossa). Diante disso, a determinação em atingir as metas imbricadas ao jogo faz com que o jogador mantenha o foco para superá-las.

Logo, ao traçar um paralelo direto entre a Teoria do Fluxo e o *Escape Room*, se compreende que ambos possuem semelhanças. Segundo Pakhalov e Rozhkova (2020), pode-se dizer que ambos (*Flow* e *Escape Room*) possuem suas bases em experiências únicas, capazes de promoverem a participação ativa dos jogadores, através de intensas imersões em busca da resolução de problemas em forma de desafios que exigem esforços mentais e habilidades de uma maneira equilibrada. Prontamente, a Teoria do Fluxo explica o que acontece quando atingimos aquele ponto de “experiência ideal”, que permite fazer com que o jogador esteja totalmente engajado, presente e focado no jogo.

3. *ESCAPE ROOM* NO ENSINO DE CIÊNCIAS: VAMOS SAIR DA SALA?

No decorrer das discussões deste capítulo, é apresentado o surgimento da modalidade de jogo *Escape Room* e suas características específicas que o fazem único. Ainda é destacado seu potencial pedagógico para fomentar a resolução de problemas devido aos seus componentes, tais como narrativa misteriosa, enigmas e pistas desafiadoras e *feedback* instantâneos que orientam os jogadores sobre suas tomadas de decisões. Ainda este capítulo debate sobre perspectivas para a inclusão dos jogos de *Escape Room* ao ambiente de ensino, tendo o intuito de facilitar o desenvolvimento de aprendizagem em relação aos conteúdos de ciências da natureza presentes na estrutura curricular da educação básica, por meio de estímulos à prática de habilidades e competências.

Neste, também são expostas as contribuições do jogo em relação ao Fracasso Produtivo (FP), fazendo com que o aluno entenda que errar faz parte do processo de aprendizagem e que rever os erros é importante para reformular ideias e ações. Em contribuição à perspectiva inclusiva dos jogos de *Escape Room* ao ambiente educacional, é possível perceber que as características deste jogo permite o FP, já que sugere a retenção temporária do suporte instrucional dado pelo professor para promover o desenvolvimento dos alunos sobre uma compreensão conceitual profunda (NACHTIGALL; SEROVA; RUMMEL, 2020).

Em outra seção, são discutidas as características favoráveis do jogo em relação ao incentivo da colaboração e cooperação, sobre isso, são detalhados os pontos em que ambos os termos trazem contribuições ao desenvolvimento de aprendizagem, isso porque os alunos são incentivados a desenvolverem trabalho em equipe e a demonstrarem aptidões em relação a resoluções de problemas, em que encontram pistas que incrementam a dinâmica do jogo ajudando-os a superarem desafios.

3.1 *ESCAPE ROOM*: DAS ORIGENS À APLICABILIDADE NO ENSINO

Os jogos de *Escape Room* usam a simulação para representar desafios da realidade. Neste sentido, a simulação é definida como uma técnica

educacional que, segundo Brown, Darby e Coronel (2019), produz experiências interativas guiadas que se assemelham às experiências reais, ou seja, os jogos desta gama fazem com que o jogador sinta-se dentro de um propósito real de jogo de uma maneira segura.

Segundo Benassi (2019) e Nicholson (2015), o jogo de *Escape Room* surgiu na cidade de Kyoto, no Japão em 2007, e no mês de julho desse mesmo ano, a empresa SCRAP produziu a primeira sala interativa. A empresa foi responsável pelo preparo do primeiro jogo de *Escape Room*, cujo objetivo era ofertar entretenimento comercial aos jogadores que estivessem dispostos a interagir em grupo, encontrando pistas e resolvendo enigmas para poderem sair do ambiente em que foram aprisionados. Com essa dinâmica de jogo, a popularidade das salas de *Escape Room* se espalhou rapidamente e, a partir de 2012, as salas começaram a surgir em outros continentes.

Aparentemente, as salas de *Escape Room* surgiram para integrar jogadores a ambientes reais de jogo através da simulação, para isso, o jogo dispõe de estruturas preparadas com muita interatividade, oportunizando experiências únicas e envolventes, em que equipes resolvem mistérios e encontram pistas em um tempo determinado, pois o “jogo foi criado para que qualquer pessoa com boas ideias, criatividade e boas habilidades de comunicação possa escapar” (KATO, 2016, p. 1).

Desta forma, a definição das salas de *Escape Room* pode ser retratada como sendo “salas temáticas imersivas, cheias de enigmas e desafios palpáveis, onde o jogador é um personagem e precisa escapar em determinado período de tempo” (CABRAL, 2019, p. 1). No entanto, essas salas apresentam formatos diversificados de jogo, como, por exemplo, há opções de salas virtuais, salas virtuais *online*, salas presenciais e ainda há um híbrido entre presencial e virtual (Realidade Virtual - RV), porém, cada uma delas possui suas características próprias.

Segundo Pinheiro (2020), um dos exemplos de jogos de *Escape Room* virtual é o *Trapped in The Webas*, cuja tradução é “presos na web”, nele, os jogadores são trancados em um ambiente virtual no estilo de videogame e precisam resolver tarefas e enigmas para conseguir sair a tempo da sala virtual. No que se refere ao modelo virtual *online*, segundo Argemon et al. (2020), é

necessário ter acesso à *internet* através de um computador ou *smartphone*. Nesta modalidade, é possível criar grupos para que a comunicação ocorra por janelas virtuais interativas em tempo real.

Para os modelos de salas presenciais, na visão de Rojo (2018), precisa haver um planejamento e organização sobre o espaço utilizado para atender as necessidades sobre a decoração, objetos e artefatos que serão usados para produzir enigmas e pistas fundamentais no jogo presencial. Contudo, para incrementar a experiência de jogo, essa versão pode conter elementos digitais, como por exemplo, *QR code*, vídeos, gravações, senhas digitais, entre outras variedades de bloqueios palpáveis, sendo importante garantir a interação do jogador com o espaço real de jogo.

No formato *Escape Room* híbrido, o espaço presencial se une ao virtual por representações gráficas em 3D, nesses jogos é possível coletar objetos vistos virtualmente. Por exemplo, no jogo “*The Lost Pyramids*, o espaço é uma grande sala preta sem parede divisória; a ação acontece no cenário gerado por realidade virtual” (SOMAN, 2019, p. 1), ainda pode ser citado o exemplo do jogo *Venturion*.

O *Venturion*, da desenvolvedora brasileira Tapps VR, une conceitos de realidade virtual com *escape room*, em que jogadores devem solucionar *puzzles* e encontrar a saída de um templo enigmático resolvendo desafios que utilizam vários objetos reais rastreáveis integrados no cenário virtual. O jogador poderá tocar em acessórios físicos com o mesmo formato e textura das suas versões virtuais, que são rastreados com precisão para garantir imersão total e sensações reais como calor, frio, ou, até mesmo, ventos (RIBEIRO, 2019, p. 1).

É importante saber que todos os formatos de jogos de *Escape Room*, demonstrados na Figura 6, podem ser usados para fins educacionais, pois é um jogo que pode permitir plurais adaptações, dessa maneira, as adequações podem ser realizadas conforme os objetivos de aprendizagem e condições técnicas disponíveis.

FIGURA 6 – FORMATOS PARA O JOGO DE *ESCAPE ROOM*



Fonte: A autora (2021).

Ao observar a Figura 6 é possível perceber as diferenças entre os formatos de jogos do estilo de *Escape Room*. Ambos os formatos precisam de equipamentos considerados fundamentais para sua execução. Como se nota, na primeira opção virtual é essencial o uso do videogame, nesta versão é importante lembrar que ocorre uma limitação de usuários, pois depende de conexões de controles disponíveis. Na segunda versão (virtual online), também há dependências, visto que o jogo só pode ocorrer caso tenha acesso à internet, em relação ao número de jogadores já se torna possível ampliar a quantidade de participantes para a formação de um time. Sobre a terceira opção (salas presenciais), é preciso construir um ambiente real de jogo, o que requer muita criatividade e objetos específicos que podem ser capazes de trazer realismo para a história; vale lembrar que esse formato permite a interação direta entre o time de jogadores. Por fim, na versão híbrida, é preciso recursos financeiros mais elevados, isso porque depende do uso de aparelhos de RV, sendo preciso elaborar cenas virtuais, o que requer conhecimento em programas. Com base

nessas reflexões, é considerável o uso da versão presencial nesta pesquisa, devido à mesma depender da produção criativa de quem a elabora.

Independentemente do formato escolhido, o jogo conta com elementos obrigatórios para o seu desenvolvimento, que de acordo com Botturi e Babasadeh (2020), é preciso conter uma narrativa para gerar a imersão dos jogadores, além de enigmas e pistas que desafiarão os participantes a encontrarem objetos e artefatos que trarão realismo ao jogo, além de garantir *feedbacks* aos jogadores para terem certeza de suas decisões.

Porém, nos jogos de *Escape Room* em versões educacionais são acrescidos dois novos elementos, tais como os objetivos pedagógicos que possam proporcionar a aprendizagem e a reflexão sobre a experiência. A descrição de cada elemento está exposta no Quadro 3.

QUADRO 3 – ELEMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE *ESCAPE ROOM* EDUCACIONAL

Elemento	Descrição	Exemplos
Narrativa	É a história a ser contada que dará vida ao jogo, fazendo parecer real. É a definição do tema.	Temas de prisão, assassinato, investigação, resolver mistérios, libertar alguém.
Experiência	Expressa pelos modos como a dinâmica no jogo ocorre. Interação entre os participantes.	Podem ser sequências lineares, sequenciais abertas, ou ainda salas separadas.
Enigmas e pistas	Variedade de desafios, com níveis diferentes de dificuldade.	Senhas, quebra-cabeças, mensagens secretas, tradução de frases, encontrar objetos. Contudo, clareza de objetivos.
Equipamentos	Ferramentas a serem manipuladas pelos alunos.	Objetos em geral, luzes, som, cadeados, caixas fechadas, tudo para ligar as pistas e fazer a história ganhar sentido.
Aprendizagem	Quais as possíveis aprendizagens conceituais curriculares podem ser contempladas. Proporcionou indícios que denotam o surgimento de aprendizagens?	Qual o conteúdo e qual as competências e habilidades estimuladas.
Reflexões	Reflexão sobre as ações que foram mobilizadas ou construídas.	Discutir sobre os acertos e erros que ocorreram, os desafios enfrentados, além de identificar o ganho de aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Botturi e Babazadeh (2020).

É com base nos elementos apresentados no Quadro 3 que se pode construir um jogo de *Escape Room* pedagógico (ERP), sendo importante um

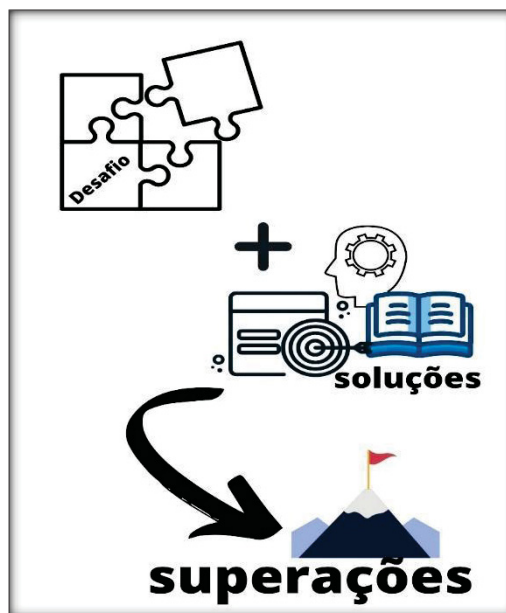
planejamento das ações do jogo em concordância aos objetivos de ensino almejados. Dessa maneira, é possível perceber que se pode criar uma narrativa interessante que trará vida ao jogo, cheia de desafios alternados que faz com que os alunos reflitam sobre ações e construam conjuntamente estratégias cabíveis à resolução dos problemas propostos no jogo. Com isso, é compreendido que o propósito de fazer o aluno interagir com elementos como códigos secretos, traduções de frases e exploração do ambiente, é desenvolver seu cognitivo praticando habilidades.

3.1.1. *Escape Room* e seus elementos em versão pedagógica

Escape Room (ER) é um jogo que possui em seu *design* a característica de *puzzle* (quebra-cabeças). De acordo com Wiemker, Elumir e Clare (2015), muitos pontos precisam ser bem planejados antes de implementar uma sala de (ER), visto que se trata de um jogo no qual os desafios precisam estar articulados entre si, possibilitando o manuseio de itens físicos presentes na sala para a resolução dos enigmas, ainda, é importante frisar a necessidade de esquematizar o manuseio dos objetos e definir como auxiliarão os jogadores a avançar no jogo.

Com base nessas informações, é demonstrada na Figura 7 o esquema geral de formação de um (ER). Por meio deste esquema, é possível observar a presença de elementos básicos que reúnem desafios à espera de soluções, cuja recompensa é a própria superação desses desafios.

FIGURA 7 - ESTRUTURA PRIMÁRIA DOS JOGOS DE *ESCAPE ROOM*

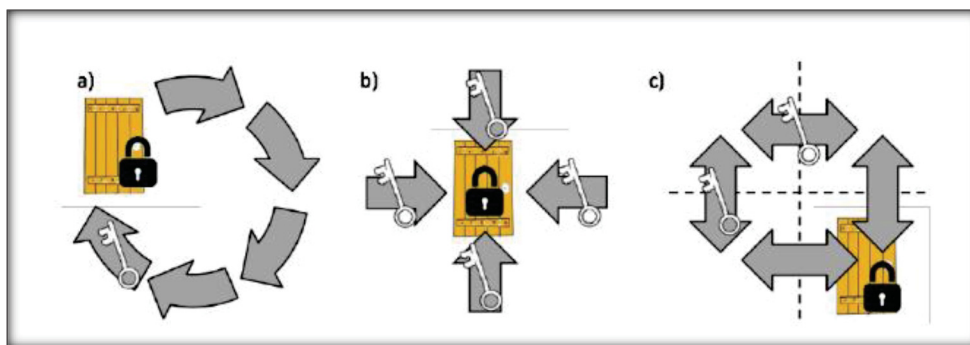


Fonte: Adaptado de Wiemker, Elumir e Clare (2015).

Ao observar a Figura 7, nota-se que os desafios em um jogo de *Escape Room* estarão à espera de soluções que serão construídas e testadas pelo grupo participante. À medida que ocorrem acertos, os participantes avançam no jogo superando etapas, estas por sua vez, são importantes no desenvolvimento da atividade para que a equipe chegue ao objetivo principal de sair da sala.

Ainda, na sequência de compreensões acerca da preparação de um jogo de (ER) em vertente educacional, é importante pensar sobre o seu desenho, ou seja, como ocorrerá a sequência de enigmas que estarão presentes no jogo que se pretende criar. De acordo com Charlo (2019), os jogos de *Escape Room* apresentam três possibilidades de configuração em relação à organização dos desafios, conforme demonstrado na Figura 8, vale destacar que cada possibilidade constitui uma abordagem diferente de sequência de desafios para um jogo de (ERP).

FIGURA 8 - DIAGRAMAS DOS DIFERENTES TIPOS DE SALAS DE ESCAPE IDENTIFICADOS NA BIBLIOGRAFIA: A) LINEAR, (B) NÃO LINEAR E (C) DISTRIBUÍDO



Fonte: Extraído de Charlo (2019, p. 09).

Na Figura 8, são apresentadas as possibilidades para a construção de formatos de salas de *Escape Room*. Desse modo, na Figura 8 (a) é demonstrado que os jogadores irão estar juntos e resolverem enigmas lineares, ou seja, os enigmas possuem uma sequência única de resolução estando interligados entre si e precisam ser resolvidos seguindo uma sucessão. Já na Figura 8(b), nota-se que os jogadores estão juntos e o jogo ocorre de maneira não linear, portanto, não há ordem definida para a resolução dos desafios, assim, o jogo pode ser superado de maneiras diversificadas sem haver uma sequência obrigatória para a sua execução. Por fim, na Figura 8 (c), é observado o formato distribuído, neste, os jogadores são separados em espaços diferentes e precisam usar a comunicação para unir-se novamente e compartilhar os seus resultados, que serão somados após resolverem os desafios e, a partir dessa junção coletiva de ideias, os jogadores conseguirão sair da sala.

Além das opções retratadas na Figura 8, há possibilidades de adaptações realizadas para formatos compactos e portáteis, por exemplo, as “caixas de escape”, retratadas na Figura 9. Alguns exemplos podem ser mencionados como o desafio *Puzzle Room*⁸, que utiliza caixas contendo 11 desafios diversificados à espera de sua abertura. Há ainda outras criações disponíveis, como o *Breakout Edu*⁹, que disponibiliza o jogo também em formatos virtuais e conta com diferentes níveis de complexidades de enigmas para serem executados e superados até sua abertura. Nestes casos, as caixas são como baús de tesouros

⁸Jogo de *Escape Room* em formato portátil em caixas. Disponível em:<[Http://youtu.be/LHOMNxLWuOQ](http://youtu.be/LHOMNxLWuOQ)>. Acesso em: 4 out. 2020.

⁹ Jogo de *Escape Room* em formato virtual. Disponível em:<<https://youtu.be/AFowFP6jJpg>>. Acesso em: 4 out. 2020.

misteriosos em que as tarefas e desafios são executados e superados antes mesmo de descobrir o que há nas caixas.

FIGURA 9 – CAIXAS DE *ESCAPE ROOM*



Fonte: Extraído de Fontoura (2020).

Qual seja a escolha do formato em que ocorrerá o jogo, Benassi (2019) comenta que os ambientes criados para o *Escape Room* Pedagógico são definidos a partir de sua história, que deve ser narrada de uma maneira interessante e imersiva, convidando os participantes a fazerem parte do jogo e, com isso, mobilizarem habilidades e competências para pensar e resolver problemas, derrubando estratégias de ensino anteriores que preconizam a prática repetitiva como método mecânico de aprendizagem (HUANG; KUO; CHEN, 2020).

Neste caso, a narrativa é um dos elementos-chave presentes nos jogos de *Escape Room* e tem o papel fundamental de trazer realismo ao jogo. Por meio dela, é elaborada a história que contará com enigmas e pistas palpáveis a serem superados antes do desenrolar da trama. Isto permite que o jogador perceba o quão interessante é chegar ao objetivo final desenhado para o jogo, ou seja, “escapar” do espaço que define o local da sala. Segundo Almeida e Cruz (2019), é através da narrativa que se constrói a história que irá definir todos os desafios, tornando a experiência mais atrativa e memorável ao permitir que os alunos se envolvam com a experiência.

Neste mesmo sentido, Clarke et al. (2017) definem a narrativa dos jogos de *Escape Room* como a atmosfera que propicia um investimento emocional através da curiosidade, isso porque, por meio dela, é configurada e planejada a

decoração que contempla a temática do jogo, além disso, a narrativa de um *Escape Room* “representa a interação do participante com os objetos e o cenário, na resolução de pistas para o desfecho da história e finalização do jogo” (SILVA, 2020, p. 52).

Segundo López-Pernas et al. (2019), as abordagens narrativas para jogos de *Escape Room* são variáveis, geralmente, as histórias se resumem em escapar de locais desagradáveis, desarmar bombas, libertar outras pessoas, construir algum produto, ou apenas sobreviver a alguma situação. Ainda há a temática sobre resoluções de crimes como assassinatos, sequestros, entre outras possibilidades que a imaginação possa criar.

Um bom exemplo de narrativa de jogo é descrito por Almeida e Cruz (2019), ao apresentarem o *Escape 2 Educate*. Nesse jogo, os alunos são trancados em uma sala e precisam encontrar letras que formam a senha final, desse modo, a cada etapa superada por meio da resolução dos desafios do jogo, uma letra é desvendada e, ao final, os alunos formulam a palavra “escape” e são prontamente libertados. Para incrementar outras ideias de narrativas, no site “*The Escape Classroom*”¹⁰ é possível encontrar outras possibilidades de narrativas que podem servir de inspiração.

Sendo a narrativa a responsável por causar imersão ao jogador por uso da exploração de um determinado tema, “é importante, ao montar um *Escape Room* pedagógico atentar-se aos *puzzles* (quebra-cabeças) para serem bem distribuídos e contextualizados, para que superem a dicotomia senha-cadeado” (CAROLEI; BRUNO; EVANGELISTA, 2018, p. 11). Cabe destacar que a narrativa é uma amálgama composta de desafios e enigmas e é nesse contexto que são inseridos os conteúdos científicos.

Posto isto, há muitas histórias que podem ser criadas a partir de um determinado contexto, visto que depende apenas da criatividade de quem elabora o jogo. Em resumo, a narrativa é desvendada a partir das superações dos enigmas que podem aparecer de maneiras diferentes e desafia o jogador a usar suas habilidades em diferentes níveis de dificuldade.

¹⁰ Site com sugestões sobre jogos de *Escape Room* para sala de aula. Disponível em: <<https://www.theescapeclassroom.com/>>. Acesso: 5 out. 2020.

Em um jogo de *Escape Room* a história é narrada por meio dos enigmas e pistas presentes na sala e/ou na cena do jogo (nos casos virtuais), assim, esses elementos têm a responsabilidade de permitir que a narrativa faça sentido aos olhos do jogador, ou seja, à medida em que ocorre a descoberta dos enigmas ou pistas, o jogo ganha realismo. Para Oliveira et al. (2017), os enigmas são oportunidades para os alunos utilizarem suas habilidades cognitivas ao propor possibilidades para resolução de problemas. Com isso, o jogo pode ser um ponto de partida no desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades e competências para a construção de conhecimentos científicos destes alunos.

Certamente, ao propor uma estratégia com base em enigmas, haverá o despertar da curiosidade do aluno através de sentimentos desafiadores, pois “dessa forma, o aluno se engaja a solucionar os desafios, de modo que, cada enigma representa um desafio” (OLIVEIRA et al., 2017, p. 618). No *Escape Room*, os desafios surgem em forma de enigmas, que de acordo com Veldkamp et al. (2020), são categorizados como cognitivos e físicos, assim, os enigmas cognitivos exigem habilidades tais como o raciocínio lógico, atenção e observação para resolver os desafios.

Já os enigmas físicos servem para proporcionar o manuseio de artefatos (objetos) para encontrar pistas que fazem parte da sequência de jogo. Resumidamente, os desafios podem ser apresentados como “uma série de enigmas, quebra-cabeças, códigos secretos, etc.” (ROMERO-RODRIGUEZ; PISTÓN-RODRIGUEZ; RUIZ, 2019, p. 90, tradução nossa).

Nesse sentido, Davis e Lee (2019) comentam que há pontos estratégicos para se construir os enigmas de um jogo de *Escape Room* pedagógico, sendo importante planejar algo novo e único que idealiza e concretiza ligações entre a narrativa e os objetos presentes na sala, além disso, deve ocorrer testes para contornar possíveis erros antes da sua aplicação. No mais, as diversas possibilidades para constituições de enigmas despertam diferentes emoções aos participantes, de modo que se pode identificar maneiras variadas para se pensar como ofertar a experiência aos jogadores.

Diante disso, Wiemker, Elumir e Clare (2015) nos falam sobre a organização dos enigmas em três possibilidades estruturais para os quebra-cabeças, como demonstrado na Figura 10. Nestes exemplos é possível

identificar os conceitos: a) Lineares; b) Caminhos abertos e c) Multilineares. É importante ressaltar que deve prevalecer a organização adequada à necessidade pedagógica ou à experiência que se espera fomentar aos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem.

FIGURA 10- DESENHO PARA QUEBRA-CABEÇAS



Fonte: Extraído de Wiemker, Elumir e Clare (2015, p. 60).

Nos modelos demonstrados na Figura 10, é possível identificar formatos distintos para a organização dos enigmas e pistas em um jogo de (ERP). Nesse modelo, o sistema de enigmas lineares exige a resolução de uma sequência única de enigmas, sendo assim, não há como pular etapas, pois haverá uma única forma de resolver o jogo, logo, um enigma leva ao outro por sequência única de acontecimentos. No modelo apontado como caminhos abertos, o enigma final só pode ser resolvido quando os demais enigmas forem superados, ou seja, os alunos deverão resolver todos os desafios para chegar ao objetivo final, por fim, para o desenho de enigmas multilineares, não há uma ordem sequencial, assim como não há uma obrigatoriedade de resoluções de todos os

desafios. Nesse modelo os alunos podem encontrar outras maneiras para atingir o objetivo de jogo.

Em relação à construção da dinâmica de jogo, Yayon et al. (2019) descrevem que há uma flexibilidade na montagem dos enigmas e isso possibilita a introdução de qualquer assunto curricular, podendo, assim, ser facilmente reestruturado conforme a intenção do professor. Para ajudar a desenvolver enigmas que possam abrilhantar a narrativa dos jogos de *Escape Room*, há alguns sites que facilitam este processo e permitem que temas educacionais sejam transformados em enigmas com intuito de instigar a aprendizagem. Tais sites fornecem diferentes sugestões para elaboração e inclusão de pistas e enigmas nesses jogos.

Cabe destacar que as opções de sites que contribuem para elaborações dos enigmas são de fácil acesso e proporcionam uma gama de possibilidades criativas, dessa forma, se pode tomar como exemplo o site *Immersofenia*¹¹. Nessa página, é possível encontrar dicas para usar histórias de livros como inspirações para construções de narrativas, além de auxiliar o leitor a construir pistas e enigmas físicos de maneiras simples e diferenciados. Já no site *keslerscience*¹², não faltam ideias criativas para transformar qualquer objeto em uma pista ou enigma. Neste site há muitas imagens que podem ser usadas para a construção de enigmas e pistas divertidas que atendem diferentes necessidades educacionais através do jogo.

Entre os elementos para a construção de um ERP, os *feedbacks* devem estar presentes no jogo e podem ser definidos como sendo “as informações que o jogo reporta ao jogador, para orientar sobre sua posição atual referente aos elementos do jogo que regulam a interação” (RAGUZE; SILVA, 2016, p. 9). Consequentemente, os *feedbacks* contribuem fortemente para a regulação da aprendizagem, pois permitem com que o jogador se oriente em relação às decisões tomadas.

¹¹Site com ideias criativas para construir jogos de *Escape Room*. Disponível em: <<https://www.immersophenia.co.uk/homemade-escape-room-puzzles/>>. Acesso em: 5 out. 2020.

¹²Site com ideias criativas para construir jogos de *Escape Room*. Disponível em: <<https://keslerscience.com/escape-room-puzzle-ideias-for-the-science-classroom/>>. Acesso em: 6 out. 2020.

Nesta perspectiva, Fonseca et al. (2015) advogam que o *feedback* é uma prática de retorno, portanto, o jogador receberá instantaneamente um indicativo sobre sua ação no jogo, indicando se houve acertos ou equívocos e, desta forma, o *feedback* torna-se um elemento influenciador no esforço do jogador para atingir seus objetivos. É percebido que, por meio dele, há uma interferência nas ações cognitivas, emocionais e afetivas do sujeito, com isso, seus posicionamentos sobre as tomadas de decisões necessárias às ações do jogo tornam-se mais claras, podendo surtir efeito no comportamento e até mesmo na aprendizagem dos alunos.

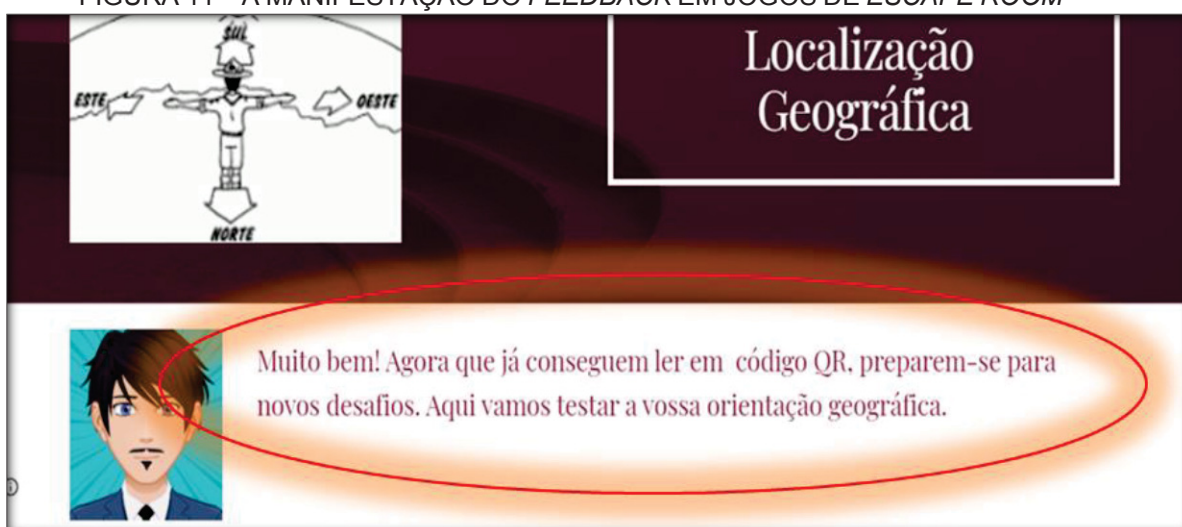
Em semelhança, Fernandes (2010) discute que o uso de *feedback* em jogos educacionais propicia a construção de um ambiente sadio para que o aluno possa resolver problemas usando a lógica com base em articulações de estratégias, e isso permitirá retornos rápidos sobre as suas ações. Para Cleophas (2019, p. 338), “o *feedback* contribui com o envolvimento do aluno no jogo e explora a sua motivação intrínseca para continuar nele. Inegavelmente, ele constitui uma forma rica de regular a aprendizagem e o processo de ensino”.

No entanto, o *feedback* pode apresentar maneiras diferentes de contribuições, ou seja, em sua versão corretiva (corrigir erros) ele pode ser positivo ou negativo. Sobre esta versão corretiva, Duarte, Alda e Leffa (2016) consideram que o *feedback* positivo deve acontecer de forma natural e mostrará ao jogador seu erro além de apontar possibilidades de correções, motivando o jogador a elaborar novas tomadas de decisões. Já o *feedback* negativo, apenas informa que houve erros, assim, quando o *feedback* é usado de forma negativa, não agrega benefícios ao desenvolvimento da aprendizagem, porque não discute os motivos das falhas.

Nos jogos de *Escape Room* pedagógico, o *feedback* pode ser dado no instante em que um desbloqueio acontece, até que se chegue à saída (EUGÊNIO, 2020). Sobre suas pesquisas referentes aos jogos de *Escape Room*, Zhang et al. (2018) consideram que esses jogos podem fornecer *feedbacks* instantâneos a cada tentativa utilizada para desvendar um enigma ou achar pistas. Diante disso, sua intenção não é apontar erros, pelo contrário, sua função é construir caminhos pelos quais os alunos repensem e reorganizem novas estratégias resolutivas que possam dar seguimento ao jogo.

Ainda, o *feedback* nos jogos de *Escape Room* permite que haja avaliações imediatas das ações dos jogadores para progressões das fases/etapas elaboradas. Por exemplo, no jogo “A descoberta da Casa Museu de Camilo”, é possível perceber que a cada acerto ou erro o *feedback* instantâneo surge com uma frase de incentivo. Assim, através de frases destacadas como demonstradas na Figura 11, é possível observar que os alunos realizaram a manobra correta no desafio anterior e, com isso, concluíram a fase inicial e seguiram para a próxima fase.

FIGURA 11 - A MANIFESTAÇÃO DO *FEEDBACK* EM JOGOS DE *ESCAPE ROOM*



Fonte: Extraído de Mota (2020, p. 1).

Na Figura 11, é perceptível que os alunos acertaram a ação durante o jogo, isso porque são notórias as palavras que informam o *feedback* positivo “Muito Bem! Agora que já conseguem ler o QR code, preparem-se para novos desafios”. Dessa maneira é possível ver que o jogo reporta informações aos jogadores, permitindo a compreensão que acertaram a ação esperada no jogo e avançam para a próxima fase. Contudo, haverá casos em que são informados possíveis erros e, para não desmotivar o aluno durante o seu progresso no jogo, o *feedback* deve demonstrar novas possibilidades de recomeço.

Sobre isso, Mendes (2020) considera que ações corretivas sobre o equívoco dos alunos pode ser proposta como atividades extras para permitir uma nova tentativa, como, por exemplo, outros enigmas ou tarefas adicionais que possam permitir os avanços. Além disso, ao dispor de mensagens que auxiliem na identificação do erro, o aluno compreende que podem existir outras

possibilidades para recomeçar. Percebe-se, portanto, que o *feedback* tem uma função primordial nos jogos de *Escape Room* pedagógico em ajudar a manter o engajamento dos alunos durante a sua participação no jogo, evitando que ocorram desistências, visto que esse elemento mostra aos jogadores que podem reformular ideias e testá-las sem limite.

Além dos elementos básicos do jogo (narrativa, enigmas, pistas e *feedback*), Cleophas e Cavalcanti (2020) argumentam ser importante seguir alguns passos de elaboração para que se assegure a inclusão de conteúdos curriculares. Os autores detalham cada etapa sobre a perspectiva de construção de um jogo de *Escape Room* pedagógico (ERP) voltado para o ensino de química, como demonstra o Quadro 4.

QUADRO 4 – DESCRIÇÃO SOBRE AS ETAPAS CONSTITUINTES DO ESCAPE ROOM E SEU DETALHAMENTO

(continua)

Etapas	Detalhamento
1. Defina o tema/ assunto ou conteúdos institucionais.	Os assuntos ou temas utilizados podem ser diversos.
2. Crie uma narrativa.	A narrativa sustenta a trama, sendo responsável pela imersão do aluno, além disso, são responsáveis por revelar possibilidades para o seu desfecho final.
3. Estabeleça as regras.	É importante configurar regras claras e curtas.
4. Fixe o tempo de duração da atividade.	Uma pergunta que se deve fazer antes de elaborar os enigmas é: de quanto tempo eu precisaria para resolver todos os problemas apresentados na sala?
5. Defina a quantidade de jogadores.	É preciso levar em conta as dimensões do espaço físico. Se a sala for pequena demais, inviabilizará um número elevado de jogadores, pois eles não conseguiriam analisar as pistas com atenção ou se movimentar com facilidade dentro dela.
6. Determine a quantidade de problemas.	A quantidade de problemas/enigmas/puzzles está diretamente imbricada ao tempo de duração estipulado, à complexidade cognitiva dos problemas e à 'empatia química'.
7. Construa os desafios/ enigmas. Planeje as pistas.	A criação pode ser bem diversa, mas se deve sempre articular os enigmas com a narrativa, dando um sequenciamento para ela.
8. Verifique a possibilidade de inserção das tecnologias.	As tecnologias podem ser inseridas por meio de um dispositivo móvel, como, por exemplo, um celular, para realizar uma possível leitura de um <i>Qr code</i> , por meio de um <i>App</i> (aplicativo), cadeados, chaves, usar a lanterna, a calculadora.
9. Escolha o espaço fixo para a sala.	Nele, é importante que se tenha uma porta para fortalecer a ideia de que os jogadores precisam sair do local encontrando a chave que abre a porta. Contudo, caso a porta não possua chave, isto também pode ser ajustado.
10. Escolha os artefatos.	Eles ajudarão a decorar a sala, farão parte do cenário de modo geral, enfim, os artefatos são igualmente adaptados

	ao contexto da sua sala e devem, preferivelmente, estar em harmonia com o seu enredo, contribuindo, assim, para a imersão do aluno no mundo real e físico do jogo.
(conclusão)	
Etapas	Detalhamento
11. Teste e repita os itens 3 e 7	Todas as regras devem ser repassadas e os enigmas devem ser testados dentro do limite de tempo estipulado.
12. Monte o cenário. Decore a sala.	Montar a sala e organizá-la com os artefatos, verificar a disposição onde os objetos serão colocados, espalhar as pistas e disponibilizar os materiais que precisarão ser utilizados durante a resolução dos enigmas.
13. Divulgue a atividade.	A divulgação é necessária. Ela aumenta a curiosidade dos alunos e, com isso, a sua motivação. Construa sinais visuais que digam algo como: “A sala de <i>escape</i> está chegando. Você está pronta ou pronto para o desafio?”
14. Avalie a experiência proposta.	A avaliação é um ponto chave dentro de um processo de criação de um <i>escape room</i> educacional. Assim, logo após a realização do jogo para todos os alunos da turma (jogado em equipe), é altamente desejável fomentar o diálogo sobre as experiências vividas, as dificuldades encontradas, os pontos altos e baixos da experiência, questionando como o uso da estratégia aplicada pode ter proporcionado aprendizados distintos, discutindo a química envolvida nos enigmas, corrigindo os erros e enaltecendo os acertos, etc.

Fonte: Adaptado de Cleophas e Cavalcanti (2020).

Diante deste detalhamento de instruções, representados no Quadro 4, as possibilidades para a criação de um jogo de *Escape Room* pedagógico (ERP) se tornam claras, e se pode perceber que sua elaboração exige bastante criatividade e dedicação por parte do seu desenvolvedor durante todo o planejamento. Através das orientações do Quadro 4, é demonstrado ser importante que se planeje narrativas instigantes que fazem a atividade ganhar vida, demonstrando aos alunos que o jogo possui regras claras e objetivas, para que a atividade possa ser executada dentro do tempo estipulado e todos os jogadores possam resolver os desafios em equipe, interagindo com o ambiente de jogo. Vale lembrar que é importante a inclusão de elementos tecnológicos para incrementar a atividade e atrair a atenção dos alunos, visto que o espaço tem a intenção de utilizar artefatos para trazer realismo ao jogo, que deve ser divulgada já com clima de suspense, para poder oferecer uma experiência única aos alunos.

3.1.2 Por que usar os jogos de *Escape Room* na sala de aula?

A sala de aula é um ambiente destinado a desenvolver interações sociais e a construir conhecimentos científicos através de experiências, logo, é considerável que haja atualizações ao modo como se conduz o ensino deste século, à vista disso, propor novas estratégias para promover o ensino e aprendizagem de ciências da natureza é imensurável. Nesse sentido, inovações pedagógicas podem permitir mudanças positivas ao modo de vida dos indivíduos, trazendo familiaridades aos acontecimentos cotidianos e o aumento da motivação de professores e alunos para participarem ativamente deste processo. Isso porque “a disciplina de ciências, quando bem trabalhada na escola, ajuda os alunos a encontrar respostas para muitas questões e faz com que eles estejam em permanente exercício de raciocínio” (SANTOMAURO, 2009, p. 1).

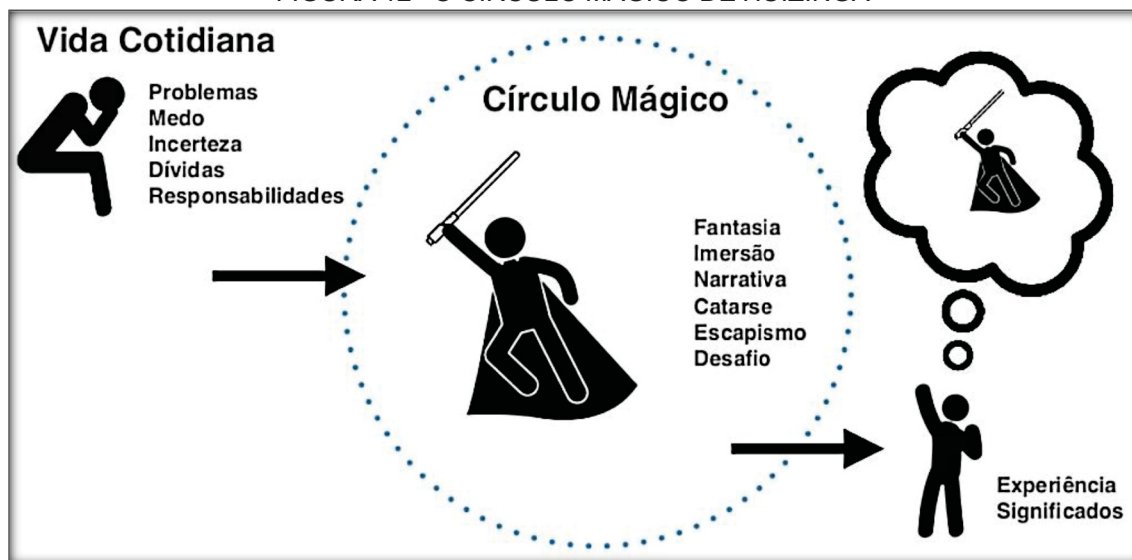
Nessa lógica, Fotaris e Mastoras (2019) aludem que os jogos de *Escape Room* são possibilidades estratégicas educacionais alternativas, tendo a primeira publicação que comprova este potencial pedagógico no ano de 2009, desde então, o jogo vem sendo apontado por pesquisadores como uma estratégia pedagógica inovadora ao campo educacional e apresenta custos relativamente baixos para sua elaboração. Os autores ainda aduzem que o jogo propicia o uso da criatividade ao ‘transportar’ os alunos para um cenário imaginário construtor de aprendizagens. Essa impressão de transporte para uma outra realidade pode ocorrer devido à capacidade dos jogos em construir o círculo mágico.

O termo círculo mágico foi cunhado por Johan Huizinga em *Homo Ludens*. Esse círculo seria o espaço físico e conceitual onde o jogo ocorre. Um mundo imaginário e temporário onde as regras do jogo são consideradas como uma descrição correta e adequada da realidade, apoiada pelo comum acordo com os jogadores (FONSECA, 2014, p. 1).

Logo, o círculo mágico é uma dimensão fora das realidades internas e externas do indivíduo e nesses ambientes as regras do jogo são como leis, com isso, todas as funções, comandos e desafios presentes na atividade passam a ter sentido para o jogador. Segundo Souza (2017), o ambiente do círculo mágico é o espaço, onde os jogadores consentem aspectos espacial, social e psicológico, constituídos pela dinâmica do jogo, ou seja, neste espaço os

jogadores concordam com as regras e a objetividade do jogo possui sentido, como demonstra a Figura 12.

FIGURA 12 - O CÍRCULO MÁGICO DE HUIZINGA



Fonte: Extraído de Ayre (2020).

Ao observar a Figura 12, se pode compreender que o círculo propõe um espaço seguro, onde a fantasia sobre a narrativa se desenvolve com lógica ao jogador que enfrenta desafios considerados pertinentes. Dentro do círculo não entram aspectos da vida cotidiana como problemas, medo, incertezas, dívidas e responsabilidades ariscadas, pois estes elementos impedem o jogador de testar suas habilidades sem medo de errar. Ao se inserir neste campo abstrato à realidade, o resultado é um espaço seguro para desenvolver estratégias e ações em uma experiência com significados que podem e devem ser levados ao mundo real. Isso porque,

Ao sair deste Círculo, o indivíduo leva consigo os significados e aprendizados adquiridos nesta experiência. Vale pontuar aqui que muitos pesquisadores contemporâneos buscam atualizar este conceito de Círculo Mágico, inclusive compreendendo como algo menos dicotômico e tendo fronteiras cada vez mais borradas com a vida cotidiana (AYRES, 2020, p. 1).

Dessa forma, é percebido que o círculo mágico favorece o desenvolvimento de habilidades do jogador ao transmitir segurança sobre suas ações no jogo, demonstrando-lhe que nesse ambiente podem ocorrer erros, encorajando-o a praticar ações sem afetar a realidade. Além disso, seus

conhecimentos transcendem os espaços do círculo, e com isso, “somos capazes de decantar os elementos essenciais da realidade para solucionar um problema específico (...)” (BRANDÃO, 2010, p. 851).

É importante lembrar que o círculo mágico é um momento temporário de imersão e engajamento para resolver desafios. De acordo com Huizinga (2019), o círculo mágico é uma suspensão temporária do mundo real em que as regras e costumes da vida cotidiana perdem seu valor, dessa forma, somos e fazemos coisas diferentes. Com isso, o jogador pode sair deste espaço quando desejar voltar à realidade, ou seja, é um momento de imersão na fantasia simulatória do jogo e pode ser interrompida a qualquer momento, e quando isso acontece, o jogador leva consigo suas experiências proporcionadas pelo jogo.

De certo modo, há maneiras de associar o *Escape Room* à dimensão de um círculo mágico, isso porque o jogo propõe uma interação em um espaço específico com ações empregadas durante o desafio que não afetam a realidade, motivando o jogador a tomar decisões sem medo de errar. Além disso, as habilidades desenvolvidas durante o jogo podem ser usadas no cotidiano mesmo sem estar no momento de imersão. Ademais, ao considerar o círculo mágico no contexto da aprendizagem, é importante deixar claro que ele é concebido como um espaço de jogo distinto da palavra real por um limite (físico, virtual ou imaginário) que é mutuamente construído pelos jogadores; não é uma fronteira concreta, mas um enquadramento "difuso" e permeável de um espaço de ação (WITTON, 2018).

Além disso, o (ERP) pode auxiliar os alunos a aumentarem a motivação para aprender, já que, ao desvendar mistérios, a curiosidade é estimulada e certamente isso contribui no processo de assimilação sobre os conteúdos curriculares. Neste viés, a motivação é definida por Loureço e Paiva (2010), como um processo que condiciona o indivíduo a produzir uma ação. A importância da motivação ao processo de aprendizagem é retratada por Camargo, Camargo e Souza (2019), como sendo a chave para a educação porque é através da motivação que os alunos se tornam engajados para realizar atividades, visto que “um estudante motivado demonstra maior envolvimento e esforço no processo de aprendizagem, enfrenta tarefas desafiadoras, não

desanima diante do insucesso, persiste ao realizar as tarefas e utiliza estratégias mais adequadas” (ZENORINI; SANTOS, 2010, p. 293).

Ainda, a persistência é um ponto relevante nos jogos de *Escape Room* Pedagógico e se torna interessante sua discussão em sala de aula, já que pode levar os alunos a certo nível de confiança sobre suas capacidades e habilidades, diminuindo, assim, o pensamento de desistência em relação ao jogo. Certamente, quando temos alunos confiantes, contribuímos para o surgimento de um ambiente próspero para a construção de aprendizagens, no qual os alunos se sentem capazes de enfrentar desafios e, sobretudo, superá-los.

De acordo com laub (2020), o jogo de *Escape Room* é uma experiência que fomenta a aprendizagem ao fazer os alunos se sentirem capazes de enfrentar e resolver desafios, trazendo-lhes motivação. Um exemplo disso pode ser encontrado em Ho (2018), que descreve em sua pesquisa pontos precisos da colaboração dos jogos de *Escape Room* no processo de aprendizagem.

Em sua pesquisa com alunos do curso de Criptografia da *Coastal Carolina University*, nos EUA, a pesquisadora relatou ter colocado seus alunos em contato com um jogo de *Escape Room* voltado a conceitos de matemática. Como consequência, os resultados demonstraram que o jogo aumentou o engajamento dos alunos em relação ao trabalho em grupo, o que facilitou o entendimento aprofundado do conteúdo curricular e permitiu facilidades para a transferência de conhecimentos em ações (habilidades) em outras aplicações cotidianas.

Em acréscimo, o jogo também pode colaborar com a exploração de mecanismos para facilitar e auxiliar o desenvolvimento da comunicação, como por exemplo, o uso de textos em códigos onde os jogadores precisam se organizar para decifrá-los, neste exemplo a comunicação em grupo é necessária. Sobre isto, Escribano (2018) aponta que os benefícios da inclusão de jogos de *Escape Room* em salas de aula vinculados à promoção de habilidades usadas direta e indiretamente durante o jogo são inúmeras, além de consentirem ao aluno uma confiança em resolver atividades desafiadoras.

Para além disso, os alunos aprendem a comunicar, a organizar-se e descobrem métodos gerais que podem depois aplicar em novas situações. Ao observar os alunos em ação, vai-se descobrindo que são capazes de transferir conteúdos e mecânicas e deduzir estratégias para solucionar novos desafios, proporcionando o desenvolvimento do

pensamento dedutivo. Normalmente, há um tempo definido para solucionar o jogo, tal como em qualquer projeto real. Assim, à medida que o tempo avança a pressão aumenta e as emoções disparam, aumentando a capacidade de resiliência e concentração (MOURA, 2018, p. 119).

Outro ponto que merece destaque em relação à inclusão destes jogos em sala de aula está pautada na compreensão sobre a importância da estimulação de diversos estilos de aprendizagens, isso porque, ao dispor um ensino diferenciado para alunos com estilos diversos, tende-se a aumentar as oportunidades para manter o foco e atenção do aluno, logo,

A utilização de um ou mais estilos de aprendizagem dão suporte para se criar as atividades de aprendizagem. O uso dos modelos de estilos de aprendizagem deve permitir que os alunos e professores possam estudar e procurar com mais cuidado os fatores e atividades que proporcionem a eficiência da aprendizagem (SCHMITT; DOMINGUES, 2016, p. 380).

Portanto, os jogos de *Escape Room* pedagógicos (ERP) podem permitir a adaptação de diferentes conteúdos curriculares, além de possibilitar a mobilização de recursos que são imprescindíveis à aprendizagem, isto é, a utilização de estímulos visuais, auditivos, além da leitura e escrita, entre outros elementos contribuintes às múltiplas habilidades.

Neste viés, Manashe e Stone (2018), consideram que as salas *Escape Room* atendem às novas necessidades dos alunos podendo estar relacionadas a diversos temas e disciplinas simultaneamente, permitindo o uso de tecnologia e pensamento crítico que, por intermédio do uso de quebra-cabeças sob a forma de enigmas, os mantêm concentrados para aplicarem seus conhecimentos científicos compreendidos em sala.

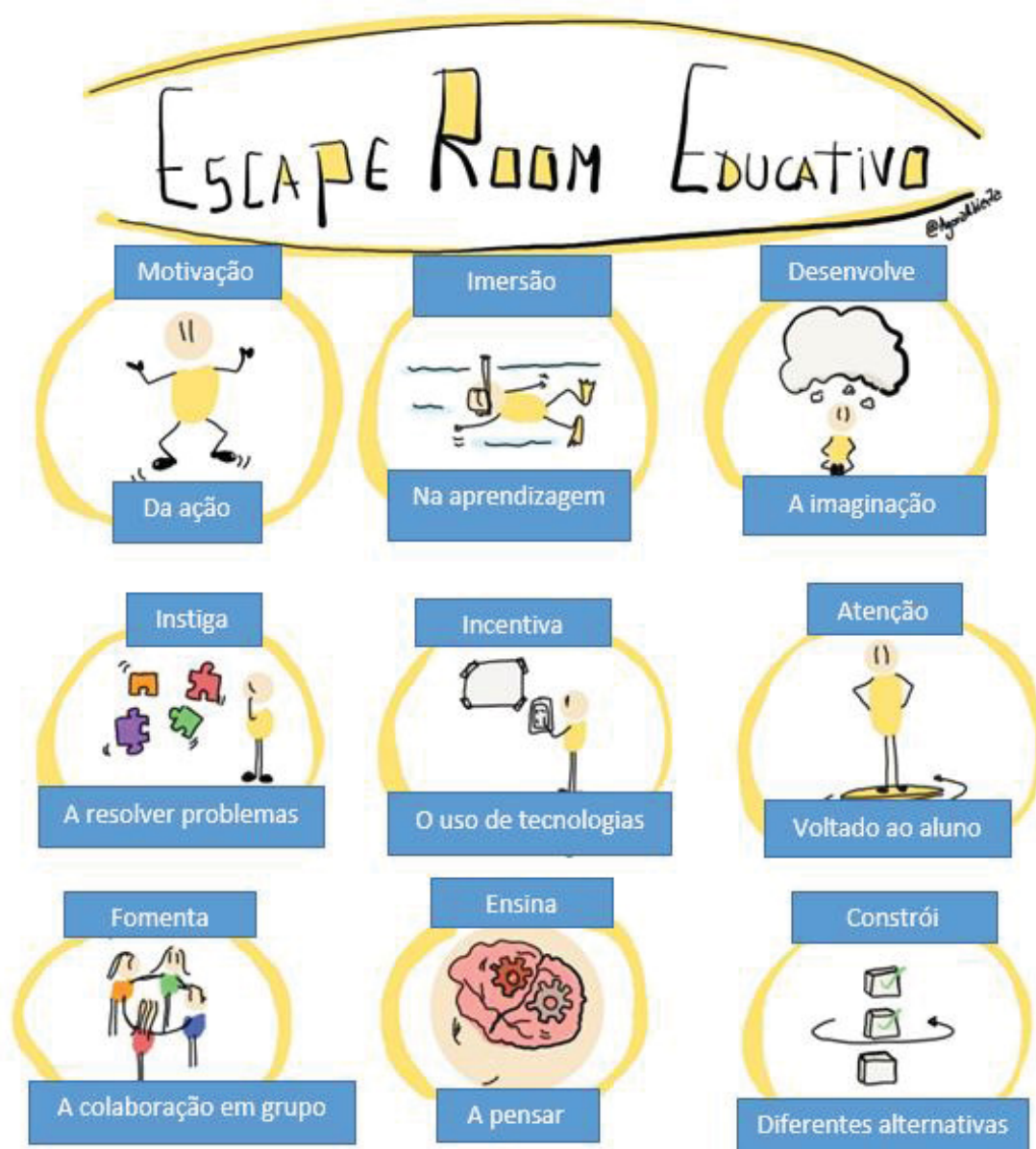
Nesse mesmo contexto, Bellow (2019) descreve que, ao usar o jogo de *Escape Room* em sala de aula, a curiosidade dos alunos é instigada sendo possível perceber os alunos entusiasmados na busca por pistas. Em simultâneo, estes alunos tentam aplicar o que aprenderam em sala mobilizando diferentes habilidades e competências para resolverem os enigmas. Paralelamente, Ross e Bell (2019) destacam que o uso de jogos de *Escape Room* no ambiente da sala de aula auxilia no engajamento dos alunos para participarem das atividades sobre o assunto de estudo.

À vista disso, o jogo de *Escape Room* pedagógico (ERP) torna-se uma ferramenta interessante de trabalho voltado ao ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, inclusive a disciplina de ciências da natureza, porque as

Salas de fuga como ferramenta didática parecem ser potentes para que os protagonistas, ainda que cientes do caráter pedagógico da aventura, conscientes que se espera algo como aprendizagem, e de que há algum conceito, procedimento ou atitude que o professor deseja chamar atenção, se envolvam numa ação, sintam-se no comando, vejam-se diante de uma situação de aparente descontrolo, onde algo surpreendente deverá ocorrer (ESTADÃO, 2019, p. 1).

Diante disso, Cordero (2018) reforça que deve ser utilizado este jogo em sala de aula com intuito de motivar os alunos a compreender as necessidades de fazer determinadas ações. Assim sendo, quando os alunos estão imersos na atividade, eles podem compreender melhor conteúdos envolvidos, já que tendem a usar a imaginação para resolverem problemas. Outros pontos que elevam a defesa do uso dos jogos de *Escape Room* em sala de aula, podem ser observados na Figura 13. Ela ilustra nove motivos para a implementação do *Escape Room* como estratégia de ensino.

FIGURA 13 – MOTIVOS PARA O *ESCAPE ROOM* PEDAGÓGICO (ERP)



Fonte: Extraído de Cordero (2018, p. 2, tradução nossa).

Conforme ilustrado na Figura 13, os motivos observados por Cordero (2018) demonstram que o jogo ajuda no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Ao analisar a lista, se percebe ainda que as ações fortalecem o surgimento de habilidades importantes ao ensino deste século. Desse modo, se pode compreender que a imagem demonstra que os alunos poderão, através do jogo, construir laços de imersão na atividade despertando a motivação para aprender conteúdos curriculares, além disso, é retratado também o surgimento de habilidades importantes ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, que são estimulados a desenvolver a imaginação, o pensamento e o raciocínio para

resolverem problemas que envolverão tecnologias e estímulos ao trabalho colaborativo.

Ademais, os motivos para o uso do jogo de ERP em sala de aula reside, também, na sua capacidade de construir um ambiente que permite trabalhar a perseverança, visto que persistir é compreender que há outras possibilidades, já que o “*Escape Room* é uma boa estratégia para trabalhar qualquer conteúdo curricular [...], o desenvolvimento de competências comunicativas, colaborativas e a perseverança [...] se fazem presentes” (SANCHES, 2019, p. 65).

Por meio do jogo, o aluno poderá deparar-se com erros e acertos decorrentes da atividade e isso pode contribuir para repensar suas decisões e, sobretudo, para que ele possa se autoavaliar. Posto isso, é compreendido que as vantagens em propor atividades de (ERP) para os alunos em sala de aula são inúmeras, sendo possível observar o surgimento de habilidades, comportamentos e indícios de melhorias significativas ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, além de promover o convívio e respeito entre pessoas,

Salas de escape ensinam habilidades de vida valiosas que são altamente aplicáveis à educação. Um aluno precisa praticar o trabalho em equipe, gerenciamento de tempo, resolução de problemas, foco sob pressão e respeito. Salas de fuga encorajam todas essas características valiosas. Além disso, os quebra-cabeças que compõem uma sala de fuga podem ser criados em torno de um tema que se correlaciona com a classe em que é apresentado (DIG-IT GAMES, 2018, p. 1).

Paralelamente, Lamas (2018) descreve em sua pesquisa de revisão sobre os jogos de (ERP), que estes jogos se destacam por favorecer a aprendizagem ativa e mostra ao aluno suas capacidades em ser protagonista do seu processo de aprendizagem. Além disso, este jogo ajuda os alunos no desenvolvimento de competências pautadas nos 4C's (Pensamento Crítico, Criatividade, Colaboração e Comunicação) e eleva a motivação dos alunos, fazendo-os participar espontaneamente das atividades ao ofertar um ambiente desafiador de aprendizagem, e por fim, permite que ocorram erros, e estes sejam compreendidos positivamente pelo aluno que imediatamente deve buscar novas perspectivas para sanar os seus equívocos.

Esses aspectos que favorecem a inclusão do *Escape Room* ao ambiente educacional contam com muita organização, planejamento e criatividade de seus

idealizadores para garantir que os desafios propostos ofereçam estímulos suficientes ao desenvolvimento cognitivo dos seus alunos.

É neste sentido que os jogos de *Escape Room* emergem como possibilidades pedagógicas, podendo ser uma estratégia que motiva alunos a aprenderem conceitos científicos, facilitando o processo de aprendizagem no ensino de ciências da natureza. De acordo com Sanches (2019), esses jogos estimulam o trabalho em equipe para resolver enigmas e achar pistas enquanto há diferentes aprendizagens sendo assimiladas pelos alunos, tornando o processo de ensino prazeroso. Para Huang, Kuo e Chen (2020), os alunos apresentam percepções positivas sobre a experiência de uso do *Escape Room* e defendem que a estratégia de ensino é atraente e eficaz para promover aprendizagens.

Gradualmente, sua expansão como possibilidade metodológica cresce à medida que surgem pesquisas na área, sendo, portanto, um objeto de estudos relativamente recente no campo educacional. Nessa direção, o *Escape Room* é apontado como uma possibilidade para estimular os alunos a pensarem e usarem seus conhecimentos escolares para resolver desafios que estão bem próximos das suas realidades.

3.2 O *ESCAPE ROOM* PEDAGÓGICO E O “FRACASSO PRODUTIVO”

Primeiramente, é preciso ter em mente que a intenção de um ERP é proporcionar uma aprendizagem divertida com experiências memoráveis ao utilizar a resolução de problemas para superação de desafios em forma de enigmas e pistas. Segundo o site *Quest Reality Games* (2020), as salas de *Escape Room* não se resumem apenas no resultado de conseguir escapar da sala, e sim, sobre os aspectos que proporcionam experiências que fazem o sujeito conseguir construir laços afetivos entre amigos, família ou colegas.

Essa perspectiva sobre experiências que devem ser acumuladas em oposição ao número de vitórias expostas, se tornam importantes para iniciar discussões que devem ser debatidas com os alunos, ou seja, é fundamental que eles possam compreender que o aprender tem sua importância contida mais no processo de aprendizagem do que apenas em resultados temporários. Nessa

mesma direção, Kell (2020) chama a atenção dos leitores para três aspectos interessantes que agregam novos conhecimentos quando cometemos equívocos na compreensão de enigmas nos jogos de *Escape Room*. O primeiro deles é a persistência, ou seja, quanto mais você tenta vencer o jogo, mais experiências são acumuladas. Em segundo aspecto, errar pode ser divertido, pois, a intenção do jogo é desafiar seus jogadores, logo, o importante é se divertir com os desafios. Por último, as salas de *Escape Room* são ótimas oportunidades para assumirmos riscos, por este motivo, nestes jogos, errar é permitido, porque se criam novas oportunidades de reestruturações estratégicas na busca de compreensões acerca de um problema, pois um aprendizado mais profundo pode ocorrer em locais onde surgem impasses e dificuldades.

Em outras palavras, pode-se dizer que as salas de (ERP) podem contribuir ao preparo emocional dos alunos, desde que haja o entendimento de que errar faz parte do desenvolvimento do ser humano. Além disso, quando há ocorrências de erros, há também oportunidades para reorganizar ações e construir novas estratégias. Segundo Kapur (2008), cada fase do jogo de *Escape Room* permite uma nova tentativa de reestruturação estratégica da equipe, construindo, assim, caminhos para facilitar a compreensão dos erros.

Nesse aspecto, é percebido que o jogo permite ao jogador realizar várias tentativas, o que possibilita a observação do desafio por diferentes perspectivas. Segundo Chen (2018), os erros cometidos nos desafios oriundos desta categoria de jogo facilitam a aplicação de novos conhecimentos estabelecidos após a reflexão concentrada sobre o erro e, assim, novas habilidades são testadas, melhoradas ou desenvolvidas. Diante disso, é considerável que os alunos tem a chance de aprimorar suas capacidades de análises, criatividade, resolução de problemas e comunicação.

Com isso, emergem oportunidades para discutir com os alunos sobre as capacidades de superações de cada indivíduo, fortalecendo, assim, o conceito de que sempre podemos melhorar nossas habilidades conforme as necessidades ou oportunidades. Em síntese, Escribano (2018) salienta que, nas salas de *Escape Room*, o erro não representa um ponto negativo, já que, ao fazer parte do jogo, ele cria mais motivos para que o aluno construa mecanismos para analisar a situação sob novas perspectivas. Com isso, os jogos de ERP têm

a intenção de motivar habilidades, divertir e permitir erros que não podem ser traduzidos em fracasso e sim em novas oportunidades para a promoção de um aprendizado mais profundo.

No entanto, para facilitar esse processo de aprendizagem, na ocorrência de erros, o jogo incentiva a prática da colaboração entre os integrantes da equipe, amenizando as escolhas equivocadas e reforçando o respeito às diferenças de opiniões, visto que, estando em um trabalho em equipe, o erro não é direcionado a um único aluno e sim ao grupo. Nesse viés, é importante enfatizar a colaboração entre os participantes de um jogo de *Escape Room* pedagógico, pois essa competência é uma característica marcante entre os alunos, já que tentam superar os desafios “pensando em conjunto, distribuindo tarefas ou dividindo entre si locais de busca para encontrar mais rapidamente uma pista ou o desafio seguinte” (ALMEIDA; CRUZ, 2019, p. 18).

3.3 A NATUREZA COLABORATIVA E COOPERATIVA DO *ESCAPE ROOM*

Por mais que os termos colaboração e cooperação sejam algumas vezes usados como similares no contexto educacional, é importante destacar que existem algumas nuances que os diferenciam. Nessa direção, cabe destacar que tanto a construção de atividades que possam gerar aprendizagens colaborativas quanto cooperativas devem ser exploradas no ensino de ciências da natureza.

A colaboração pode ser definida como uma atividade coordenada e síncrona entre pessoas, que resulta de uma tentativa contínua de construir e manter um ambiente compartilhado (ROSCHELLE; TEASLEY, 1995). Em relação à cooperação é definida como “exercícios para compartilhar, unir pessoas, despertar a coragem para assumir riscos” (PALMIERI, 2015, p. 245).

Resumidamente, é percebido que a colaboração é um momento de troca de ideias e tomada de decisões em conjunto acerca de um problema, já na cooperação pode-se dizer que cada indivíduo assume riscos em momentos individuais e, em outros, podem unir seus conhecimentos que, somados, os levarão a resolverem problemas.

Logo, pode ser tomado como exemplo que, em uma atividade cooperativa, os alunos podem se dividir na execução de tarefas, concluí-las e,

em seguida, devem combinar os esforços realizados em um produto final. Ao unirem ideias, poderão ainda refletir em conjunto sobre as decisões finais, o que os levaria a praticarem a colaboração. Nessa reflexão, pode ser compreendido que, ao estimular a colaboração e cooperação em sala de aula, pode haver vantagens ao processo de aprendizagem.

No entanto, quando aproximamos a aprendizagem com foco na colaboração e cooperação dos jogos de *Escape Room*, percebemos que estes jogos favorecem mutuamente a possibilidade de construir um ambiente propício à aprendizagem. Desse modo, o trabalho em equipe, fortemente demarcado nos jogos de *Escape Room*, fortalece competências como a colaboração e, nestes momentos de troca surgem também manifestações cooperativas que depende do formato de jogo construído. Segundo o site “*Bonds Escape Room*” (2017), a percepção da cooperação desta categoria de jogo pode ser resumida como uma oportunidade para aprender a trabalhar juntos, isso porque cada integrante é incentivado a contribuir com seus conhecimentos e percepções sobre um determinado problema.

Em relação à colaboração, Belloni e Gomes (2008) a conceituam como uma interação entre pessoas em que existe ajuda mútua sobre um objetivo em comum, dessa forma, “a colaboração demanda a reciprocidade, o que implica ser capaz de confiar nos outros para apoiar sua própria aprendizagem num ambiente não competitivo” (BELLONI; GOMES, 2008, p. 732). O que pode ser observado durante a interação entre os participantes de jogos de *Escape Room* que conversam entre o grupo para tomar decisões conjuntas, possibilitando trocas de experiências para o desenvolvimento de outras habilidades importantes ao processo de ensino, como por exemplo, a argumentação, reflexão, respeito e responsabilidade.

Com base nesses pressupostos sobre a colaboração e cooperação, o jogo de *Escape Room* pedagógico demonstra incentivar a união de pensamentos, e isso é útil e valioso em ações coletivas. Neste sentido, é possível listar manifestações de aspectos humanos que ambas as interações promovem em jogos com esta característica, como os exemplos destacados na Figura 14.

FIGURA 14 – ASPECTOS HUMANOS SOBRE A PRÁTICA DA COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO

COLABORAÇÃO	COOPERAÇÃO
Grupos maduros (Autonomia); Trabalho conjunto em equipe; Aceitação; Engajamento voluntário; Construção conjunta; Proatividade em participação; Igualdade entre o grupo; Soma de habilidades para resolução de problemas; Ações inter-dependentes e complementares; Corresponsabilidades de ações; Desempenho subjetivo e qualitativo; Recompensa coletiva e individual; Motivação intrínseca.	Grupos imaturos (dependência); Trabalho individual e/ou em grupo; Pertencimento; Engajamento arbitrário e/ou voluntário; Executa tarefas; Participação na realização de tarefas; Desigualdade entre o grupo; habilidades específicas para realização de tarefas; Ações independentes ou dependentes; Responsabilidade Limitada; Avaliação de desempenho objetiva e quantitativa; Recompensa coletiva; Motivação extrínseca

Fonte: Adaptado de Munhoz, Battaiola e Hemmann (2016).

Ao observar a Figura 14, é possível identificar que ambas as práticas podem favorecer o desenvolvimento humano. Isso fica evidente ao perceber que a colaboração permite com que as pessoas pratiquem manifestações de ações conjuntas, o que é muito importante dentro de um ambiente escolar, pois os alunos precisam aprender a compartilhar, aceitar outras opiniões e praticar o respeito ao outro por meio da igualdade, por exemplo. O mesmo pode ocorrer com as manifestações cooperativas, visto que é importante ao aluno praticar habilidades específicas, realizando ações que o leva a tomar decisões com responsabilidade para realizar ações de maneira também independente.

Claro que, ao analisar o quadro, é possível identificar que em um jogo de *Escape Room* as ações colaborativas de sobressaem às cooperativas, isso porque a proposta do jogo é promover a colaboração entre o grupo com algumas nuances cooperativas. Com isso, a colaboração se aproxima dos objetivos traçados aos jogos de *Escape Room* pedagógicos, por incentivar a relação da troca entre o grupo sem distinção dos integrantes que devem formular conjuntamente reflexões para tomar decisões em grupo.

Ainda, pode-se acrescentar as contribuições da colaboração em jogos por fortalecerem relações sociais de partilha, dessa forma “os membros de um grupo

se apoiam, (...) estabelecendo relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações” (DAMIANI, 2008, p. 215). Nos jogos de *Escape Room* voltados à educação, é possível perceber que o perfil colaborativo ressalta-se ao cooperativo em diferentes momentos no jogo, pois os jogadores se unem para enfrentar desafios e escapar de uma sala em um intervalo de tempo pré-determinado, ou seja, em alguns momentos assumem tarefas individuais influenciadas por habilidades inerentes a um determinado sujeito e, em outros instantes, interagem com discussões e trabalho em equipe ao apoiar as decisões compartilhadas.

Com efeito, Zhang et al. (2018) descrevem as relações presenciadas em jogos de *Escape Room* como sendo uma interação em que há necessidades de resolver divergências de opiniões. Dentro desta proposta de jogo, é percebido que a colaboração emerge como possibilidade para construir discussões sobre divergência de opiniões acerca de algum problema em comum. Além disso, o jogo pode contribuir para que o ambiente da sala de aula fique mais amistoso, visto que os alunos percebem que as diferenças não são ameaças e sim complementos de pensamentos pela prática da troca.

Da prática da colaboração podem surgir ambientes para amadurecimento em grupo, além de agregar oportunidades à prática da socialização. Cabe destacar que a prática da socialização é uma atividade difícil para muitos jovens, com isso, a aproximação positiva presente na colaboração ajuda-os a desenvolver outras competências, como a “Comunicação através de habilidade da escuta, reforçando as contribuições entre o grupo. Em reforço, Mullen e Seiler (2019) reiteram que em um jogo de *Escape Room* os jogadores desenvolvem as habilidades presentes na competência da “Comunicação” de uma maneira bastante eficaz e podem praticar também o pensamento crítico e a liderança. Em consideração às contribuições destes autores, se pode perceber que a colaboração se manifesta nos jogos de *Escape Room* também pela comunicação entre os alunos, assim como a cooperação se manifesta quando o aluno assume liderança.

Com base nisso, o *Escape Room* se apresenta como um jogo que estimula a prática da colaboração com algumas possíveis manifestações de

aspectos cooperativos entre seus jogadores, o que é indispensável para qualquer amadurecimento racional, pois, ao provocar a interação de diferentes personalidades e pensadores, podem surgir durante o jogo reflexões surpreendentes acerca do desafio (ADAMS et al., 2018).

Além disso, a multiplicidade de pensamentos no *Escape Room* pode facilitar o entendimento das questões e dos desafios. Hermanns et al. (2018) aduzem que os alunos veem o incentivo da cooperação como um dos benefícios dos jogos de *Escape Room*, pois a união entre o grupo auxilia na superação dos limites individuais dos integrantes. Assim como Costa et al. (2020) revelam que estes jogos reforçam a aprendizagem colaborativa ao estimular a prática da reflexão integrada entre os participantes para reelaboração de novas práticas.

Para tanto, a natureza colaborativa e cooperativa presentes nos jogos de *Escape Room* é apenas um ponto em consentimento para fortalecer a ideia de sua inclusão como estratégia pedagógica com a finalidade de produção de conhecimentos científicos. Logo, é importante discutir outros pontos que permitem reflexões sobre as possibilidades vantajosas dessa categoria de jogo, no sentido que pode ser um recurso alternativo para fomentar aprendizagens distintas em sala de aula.

3.4 O USO DE DESAFIOS DE DIFERENTES COMPLEXIDADES COGNITIVAS E A INERÊNCIA DAS PISTAS NO DESAFIO

Estimular diferentes complexidades cognitivas é importante no campo educacional para incentivar os alunos a desenvolverem habilidades. De acordo com Ramos (2013), a presença de distintas complexidades cognitivas nos jogos contribui ao aprimoramento da atenção e da concentração, além de estimular a elaboração de planejamentos para obter um controle mental através do autocontrole e, ainda, “envolve uma diversidade de processos mentais, como a memória, percepção, raciocínio, linguagem e resolução de problemas” (RAMOS, 2013, p. 20).

Neste sentido, pode-se dizer que o jogo pode contribuir para o estímulo de diferentes complexidades, pois, segundo Paiva e Tori (2017), os jogos com intuitos educacionais desafiam o jogador a utilizar seu cognitivo através da

mobilização de estratégias em resolução de problemas, o que pode levá-lo a desenvolver habilidades intelectuais como a análise crítica, tomada de decisões e criatividade.

Neste ínterim, a resolução de problemas é uma característica fortemente demarcada nos jogos de ERP, pois faz com que os conteúdos curriculares se tornem atrativos, o que favorece ao aprimoramento de “habilidades para aprender a influenciar outras pessoas, gerenciar conflitos, criação de equipes, colaboração e motivação” (SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 7).

No entanto, Dantas et al. (2013) alvitraram que existem diversas maneiras de propor desafios que influenciam o cognitivo dos alunos, uma delas, consiste em fazer os alunos buscarem estratégias criativas, como, por exemplo, a descoberta de códigos, organizações de materiais, entre outros. Contudo, é importante visar a clareza nas regras do jogo para que eles possam progredir e construir aprendizagens ao priorizar a prática do conteúdo ou tema escolhido.

É possível frisar que, nos jogos de *Escape Room* Pedagógicos (ERP), ocorrem estímulos à criatividade quando propostas aos alunos situações em que eles consigam resolver problemas e solucionar desafios complexos que estão dispostos como enigmas, visto que os alunos são estimulados a construir meios de raciocínio para inventar e testar estratégias para resolver os desafios, ou ainda, quando identificam pistas e desbloqueiam diferentes códigos. No entanto, o uso de diferentes níveis de desafios é proposital para que o jogo não se torne linear e desmotivador, sendo através do equilíbrio de níveis de desafio que a motivação ganha ênfase e possibilita a exploração de diferentes capacidades cognitivas dos alunos, logo,

Um jogo, para ser útil no processo educacional, deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos aprendizes uma autoavaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos os jogadores participem ativamente de todas as etapas (MORATORI, 2003, p. 9).

Para que todos os jogadores possam participar ativamente das etapas de um jogo pedagógico, se deve considerar que cada jogador possui habilidades distintas e, desta maneira, ao desenhar o jogo de ERP, é importante propor

desafios diferentes com níveis de dificuldades intercalados, esse mecanismo de dosagem é chamado de balanceamento estático.

O balanceamento estático ou abordagem tradicional de balanceamento, é baseado em níveis de dificuldades (fácil, médio, difícil) que precisam ser definidos enquanto o jogo está sendo produzido. Desse modo existem níveis para diferentes perfis de jogadores, e cada um escolhe o que mais se adapta antes do início. Definido um nível, o mesmo se manterá durante o jogo até que o jogador o mude, por exemplo, se inicia o jogo no modo fácil então todos os inimigos enfrentados serão mais fracos, ou existirão menos desafios no trajeto (GAUDENCIO, 2017, p. 17).

Portanto, quando há a harmonização das sequências de desafios, o jogo pode fazer com que o aluno aprimore seu cognitivo com aprendizagens enriquecedoras e, a partir destas, vivenciar experiências que exigem a prática de habilidades que são importantes para a formação humana. Sendo assim, o jogo torna-se,

[...] eficaz no desenvolvimento do educando, preparando-o para enfrentar os problemas que irá encarar na sua trajetória de vida. Ora, o aluno tem a possibilidade de realizar uma atividade significativa, ou seja, consegue aliar o novo conteúdo à sua estrutura cognitiva, tornando-a mais rica e permitindo que seja usada posteriormente, no momento de outras aprendizagens (PEREIRA, 2013, p. 23).

Ao usar diferentes níveis de complexidades, o jogo de ERP não se torna monótono aos olhos de quem o pratica e a pluralidade em relação aos desafios cognitivos pode contribuir ao desenvolvimento formativo do aluno. De acordo com Eukel et al. (2017) em um teste realizado com alunos do curso de Farmácia (P3), foi proposto o uso do *Escape Room* como estratégia de ensino. O jogo “*The Diabetes Escape Room*”, contou com quatro enigmas com níveis de dificuldades diferenciados, sobre conhecimentos voltados ao tratamento de pessoas com diabetes. Neste caso, a narrativa do jogo abordou a temática hospitalar e ajudou a simular um ambiente para atender pacientes em situações emergenciais com necessidades medicamentosas.

No decorrer do jogo, o medicamento foi encontrado trancado em um armário e, para resgatá-lo, os alunos deveriam resolver os enigmas e encontrar a chave para abrir o armário em 75 minutos. Conforme os autores deste jogo, foi possível perceber que a atenção dos alunos ganhava entonações diferentes

conforme o nível de desafios enfrentados, e que o entusiasmo e a concentração eram evidentes nas expressões dos participantes. É interessante destacar que este aspecto relacionado aos níveis de complexidade dos desafios é importante para que o jogador siga engajando ao propósito final do jogo, evitando a sobrecarga de exigências de habilidades, ou a falta delas. Este equilíbrio faz com que os alunos possam de fato se sentir integrantes do jogo e invista nele suas habilidades mais refinadas.

Em vista disso, em um jogo de *Escape Room*, cada enigma deve estar alinhado às pistas que dão continuidade à narrativa, isso ocorre para dar fluidez ao mecanismo de jogo. Sobre isso, Braga e Matos (2013) alegam que dentro de um jogo investigativo, as pistas fornecem elementos informativos para lógica e ligação entre enigmas que precisam ser resolvidos. Com isso, cria-se uma atração aos jogadores que são guiados pela curiosidade e permanecem no jogo até sua finalização. Dito de outro modo, a importância do uso de pistas para construir pontes entre os enigmas permite também uma fluidez ao jogo para motivar as ações investigativas que serão desencadeadas nos jogadores.

É importante ressaltar que em jogos investigativos como o *Escape Room* Pedagógico (ERP), muita atenção é exigida para sua construção, isso porque as pistas e enigmas precisam ser detalhados para conduzirem o jogador no jogo. Neste sentido, em relação às pistas os autores abaixo esclarecem que,

Elas são fundamentais para também proporcionar uma imersão dos alunos ao jogo. Para cada enigma é fundamental pensar em uma pista ou conjuntos de pistas. Quando combinadas com os enigmas, deverão dar um sequenciamento lógico que permita fazer os alunos enxergarem o seu andamento no jogo, mostrando, assim, que eles se aproximam do enigma final que fornecerá a 'chave' de acesso à porta. As pistas também ajudarão a dar uma identidade visual e temática à sala (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020, p. 49).

Em contribuição, Carolei et al. (2018) definem as pistas em jogo de *Escape Room* como sendo elementos investigativos do jogo que têm o papel de demonstrar um conjunto de fatos que estão concatenados a dar sentido à narrativa. Entretanto, as pistas devem se apresentar como mecanismos de análises entre os jogadores para poderem argumentar e tomar decisões plausíveis no jogo. Além disso, elas podem ser inseridas de múltiplas maneiras, como, por exemplo, papéis escondidos em lixeiras, leituras secretas, gravações,

entre tantas outras possibilidades que dependem da criatividade de quem elabora o jogo.

De acordo com López-Pernas et al. (2019), através das pistas há encaminhamentos assertivos para encontrar desafios maiores como os enigmas. Desta maneira, constrói-se sentido no jogo de (ERP) por intermédio desses elementos, que permitem a inserção de conteúdos curriculares na narrativa, como por exemplo, a realização de testes, de análises gráficos e de decodificação de códigos, além disso, as pistas evitam que os alunos permaneçam por muito tempo em um único enigma e, ao receberem dicas, evita-se a frustração estimulando a curiosidade para analisá-las.

A partir deste ponto de vista, pode ser observado que as pistas desempenham um importante papel nos jogos de (ERP), podendo facilitar o processo de aprendizagem ao estimular os alunos a conduzirem investigações sobre o fato observado no jogo. Cabe destacar que é por meio das pistas que ocorre a interação dos alunos com o ambiente e objetos, assim, através de vestígios espalhados por toda a sala, os alunos podem se envolver com o jogo.

De acordo com Brand (2019) as pistas podem servir para orientar a localização de artefatos ou outros enigmas, além de permitir a indicação de ações necessárias para dar continuidade ao jogo e concluir o quebra-cabeça principal que abarca toda a narrativa em um certo tempo pré-estabelecido.

Por outro lado, a inclusão dos conteúdos curriculares são os objetivos dos jogos de *Escape Room* pedagógicos já que muitas pistas estão relacionadas ao material aprendido em sala de aula (MANSER, 2019). Por isso, pode-se dizer que nas pistas ocorrem junções de conteúdos curriculares ao jogo, sendo, portanto, fundamental a articulação de ideias dos professores para construí-las e, então, promover situações-problema para gerar aprendizagem em seus alunos. Cabe destacar também que o ERP pode ser usado para reforçar a aprendizagem de um determinado conteúdo ou tema, ou ainda, ser usado como estratégia para introduzir um conteúdo novo.

Para tanto, passa a ser importante limitar o número de pistas e informá-las aos jogadores. Tal limitação se torna necessária devido a vários fatores do jogo, tais como, o tempo, a idade dos jogadores, a área curricular, dificuldades e necessidades específicas que motivem o aluno a continuar no jogo, evitando

torná-lo exaustivo. Já a informação sobre a quantidade de pistas, deve ocorrer orientando os jogadores sobre o andamento do jogo, identificando a aproximação ao objetivo final e impedindo a frustração. Logo, as pistas facilitam a compreensão do objetivo final do jogo e dão sentido aos enigmas.

4.0 DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentadas as características metodológicas que norteiam a pesquisa, sendo através de sua abordagem qualitativa de natureza aplicada e objetivo exploratório, destacados os motivos pelos quais é priorizada a Pesquisa Intervenção (PI) como metodologia de aplicação em sala de aula, além disso, é ressaltada a escolha dos instrumentos cabíveis para a coleta de dados, conforme as necessidades desta pesquisa.

A análise de dados é guiada através da metodologia de Análise de Conteúdo (AC) constituída por Bardin (2016), em que o uso desta metodologia teve como intenção analisar os resultados subjetivos advindos das opiniões dos participantes em relação ao jogo “EscapeCie”. Neste capítulo ainda é caracterizado o público alvo da pesquisa, além de serem relatadas as etapas de desenvolvimento e aplicação da estratégia pedagógica constituída para a aplicação de conceitos sobre genética na disciplina de ciências da natureza.

4.1 ABORDAGEM QUALITATIVA DA PESQUISA

A presente pesquisa analisa relações estabelecidas na dinâmica (objeto de pesquisa e participantes) de maneira integrada, desta forma, opta-se pela abordagem qualitativa devido ao fato de que, nesta perspectiva, o pesquisador poder ir ao campo captar o fenômeno estudado com base na visão dos participantes nele envolvidos, considerando todos os pontos de vista relevantes (GODOY, 1995, p. 21).

Além disso, a escolha por esta abordagem ocorre devido à mesma possibilitar ao pesquisador apropriar-se de detalhes únicos emergentes de uma pesquisa social, em que a experiência compartilhada pode ser melhor compreendida ao ter uma direção mais específica (FERNANDES, 2014). Aliás, esta abordagem também exige rigor ao uso de metodologias e análises sérias, para coletar dados e interpretá-los ao modo que possam expressar a realidade vivenciada pelo sujeito. Em comum acordo com as intenções desta pesquisa, a abordagem qualitativa preocupa-se em compreender o fenômeno, analisando os dados e interpretando experiências ao usar diferentes instrumentos para coletá-

los, contudo, sem a necessidade de controlar excessivamente todos os passos da pesquisa (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Assim sendo, essa abordagem dará suporte a este estudo possibilitando ao pesquisador analisar experiências sociais do jogo de *Escape Room* a partir de uma organização sequenciada, delineando os passos a serem cumpridos durante todos os processos, como a aplicação, a coleta de dados e a análise dos resultados. Para obter base e robustez científica, a “análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação” (GIL, 2002, p. 133).

Em complemento, esta pesquisa se apresenta como aplicada, por ter a intencionalidade de aplicar uma experiência de jogo pedagógico de maneira investigativa ao campo educacional. De acordo com Matta, Silva e Boaventura (2014), as pesquisas de natureza aplicada agregam ao campo educacional, propondo aplicações diretas de novas metodologias de ensino e aprendizagem, sendo assim,

Esse tipo de pesquisa [...] atende ao propósito de ser voltada para a intervenção e produção de inovação, pois parte da ideia de desenvolvimento de experimento em ambiente controlado e com controle de variáveis, que devem ser estudadas no ambiente ideal de um laboratório, para depois da pesquisa, e passadas todas as etapas de validação externa e interna, ter seus resultados encaminhados para a aplicação generalizada em ambientes educacionais diversos (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014, p. 24-25).

Em síntese, a pesquisa aplicada permitirá propor um jogo de *Escape Room* à um ambiente de ensino, com a intenção de aplicar uma nova estratégia pedagógica ao ensino de ciências da natureza e estimular os alunos a construir conhecimento científico por meio de outras perspectivas que possibilitam aprendizagem. Nesse sentido, a realização de planejamentos é indiscutivelmente importante, construindo, assim, uma organização que servirá de base para que se garanta a seriedade da pesquisa qualitativa aplicada.

Nesta direção, Zanella (2013) recomenda que a pesquisa contenha questões claras em relação aos seus objetivos, assim como, aos seus propósitos e aos seus procedimentos metodológicos a serem aplicados, além de nitidez em

relação à relevância do estudo. Estas recomendações organizam os propósitos de aprendizagem e orientam sua implementação e execução.

Em continuidade, é estabelecido os objetivos exploratórios desta pesquisa, no sentido de buscar entendimentos e familiaridade sobre o fenômeno em foco, em resumo, este objetivo de pesquisa ocorre quando o pesquisador busca conhecer de forma profunda o assunto abordado. Concentra-se em esclarecer/explorar o campo de conhecimento abordado na pesquisa” (OLIVEIRA JÚNIOR, 2017, p. 6). Ainda, é possível acrescentar ao objetivo exploratório sua legitimidade em expor fatos, pois

As pesquisas exploratórias focam na maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Essas pesquisas têm como principal objetivo o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições, novas ideias. As pesquisas exploratórias são extremamente flexíveis, de modo que quaisquer aspectos relativos ao fato estudado têm importância (OLIVEIRA; PONTE; BARBOSA, 2006, p. 5).

Após o delineamento estrutural deste estudo, se pode compreender que sua pretensão é explorar um assunto inovador como os jogos de *Escape Room* pedagógicos. Por este motivo, selecionou-se a metodologia de Pesquisa Intervenção (PI), que possibilita a aplicação das ações práticas deste estudo e favorece a coleta de dados em sala de aula ao permitir a aproximação direta aos participantes.

4.2 METODOLOGIA PESQUISA INTERVENÇÃO

Neste estudo, a metodologia de Pesquisa Intervenção (PI) permitiu a aplicação de um jogo de *Escape Room* em sala de aula, tendo como foco contribuir com a inclusão de novas estratégias pedagógicas que favorecem mudanças no ensino e aprendizagem trazendo inovações ao modo como o ensino de ciências da natureza é conduzido, em outras palavras a PI,

São investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI et al., 2013, p. 58)

São investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI et al., 2013, p. 58)

Vale frisar que, ao propor uma Pesquisa Intervenção, é estimulado o processo criativo para a construção de novas práticas de ensino, com isso, também são ampliadas as possibilidades para transformações sociais. O que condiz com a intenção deste estudo em propor os jogos de *Escape Room* como uma estratégia alternativa para a construção de conhecimento científico curricular. Não há, portanto, o que ser revelado, descoberto ou interpretado, mas criado (ROCHA; AGUIAR, 2003, p. 72).

A escolha desta metodologia se resume nas palavras de Szymanski e Cury (2004), ao destacarem como objetivos diretos da metodologia de intervenção a produção de artefatos práticos para estabelecer mudanças ao envolver ofertas de possibilidades de interações sociais, ou seja, constrói novo caráter reflexivo participativo sobre práxis já estabelecidas em diversos segmentos sociais por meio da inovação.

Além disso, esta metodologia permite a esta pesquisa contribuir aos avanços educacionais que refletirão em diversos segmentos como tecnologia, economia, comunicação, política e sociedade, pois, “ao operar no plano dos acontecimentos, a intervenção deve guardar sempre a possibilidade do ineditismo da experiência humana, e o pesquisador a disposição para acompanhá-la e surpreender-se com ela” (PAULON, 2005, p. 21).

Nesse sentido, Prudente e Tittoni (2014) salientam que a Pesquisa Intervenção investe na relação pesquisador e sujeito, permitindo que o sujeito esteja disponível e disposto a fazer parte da experiência. Nessa metodologia, as premissas são cercadas de compromisso e ética na elaboração do plano de ação, que deve ter consistência ao problema apontado, superando objetivos e transformando ações. Diante disso, Oliveira (2016) destaca algumas etapas pertinentes sobre a montagem de um plano de ação, sendo elas:

- a) Fase exploratória: o que há na área de pesquisa e o que inovará;

- b) Temática: assunto inovador a ser pesquisado;
- c) O problema: o que pretende ser compreendido;
- d) As teorias envolvidas: embasamento teórico;
- e) Caminhos metodológicos: metodologias, métodos, instrumentos para concretizar a pesquisa;
- f) Discussões abertas: comunicação com os envolvidos na pesquisa;
- g) Campo de amostragem: seleção do grupo pesquisado;
- h) Coleta de dados: instrumento capaz de coletar informações precisas para responder os questionamentos do estudo.

Com base nos encaminhamentos do plano de ação para uma PI, sugeridos por Oliveira (2016), foi possível constituir o planejamento deste estudo que caracteriza os participantes e os caminhos que tornam esta investigação viável para a construção de um jogo de *Escape Room* voltado a favorecer aprendizagens ao ensino de ciências da natureza.

4.2.1 Caracterização dos sujeitos participantes e plano de ação

Este estudo esteve intencionado a ocorrer dentro de uma unidade escolar, isso porque sua relevância inclui contribuir aos processos de ensino e aprendizagem direcionados ao ensino de ciências da natureza, assim, seguindo por esta linha, foi proposta a abordagem do jogo *Escape Room*, como possibilidade estratégica pedagógica, a qual, através de intervenção, pode ser aplicada em uma escola estadual na cidade de Rio Negrinho em Santa Catarina.

A seleção da unidade escolar seguiu por especificações básicas do plano de ação sobre a intervenção, a qual buscou por escolas abertas a novas experiências pedagógicas que permitissem o envolvimento de alunos matriculados no ensino fundamental dos anos finais em atividades de inovações pedagógicas.

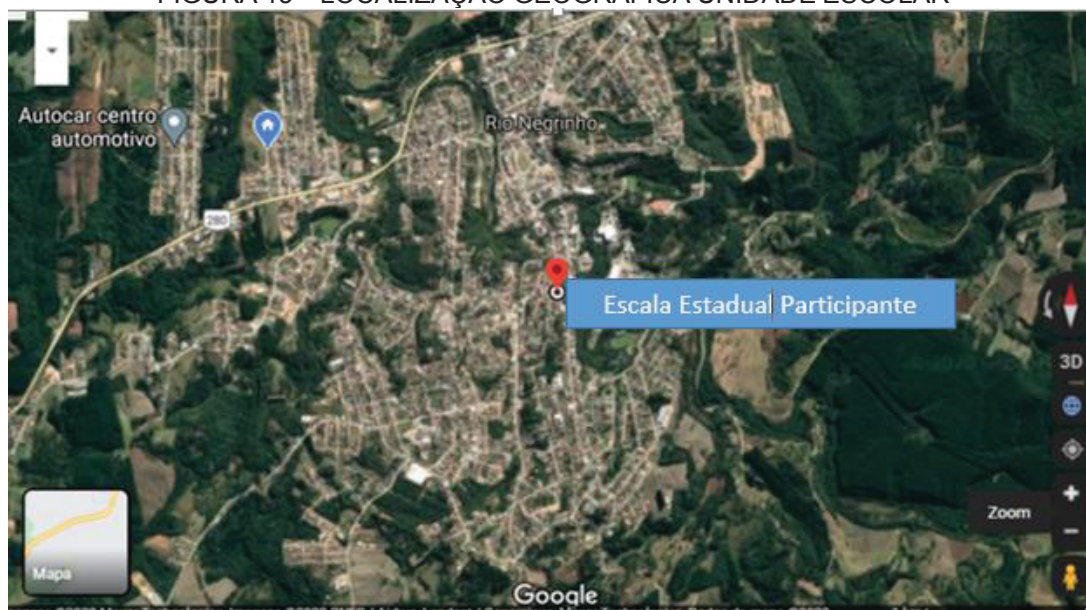
A pretensão de escolha do público alvo se manteve voltada aos alunos matriculados no segmento do ensino fundamental dos anos finais, devido ao baixo índice de publicações sobre os jogos de *Escape Room* neste segmento, sendo, portanto, mais comuns relatos de atividades executadas em segmentos

do Ensino Médio e Superior. Dessa forma, optou-se em manter como público alvo alunos com faixa etária entre 11 a 15 anos.

Foi então que o estudo ocorreu em uma escola estadual no município de Rio Negrinho em Santa Catarina, a qual conta com 87 anos de tradição, tendo em seu corpo pedagógico profissionais que se dispuseram a colaborar com a pesquisa ao entender sua relevância em propor novas estratégias metodológicas para equilibrar as tendências de ensino do século XXI.

A escola selecionada é respeitada e valorizada na cidade de Rio Negrinho, localizada na região sul do Brasil, na Latitude: 26° 15' 1" ao sul, e Longitude de Greenwich: 49° 31' 06" a 792 metros de altitude do nível do mar (Figura 15). Essa escola possui traços de uma comunidade interiorana mantendo sua simplicidade e cultura social fortemente demarcada pela colonização alemã.

FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA UNIDADE ESCOLAR



Fonte: Extraído do site *Google Maps* (2020). Disponível em:
<https://www.google.com.br/maps/search/marta+taaes+rio+negrinho/@-26.2649307,-49.5232927,15z/data=!3m1!4b1>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Especificadamente, a escola disponibiliza o ensino básico fundamental para os segmentos de ensino fundamental anos iniciais (1.º ao 5.º Ano), e para o ensino fundamental dos anos finais (6.º ao 9.º Ano). Atualmente a entidade tem matriculado cerca de 500 alunos em dois turnos de ensino, períodos matutino e vespertino. Na sequência, os alunos participantes foram identificados em turmas

cujas características atenderam aos critérios mais pertinentes à pesquisa, sendo eles:

- a) Turmas com maior número de alunos considerados vulneráveis, ou seja, repetentes, ou com dificuldades de aprendizagem, além das consideradas normais por parâmetros já estabelecidos pela escola;
- b) Dificuldades de relacionamento;
- c) Estarem em faixa etária acima de 11 anos, sendo que, para esta pesquisa, é importante um pouco mais de maturidade para compreensão e interpretação de leituras, as quais ocorrem na dinâmica do jogo, desse modo, foi observado turmas pertencentes aos anos finais.

Em 10 de outubro de 2019, ocorreu a assinatura da autorização de Concordância dos Serviços Prestados, seguindo os parâmetros da Resolução 466/2012 (CNS) e complementares. Para a iniciação do projeto de pesquisa, houve encontros entre as partes (pesquisadora e alunos) para a identificação e explicação do plano de ações da pesquisa (etapas exigidas conforme protocolo de pesquisa intervenção).

Após observar o perfil das turmas dispostas a fazer parte da pesquisa, foram selecionadas as turmas de oitavos anos (matutino e vespertino). Isso porque essas turmas reuniam todas as exigências atreladas aos critérios de seleção, como por exemplo, faixa etária entre 13 a 15 anos, alunos com dificuldades de aprendizagem, alunos vulneráveis e dificuldades de relacionamento. Contudo, pelo fato de terem ocorrido imprevistos, os encaminhamentos da pesquisa iniciaram em 2019 e sua aplicação foi finalizada em 2020, o que acarretou alteração das turmas de oitavos anos para nonos anos.

Caracterizados os alunos participantes, no ano de 2020 matriculados nos nonos anos, foi registrada a participação de 29 alunos adolescentes, com faixa etária entre 13 a 17 anos. Esses alunos estão incluídos em um grupo social de posição econômica variante entre médio e baixo poder aquisitivo. Ainda, há presença de alunos vulneráveis com necessidades especiais, dificuldades de aprendizagem e outras limitações emocionais. Na Tabela 1 são mostradas informações detalhadas sobre os participantes desta pesquisa.

TABELA 1- IDENTIFICAÇÃO FAIXA ETÁRIA ALUNOS PARTICIPANTES

Idade	Quantidades de alunos dos 8º anos	Percentual (%)
13	2	6,9%
14	23	79,4%
15	2	6,9%
16	1	3,4%
17	1	3,4%

Fonte: A autora (2020).

Na Tabela 1, é demonstrada a variação da faixa etária dos participantes, sendo possível identificar que o maior percentual de alunos está na faixa dos 14 anos, o que representa (79,4%) do total; seguidos por alunos de idade de 13 anos, com a margem de (6,9%), e alunos de 15 anos com (6,9%) do total; finalizando, há também 1 aluno de 16 anos e outro aluno de 17 anos, que representam (3,4%) cada.

Relacionando a identificação do gênero envolvido, 16 alunos pertencem ao sexo feminino, o que representa (55,1%) do total de alunos, seguido de 13 alunos do sexo masculino, que representam (44,9%), totalizando 29 participantes presentes no dia da aplicação da estratégia, como demonstra o Gráfico 1.

GRÁFICO 1 - IDENTIFICAÇÃO DE PARTICIPANTES CONFORME GÊNERO



Fonte: A autora (2020).

Os vinte e nove alunos estiveram presentes em todas as etapas do plano de ação que compunha esta investigação, nesse, foram traçados itens obrigatórios adotados em sua metodologia de pesquisa, conforme os procedimentos faseados abaixo:

- 1) Etapa 1 - Apresentação instigante: no primeiro contato com os alunos, foram relatadas as intenções da pesquisa, por meio da leitura do pré-projeto aprovado pelo comitê de ética. Após este momento, foram explicados os procedimentos obrigatórios, como a entrega das autorizações e dia em que ocorreria a aplicação; além disso, foram listados os materiais necessários para a participação no jogo. Em seguida, foi descrito a dinâmica da atividade em tom de suspense para caracterizar o jogo e despertar a curiosidade dos alunos.
- 2) Etapa 2 – A estruturação do jogo: em um segundo encontro, foi observado o interesse dos alunos em relação aos temas curriculares da disciplina de ciências da natureza, estes serviram como base para a elaboração da narrativa. Desse modo, os alunos escolheram o tema “genética”, por ser o conteúdo estudado em sala e o qual achavam interessante, além disso, se trata de um tema em evidência vinculado à diferentes mídias.
- 3) Etapa 3 – Autorização: nesta etapa, foi realizada a leitura e explicações do conteúdo das autorizações, assim como ocorreram as entregas dos termos de participação, sendo eles, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Pais e/ou responsável legal (TECLE), concedidos pelo Comitê de ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde /UFPR. Com Parecer nº. 3773924 de 16/12/2019; ainda, foi estipulada a devolução das autorizações na data de 20/02/2020 como prazo final.
- 4) Etapa 4 - Recolhimento dos termos: um quarto momento foi necessário para o recolhimento das autorizações, sendo a garantia de participação dos alunos na pesquisa, foi reforçada a data em que ocorreria a aplicação do jogo (27/02/2020 no período

vespertino e 28/02/2020 no período matutino), lembrado aos alunos o tempo de duração do jogo de 30 minutos, sendo que seriam posteriormente realizadas reflexões sobre a experiência e o preenchimento do questionário.

Além de permitir a elaboração de um plano de ação, a Pesquisa Intervenção fortalece este estudo porque usa instrumentos capazes de capturar dados de uma experiência vivenciada pelo sujeito e o objeto de pesquisa, visto que, “os dados são produzidos pelos diferentes dispositivos e por diferentes estratégias de pesquisa que fazem ver, ou que fazem perceber, e que fazem falar” (MENDES; PEZZATO; SACARDO, 2016, p. 1742).

Nessas percepções, as coletas de dados ocorrem durante o jogo de *Escape Room* aplicado, para poder responder à questão norteadora da pesquisa, para isso, foram estipulados diferentes instrumentos para a coleta dos dados. Por fim, os instrumentos pertinentes a esta Pesquisa Intervenção puderam ser usados para “permitir a observação, a participação e a reflexão com os envolvidos no contexto” (WATANABE et al., 2016, p. 43). É nesse sentido que se recorreu aos instrumentos de observação, registros em diário de bordo, registros fotográficos e questionário semiestruturado com uma questão Likert, como meio de identificar as reflexões diante do objeto de pesquisa.

4.3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA A COLETA DE DADOS

Na constituição de dados, foi mantida a escolha de instrumentos compatíveis ao procedimento metodológico da Pesquisa Intervenção, nesta, “a coleta de dados compreende o conjunto de operações por meio das quais o modelo de análise é confrontado aos dados coletados” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 56).

Dessa forma, foi utilizada em primeiro momento a observação simples, por ser um instrumento capaz de captar comportamentos naturais dos observados com pouca interferência por parte do pesquisador (BARBOSA, 2013). Além disso, seu uso torna possível examinar o fenômeno de maneira direta, registrando informações sem intermediações.

A observação simples é muito útil quando é dirigida ao conhecimento de fatos ou situações que tenham certo caráter público, ou que pelo menos não se situem estreitamente no âmbito das condutas privadas[...], é, pois, bem mais adequada aos estudos qualitativos, sobretudo àqueles de caráter exploratório [...], o registro da observação simples se faz geralmente mediante diários ou cadernos de notas. O momento mais adequado para o registro é, indiscutivelmente, o da própria ocorrência do fenômeno (GIL, 2008, p. 102-103).

De acordo com Taniguti (2011), na observação simples, o pesquisador torna-se um espectador, tomando nota dos dados ao usar cadernos de notas ou diários, sempre seguindo o rigor da pesquisa garantindo registros instantâneos sobre a relação objeto-participantes. Para agregar importância ao diário de bordo, Fajer, Araújo e Waismann (2017) destacam ser um instrumento íntimo do pesquisador, já que nele constam detalhes sobre sua pesquisa, assemelhando-se como um diário que registra passos, dúvidas e descobertas que foram observadas pelo pesquisador no desenvolver da pesquisa.

À vista disso, o diário de bordo detalhou momentos de reflexão e anotações de observações sobre o jogo de *Escape Room* analisado, apontando diversos olhares sob um mesmo objeto de estudo, no entanto, o diário possui suas características próprias para ser utilizado em uma pesquisa científica, pois

Assim, quatro características constituem um diário: a) a regularidade do registro: uma sequência de entradas regulares durante um período de tempo; b) ser pessoal: feito por um indivíduo identificável; c) ser contemporâneo: os registros são feitos no momento ou perto o suficiente do momento em que os eventos ou atividades ocorreram; e d) ser um registro propriamente dito: os apontamentos gravam o que o indivíduo considera relevante e importante e podem incluir o relato de eventos, atividades, interações, impressões e sentimentos (ZACCARELLI; GODOY, 2010, p. 551).

Nesta pesquisa, os registros ocorreram em momentos paralelos à aplicação do jogo, para garantir que não houvesse a perda de detalhes únicos da pesquisa, como, por exemplo, os sentimentos expressados pelos participantes durante a intervenção. Ainda, sobre a importância do diário de bordo, Oliveira (2014) destaca que ele registra anotações que exprimem os momentos e detalhes que outros mecanismos auxiliares não podem capturar, como emoções, cheiros, olhares, gestos e comentários.

Outro ponto que demarca a escolha do diário de bordo como instrumento é que ele permite o amadurecimento de reflexões registradas, podendo ser um

mecanismo utilizado para rever os passos de uma investigação como esta, pois “ao admitir-se que a pesquisa pode sofrer alterações no seu desenvolvimento, tal registro permite rememorar e resgatar o caminho percorrido e aprimorar as estratégias metodológicas do estudo” (ARAÚJO et al., 2013, p. 58).

Conjuntamente aos instrumentos de observação com registros em diário de bordo, é agregado o instrumento registro fotográfico, isso porque, dentre os objetivos empregados na coleta de dados, pretendeu-se capturar momentos de interações e experiências entre participantes e o jogo “EscapeCie”, assim,

Se concentra em pensar a fotografia para além da simples função ilustrativa na pesquisa, o que significa utilizar a imagem fotográfica como uma estratégia que demarca a importância dos arquivos de memória coletiva no campo da constituição dos sujeitos, ampliando também os processos visuais diante da aproximação da realidade sócio histórica e cultural dos grupos fotografados (SILVA, 2016, p. 72).

Segundo Mendonça, Barbosa e Durão (2007), a imagem, quando registrada, consegue capturar a subjetividade envolvida na pesquisa. Em relação à expressão, é a captura direta técnica e estética, que pode ser descrita em forma de texto ao analisar o contexto em que a foto é observada. Logo, a fotografia usada como instrumento de coleta de dados complementa os arquivos de uma pesquisa, visto que

A fotografia é um recorte da realidade, um corte que promove o congelamento do fluxo do tempo na imagem e, também, um recorte espacial da realidade, através do ângulo, do enquadramento e dos efeitos escolhidos para tratar do tema fotografado (RIO; COSTA; MENDES, 2016, p. 117).

Para o momento após o jogo, a coleta de dados ocorreu através da aplicação de questionário contendo questões abertas e fechadas, além de uma questão com escala tipo Likert, contendo 22 afirmativas. Esse instrumento pôde garantir o registro de reflexões sobre a experiência que o jogo “EscapeCie” propôs aos alunos. Com base nisso, o questionário consiste em ser

Um instrumento composto por um conjunto de perguntas, questões ou itens padronizados e pré-definidos, que visa mensurar atributos ou características relacionadas a pessoas, organizações, processos ou fenômenos (COELHO; SOUZA; ALBUQUERQUE, 2018, p. 3).

De acordo com Barbosa (2013), o questionário em pesquisas abrange uma larga possibilidade para a obtenção de informações, podendo ser representado por perguntas diretas ao objeto estudado, dessa forma, padronizam-se respostas para atender às finalidades específicas da pesquisa. Sendo assim, seu uso disponibiliza meios para medir opiniões de quem os responde, podendo ser aplicado em grupos ou individualmente, porém,

O questionário não deve ser confundido com a metodologia da pesquisa realizada, pois é apenas ferramenta para colher dados dentro do estudo. E como tal, sua função não é diminuída, ao contrário, passa a ser o motor que propulsiona o andamento do estudo (MELO; BIANCHI, 2015, p. 45).

Ainda, é possível denotar vantagens ao uso do questionário de acordo com Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), que afirmam tratar-se de um instrumento de baixo custo para aplicação, mas que oferece uma organização objetiva para elaborar perguntas, às quais se permitirão associar pontuações únicas para serem facilmente traduzidas. O questionário elaborado para esta pesquisa conta com questões fechadas e abertas, que segundo Gülnther e Lopes Júnior (1990), são organizadas conforme a necessidade objetiva que a questão traz, assim, as perguntas fechadas são caracterizadas como aquelas sendo curtas e guiadas, como, por exemplo, as perguntas que trazem alternativas, já as questões abertas são aquelas que dão possibilidades de expressões.

Ainda, o questionário possuiu uma questão em escala Likert, com 22 assertivas sobre o objeto de estudo, o que favorece o posicionamento dos alunos em relação a questões específicas sobre o jogo. De acordo com Aguiar, Correia e Campos (2011), as escalas do tipo Likert podem representar um autorrelato sobre a experiência, visto que consistem em perguntas formuladas sobre o objeto de pesquisa com, geralmente, cinco opções de resposta: concordo fortemente; concordo; neutro/indiferente; discordo e discordo fortemente. Seu resultado é apontado por uma média aritmética de opiniões. Neste estudo, o ponto neutro/ indiferente foi removido para facilitar o posicionamento dos alunos diante das assertivas.

Logo, as observações e anotações em diário de bordo serviram para identificar como os elementos de jogo (narrativa, enigmas/pistas e *feedback*)

despertaram a motivação dos alunos para participarem da atividade. Assim como outras observações com anotações em diário de bordo, unido a registros fotográficos e a algumas respostas do questionário, permitiram reunir dados para identificar como ocorreu o incentivo à prática de competências educacionais durante o jogo. Por fim, a escala Likert foi importante para demonstrar se o jogo construído reuniu elementos suficientes para possibilitar o engajamento dos alunos a ponto de poder experienciar o *Flow*.

4.4 TRATAMENTO DOS DADOS PELA ANÁLISE DE CONTEÚDO (BARDIN)

A análise de dados se manteve alinhada aos objetivos desta pesquisa, sendo elas, a de traduzir, captar e interpretar as experiências vivenciadas pelos participantes no jogo “EscapeCie”, assim,

O tratamento dos dados é a seção do projeto da investigação que se ocupa com a explicação de como se pretende tratar os dados a coletar, inclusive justificando por que referido tratamento é o mais adequado aos propósitos do estudo (TEIXEIRA, 2003, p. 195).

Os dados foram analisados por intermédio dos processos de categorização presentes na Análise de Conteúdo (AC) por Bardin (2016), que define a metodologia de AC como sendo um conjunto de instrumentos capazes de identificar a frequência sobre inferências de informações categorizadas aos objetivos da pesquisa. Dessa forma, a AC se mantém entre os polos do rigor e objetividade ao traduzir dados subjetivos. Vale salientar que, na categorização, se busca traços sobre as descrições da comunicação dos participantes e a interpretação do pesquisador em relação aos objetivos da pesquisa. Em outras palavras, “na análise do material, busca-se classificá-los em temas ou categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos” (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 2).

A organização das categorias na AC, segue uma ordem de acontecimentos que são considerados importantes neste processo para garantir o rigor da pesquisa. Sendo assim, três etapas básicas foram definidas para ocorrer de fato AC, como demonstrado no Quadro 5.

QUADRO 5 – ORGANIZAÇÃO DAS CATEGORIAS NA ANÁLISE DE CONTEÚDO

Etapas	Descrição	Ordem de acontecimentos
1 - Pré-Análise	Organizam-se as ideias primárias e são estabelecidos indicadores para interpretações.	Leitura do material coletado; Escolha do <i>corpus</i> ; Formulação de hipóteses e objetivos; Elaboração dos indicadores.
2 - Exploração do material	Recortes do <i>corpus</i> em unidades de registros por codificação.	Elaboram-se categorias objetivas; Refinamento de subcategorias; Agrupamento final.
3 – Tratamento dos resultados	Ocorre a Inferência e interpretação dos dados.	São ressaltados os aspectos semelhantes das categorias.

Fonte: Adaptado de Bardin (2016).

Com base no Quadro 5, a pesquisa se organizou em três indicadores de análises. O primeiro está constituído por unidades de registros destinados à verificação da capacidade do jogo em envolver os alunos em seus elementos (narrativa, enigmas/pistas e o *feedback*), fazendo-os permanecerem motivados a concluírem a atividade. Nesse indicador, foram utilizados os instrumentos de observação com anotações em diário de bordo e informações do questionário.

O segundo indicador reúne aspectos para demonstrar predisposições do jogo em relação ao surgimento ou aprimoramento de habilidades e competências, visto que são importantes à formação educacional do indivíduo do século XXI. Esse grupo é organizado por meio das subcategorias básicas de competências 4c's (Colaboração, Comunicação, Criatividade e Pensamento Crítico), buscando informações sobre a frequência com que o jogo exigiu ou possibilitou o uso destas competências. Para isso, este indicador utilizou os dados obtidos por meio da observação, das anotações em diário de bordo, fotografia e respostas do questionário semiestruturado.

Em terceiro momento, foram organizados indicadores direcionados a capturar manifestações motivacionais nos alunos que estivessem facilitando o engajamento. Nesse grupo, foi possível realizar relações diretas com a Teoria do Fluxo criada por Mihaly Csikszentmihalyi (1960), que demarca características específicas em atividades que despertam a motivação para o engajamento. Dessa forma, foram construídas nove subcategorias de análises com base nos elementos presentes na Teoria do Fluxo. Nesta categoria buscou-se a frequência com que as subcategorias são sentidas pelos participantes no

decorrer do jogo, demarcando se houve possibilidades para os alunos desencadearem o estado mental *Flow*.

É importante destacar que podem surgir subcategorias emergentes e necessárias para trazer à tona novas discussões sobre os dados analisados, o que reforça aspectos detalhados sobre o jogo e, desta forma, ao surgirem outras percepções pertinentes à pesquisa, poderão ser abertas novas unidades de registros para análises diante dos dados coletados, caso contribuam para o entendimento aprofundado sobre alguns aspectos específicos do jogo.

Após as categorizações delineadas, ocorreram as inferências e interpretações dos dados ressaltados nos resultados, e os aspectos semelhantes de cada indicador coexistindo em resposta ao questionamento de pesquisa. Esse processo objetiva direcionar a conclusão da questão norteadora através de triangulações em referenciais já consolidados.

Em todo o processo de análise foi utilizada a comunicação linguística verbal da escrita, que será analisada por meio da técnica de “Análise Temática” ou categorial, utilizando os registros do questionário aplicado ao final da atividade como instrumento de reflexão sobre o contexto do jogo “EscapeCie” ao propósito de ensino. Além desse método, é usada a técnica de “Análise Representacional” para identificar a comunicação comportamental dos alunos em relação ao objeto de estudo “EscapeCie”, assim como o comportamento entre os integrantes dos grupos por registros fotográficos e anotações em diário de bordo.

4.5 DESIGN DO ESCAPE ROOM: A PROPOSTA “ESCAPECIE”

A aplicação da estratégia de jogo “EscapeCie” ocorreu no mês de fevereiro do ano de 2020 e contou com a participação de 29 (vinte e nove) alunos. Na preparação do jogo houve cautela sobre sua organização e construção seguindo as contribuições de Clark et al. (2017), que destacam a importância de planejar pontos estratégicos importantes para que o jogo possa contemplar vantagens à aprendizagem e de fato ser classificado como um jogo do estilo *Escape Room* pedagógico.

Nessa abordagem, os autores destacam que um *framework* serve para planejar com detalhes o jogo, o qual deve conter seis áreas de desenvolvimento, sendo elas: a) os participantes, b) os objetivos, c) tema, d) quebra-cabeças, e) equipamentos e f) evoluções. Cada área é subdividida em segmentos específicos, que definem o caminho pelo qual o planejamento seguirá e manterá seus objetivos de ensino.

De acordo com Carolei e Bruno (2018) um *framework* expõe a intencionalidade do jogo, logo, é importante que os alunos possam propor ideias, experimentar situações, refletir sobre assuntos e reorganizar significados. Por esses motivos, é fundamental um mapa de agência, isto é “o momento de pensar o que propõe que os jogadores façam. Depois se pensa na imersão (vivência) e nas transformações e reflexões” (CAROLEI; BRUNO, 2018, p. 3 - 4).

Para agregar, Cleophas e Cavalcanti (2020) advogam sobre a existência de duas possibilidades para constituição desses jogos: na primeira, o professor é responsável por todo o processo e pode solicitar ajuda de seus colegas de outras áreas incrementando as experiências; na segunda possibilidade, pode ser proposto aos alunos que desenvolvam uma sala de *Escape Room* e participem ativamente de todo o processo de construção. Vale lembrar que estes autores também dispuseram em sua obra intitulada “*Escape Room no ensino de Química*”, publicado em 2020, 14 (quatorze) etapas para a construção de um jogo de ERP, como já discutido no Capítulo 4 deste trabalho.

Seguindo as influências das referências citadas sobre a formulação de um jogo de *Escape Room* pedagógico, o jogo “EscapeCie” foi criado para agregar conhecimentos sobre a temática genética na disciplina de ciências da natureza, seu planejamento estrutural foi detalhado no *framework* apresentado no Quadro 6.

QUADRO 6 – *FRAMEWORK* “ESCAPECIE”

(continua)

Categorias	Características/Elementos	Descrições
Participantes	Usuários	Alunos matriculados nos nonos anos do ensino fundamental anos finais.
	Tempo de experiência	Tempo de 30 minutos.

	Dificuldades	Níveis intercalados de dificuldades entre fácil, moderado e difícil, nos parâmetros curriculares para nonos anos.
	Modelo de jogo	Suspense investigativo.
	Escala de participantes	No máximo 5 membros por equipe.

(continua)

Categorias	Características/Elementos	Descrições
Objetivos	Objetivos de aprendizagem	Compreensão sobre conceitos de genética.
	Estilo de ensino	Multidisciplinar (ciências, português, matemática e arte).
	Competências/ habilidades	Estímulos ao trabalho colaborativo para a construção do pensamento crítico, criatividade e comunicação.
	Resolução de problemas	Cinco etapas com níveis de desafios diferenciados. Etapa 01 Fácil – Traduzir mensagem em libras. Etapa 02 Moderado – Mensagem invisível, construção da luz negra. Etapa 03 Difícil – Desbloqueio dispositivo móvel. Etapa 04 Fácil – Mapeamento cromossômico da (Síndrome de Down). Etapa 05 Difícil – Soma números atômicos de elementos da tabela periódica.
Tema	Dinâmica de Jogo	Aprisionados em uma sala física.
	Classificação de narrativa	Mistério investigativo, identificar a localização da chave.
	<i>Design</i> da Narrativa	Resgate de prisioneira em sequestro.
	Experiência de jogo	Localizar, identificar e decifrar enigmas e pistas, concretizar desbloqueio digital, leituras de <i>QR code</i> , produções manuais e execução de cálculos matemáticos.
Enigmas	Design de jogo	Multilinear, não há sequência única para a resolução dos desafios.
	Objetivos de aprendizagem	Reflexões pautadas sobre conhecimentos aos conceitos de genética para resolução de enigmas/ desenvolvimento de competências como colaboração, comunicação, criatividade e pensamento crítico.
	Instruções	As instruções ao jogo ocorrem antes do seu início, sendo feita a leitura na porta de acesso ao ambiente de jogo, por meio da leitura em voz alta realizada por um dos participantes.
	Pistas e dicas	Apontam locais ou objetos onde procurar por novos enigmas.
Ferramentas	Espaço de jogo Acessórios físicos	Sala fechada de laboratório de ciências. Computador, celular, painéis do corpo humano, lanterna, carta introdutória, exame de DNA, tabela periódica, quebra-cabeças, mapeamento genético.
	Suporte técnico	Vídeo introdutório, <i>QR code</i> , senha digital, luz negra.

	Instrutores	Professora pesquisadora em sala interagindo com efeitos especiais em alguns momentos.
(conclusão)		
Categorias	Características/Elementos	Descrições
Desenvolvimento	Teste	Houve três testes de execução.
	Reflexões	Discussão aberta sobre a experiência após aplicações teste.
	Avaliações	Por meio do questionário.
	Ajustes	Ampliação do tempo de 45 minutos para 1 hora. <i>Feedback</i> sobre nova fase aparente com frases explícitas.
	Reconfiguração	Tempo de jogo 1 hora e <i>feedback</i> explícito.

Fonte: Adaptado de Clark (2015).

No *framework* apresentado no Quadro 6, é possível entender que o jogo “EscapeCie” foi direcionado a alunos do ensino fundamental nonos anos com o intuito de auxiliar a aprendizagem dos conceitos sobre genética. Em relação aos objetivos atrelados à aprendizagem dos alunos, o jogo foi elaborado para favorecer a compreensão, identificação e reconhecimento dos conceitos de DNA, tais como: a) composição química do DNA, b) ligações entre as bases nitrogenadas, c) combinações entre células reprodutoras formadoras de um novo DNA, d) compatibilidade de genes, e) anomalias genéticas e f) sequência de alelos. Além disso, nota-se que o jogo promoveu desafios com níveis alternados de dificuldade distribuídos em cinco fases, todas projetadas de maneira interativa em uma sala presencial, com adições de artefatos tecnológicos como QR *code* e senha digitais, também é possível identificar que os alunos dispuseram de 30 minutos para resolverem todos os enigmas e completar o jogo.

Para que fosse possível a participação dos alunos no jogo, foi analisado o conteúdo curricular já estudado em sala de aula. Cabe destacar que os alunos já possuíam certo aporte científico sobre o tema e, na sequência, foram convidados a participar de um ambiente de jogo como o *Escape Room* pedagógico intitulado “EscapeCie”. Foram também organizados grupos com cinco integrantes que compunham um time para superar desafios no tempo limite de 30 minutos ao utilizar suas habilidades de exploração e conhecimentos científicos para encontrar a chave, abrir a porta e salvar a vítima.

Para o fechamento da experiência do jogo, foi proposto aos alunos que respondessem a um questionário semiestruturado, contendo questões e

assertivas direcionadas à experiência vivenciada por meio do “EscapeCie”. Desses questionamentos, emergiram respostas interessantes e importantes para compreensões a respeito das contribuições do jogo proposto em relação à aprendizagem dos conteúdos curriculares de ciências da natureza.

Ainda, houve a organização das etapas do jogo seguindo suas configurações básicas: a) narrativa exploratória; b) pistas e enigmas interligados e c) presença de *feedback* instantâneo. Além delas, foram estabelecidos quais objetos auxiliares promoveriam a interação e engajamento dos alunos durante a atividade.

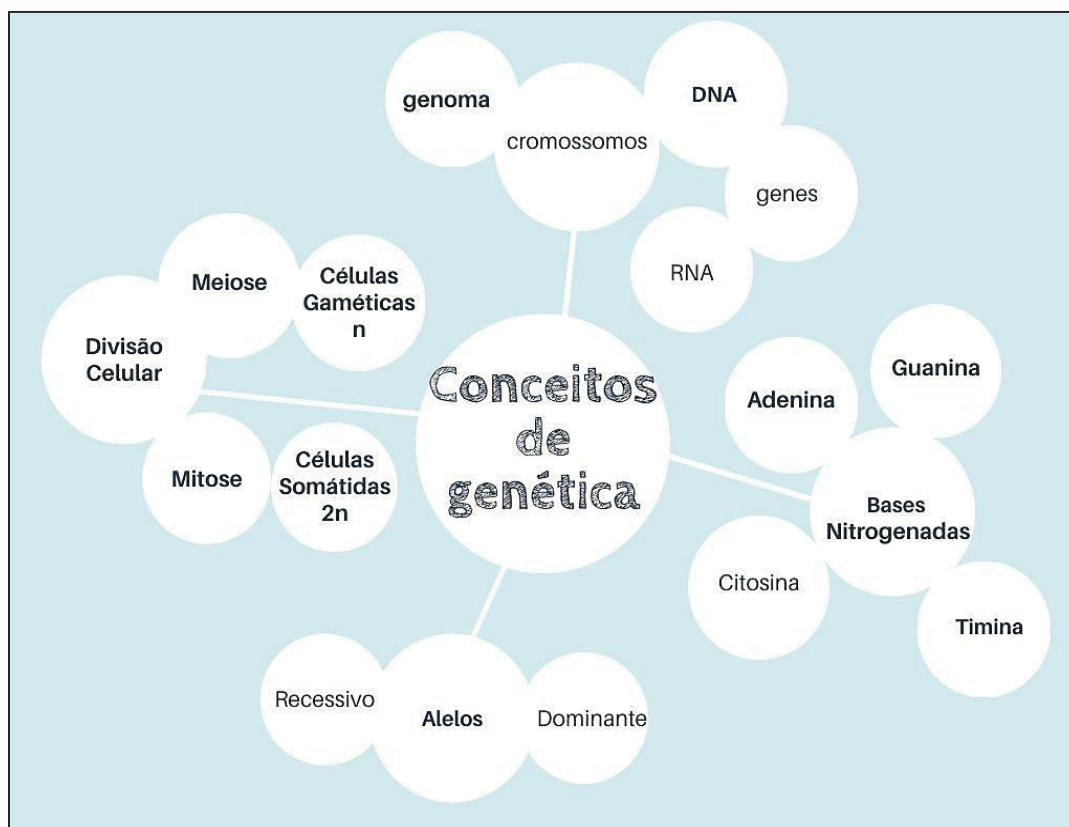
4.5.1 Narrativa exploratória

Sobre a narrativa, foi preciso pensar em uma história envolvente e misteriosa, que motivassem os alunos a permanecerem no jogo. Para tanto, sua preparação ocorreu por etapas, sendo a primeira delas a constituição dos critérios: a) narrativa que englobem os conteúdos curriculares da disciplina ciências da natureza; b) narrativa que facilite o uso de conhecimentos alocados¹³ relacionado ao ensino de ciências da natureza; c) narrativa que proponha uma investigação criminal (solicitação dos alunos na fase do plano de ação) e que contemple a temática genética como enredo principal.

Ao abordar o tema genética, houve o cuidado de atender o maior número de conceitos sobre essa temática, visto que a base conceitual seguiu as orientações de Santos et al. (2019), que retratam o conteúdo das disciplinas de ciências da natureza e biologia como detentor de conceitos complexos e abstratos, o que requer estratégias que facilitem a aprendizagem. Sendo assim, os conceitos que englobam o tema genética estão demonstrados na Figura 16.

FIGURA 16 – MAPA CONCEITUAL SOBRE GENÉTICA

¹³Definição de “Alocado”: semelhante a algo guardado em um espaço da memória, sendo considerado um adjetivo.



Fonte: Adaptado de Santos et al. (2019).

Observando a Figura 16, nota-se diferentes conceitos de genética, os quais são assuntos abordados no cotidiano escolar, como por exemplo, a palavra “genoma” que está ganhando visibilidade em noticiários devido a avanços científicos no campo da biotecnologia, com a produção de produtos com alterações genéticas que transformam sabores, cores ou texturas de plantas, por exemplo. Além disso, outros conceitos sobre a temática genética, retratados na Figura 16, se tornaram populares nos últimos anos devido progressos significativos em pesquisas desse cunho, estando, portanto, vinculado às notícias em diferentes mídias, como, por exemplo, produção de vacinas, discussões sobre produtos transgênicos, clones, testes de paternidade, entre outras contribuições.

De acordo com Hartl e Clark (2010), o estudo da genética é relevante ao indivíduo no que tange compreender sua própria existência e evolução, muitas vezes retratado por avanços na medicina, agricultura e em resoluções de crimes, fazem parte do cotidiano dos seres humanos. Tomando como base os conceitos sobre genética e hereditariedade, sua definição surge como “genética é o estudo

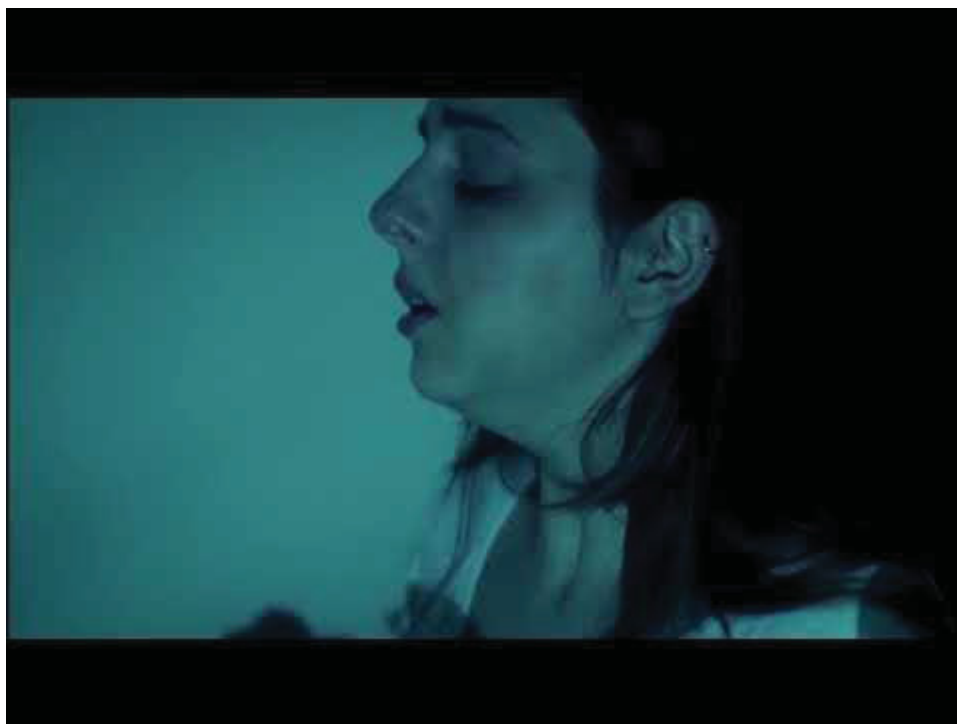
da hereditariedade, a hereditariedade é um processo biológico pelo qual um pai passa certos genes para seus filhos ou descendentes” (MEHTA; KUNDU; MEHTA, 2020, p. 1, tradução nossa). A partir dessa definição, é possível reunir reflexões acerca de notícias sobre as transmissões de genes, visto que esse tema ficou popularmente conhecido como testes de DNA.

Ao perceber que esses assuntos são assíduos em seriados criminais, noticiários, novelas e principalmente em pesquisas científicas, houve uma facilitação para a elaboração da narrativa. Vale lembrar que os alunos solicitaram no planejamento da intervenção que o jogo fosse parecido com seriados investigativos de TV e abordasse os conceitos de genética. Essas solicitações foram importantes para a decisão final da escolha do tema da narrativa, em que optou-se pela narrativa de suspense criminal. A partir disso, buscaram-se inspirações e fluxos de criação em vídeos curtos contendo temas de suspense na rede aberta de pesquisas “Google.com”.

Após uma varredura de curtas-metragens, foi encontrado um vídeo que chamou a atenção, seu título além de despertar a curiosidade ao se descrever “Não abra Jamais”, demonstrava ser relevante ao conteúdo de genética selecionado. No curta-metragem de **Rafael Zanesco**, exibido na Figura 17, surge um suspense instigante que trouxe inspirações aos objetivos de criação da narrativa usada no “EscapeCie”.

No canal NerdSite (2017), foi possível encontrar a sinopse desta história instigante. O vídeo narra o momento em que uma jovem recebe uma carta anônima e em seguida passa por momentos tensos em relação à presença do seu suposto pai em seu apartamento. Ao assistir ao vídeo, se percebe tratar-se de uma história de sequestro, que leva o público a presumir que o pai da jovem é o sequestrador. Sua descrição detalhada se encontra na Figura 18, com indicativo ao gênero de terror e tempo de duração de 8 minutos.

FIGURA 17- VÍDEO “NÃO ABRA JAMAIS”



Fonte: YouTube (2016).

Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=zD6zOFgiOXc>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FIGURA 18 – SINOPSE SOBRE O VÍDEO “NÃO ABRA JAMAIS”

Não Abra Jamais

8min 2016 14 Classificação do conteúdo

prime Assistir gratuitamente com o Prime Video

Assistir ao trailer

Assistir com o Prime Video
Comece seu teste grátis de 30 dias

Adicionar à sua Lista

Após o recebimento de um envelope misterioso, sem remetente, algo inexplicável acontece no apartamento de Karen.

Diretores	Rafael Zanesco
Atores principais	Thais Castro, Rafael Zanesco, Emanuel Sá
Gêneros	Terror
Legendas	English [CC], Español [CC], mais...
Idiomas de áudio	Português

Fonte: Primevídeo (2016).

Disponível em: <https://www.primevideo.com/detail/amzn1.dv.gti.9cb7791b-5f8e-2c37-607e-014b6b229d57/ref=atv_nb_lcl_pt_BR?token=g5gFA5dvDpN1512msf%2FbwSQKHxfBB3hOYRvVE7%2Bs%2BvS8AAAAADAAAAABezrvwcmF3AAAAABVX8CwXqz4nuL9RKX%2F%2F%2Fw%3D%3D&ie=UTF8&linkCode=xm2&persistLanguage=1&language=pt_BR>. Acesso em: 15 dez. 2019.

Isto posto, o jogo “EscapeCie” teve início com a projeção do curta-metragem intitulado “Não abra Jamais”. Nesse primeiro instante, os alunos assistiram atentamente ao vídeo com as luzes da sala apagadas para aumentar o teor de suspense na simulação elaborada. Nesse curta, é observada a entrega de uma carta anônima à jovem que dá início à história misteriosa, a partir dessa observação, foi adicionado à cena de jogo o objeto “carta”, para dar a impressão de que a história assistida no vídeo passou a ocorrer na sala em que os alunos se encontram.

Para que transcorresse a cena do curta para o ambiente real de jogo, após a projeção do vídeo foi sinalizada aos alunos a presença de uma carta semelhante à cena assistida. A carta estava no chão da sala próxima à porta de acesso sob a luz de uma lanterna, a mesma foi apresentada dessa maneira para aumentar o suspense. Na carta, foi possível identificar o relato de um suposto pai dizendo que levaria a jovem com ele para fora do país e sua mãe nunca mais a veria. Na parte inferior da carta, há uma observação que mencionava que o vilão da trama só retrocederia na sua decisão caso, não fosse o pai da jovem.

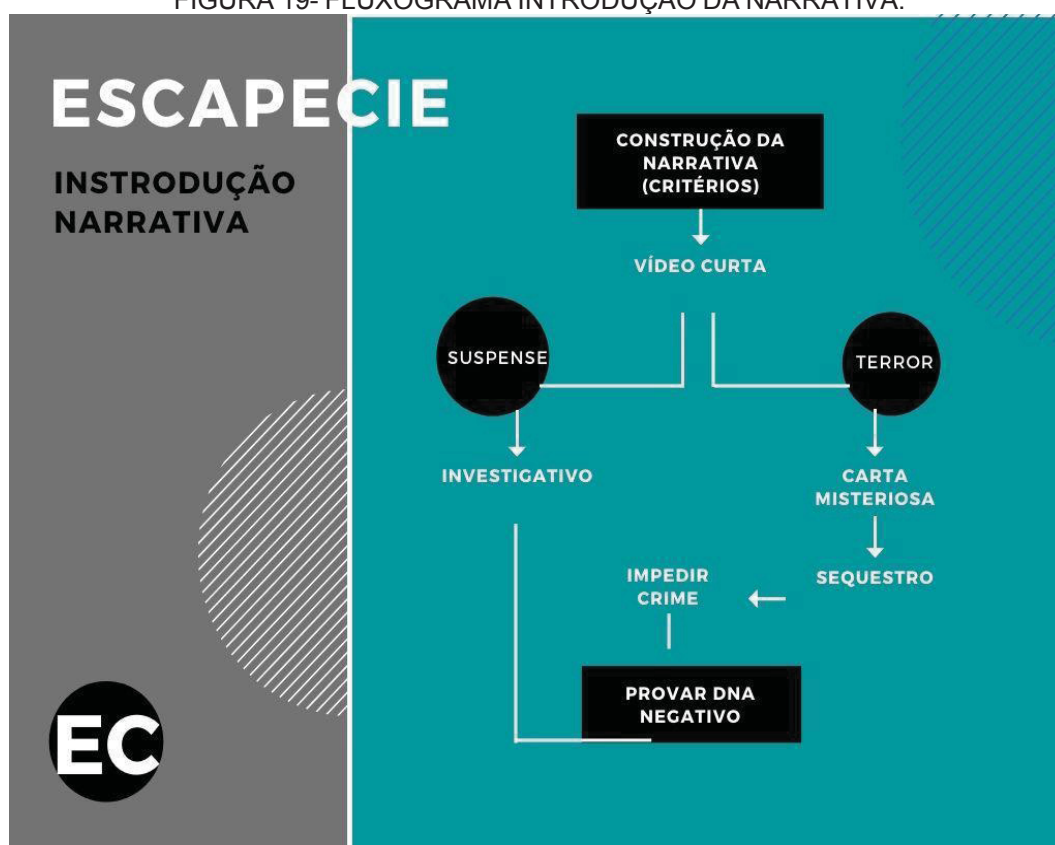
Após a leitura da carta pela equipe, a luz da lanterna foi sobreposta a outro ponto da sala, agora, a luz refletia um envelope de exame de DNA fictício. O exame surgiu no ambiente de jogo disposto sobre a lousa, seu conteúdo revelou que o vilão não era pai da vítima, ou seja, o resultado de incompatibilidade genética entre o vilão (pai) e a jovem, poderia mudar o final desta trama.

Dando sequência ao realismo do jogo, após a descoberta do resultado do teste de DNA, os alunos foram surpreendidos pela pesquisadora encenando desespero ao perceber que haviam sido trancados. Nesse instante, a pesquisadora mencionou aos alunos que eles poderiam impedir o sequestro ao mostrar para o vilão que o mesmo não era pai da jovem e o fizesse desistir do sequestro. Porém a pesquisadora também os alertou que faltavam apenas 30 minutos para que o vilão e a jovem embarcassem no voo rumo a Paris, então precisavam achar a chave neste período de tempo.

Em seguida, os alunos foram conduzidos às suas mesas, as quais estavam demarcadas com o número e cor de cada equipe. Desse ponto em diante, o cronômetro foi acionado e os alunos iniciaram seus primeiros contatos com as pistas e enigmas. Em resumo, a narrativa introduziu uma história de

sequestro em que os alunos poderiam evitar o crime mostrando ao vilão que o mesmo não era pai da jovem, e isso o faria desistir de sequestrá-la. No entanto, os alunos estavam aprisionados na sala e precisavam achar a chave no período de 30 minutos, antes que o vilão e a jovem embarcassem no voo para Paris. Para facilitar a compreensão sobre a narrativa, é demonstrado o fluxograma exibido pela Figura 19.

FIGURA 19- FLUXOGRAMA INTRODUÇÃO DA NARRATIVA.



Fonte: A autora (2020).

No Fluxograma demonstrado na Figura 19, é possível identificar que a narrativa seguiu uma sequência de critérios em que foi utilizado um vídeo para trazer realismo à cena de jogo. Nessa narrativa, houve a mistura dos gêneros de suspense e terror, em que o suspense levou os alunos a uma exploração e o terror envolvia os alunos em uma história de sequestro, ambos os gêneros levaram os alunos a impedir a prática de um crime usando como prova o teste de DNA negativo para salvar a vítima. Vale frisar que com este esquema de montagem de narrativa buscou despertar nos alunos o sentimento de empatia ao próximo, ou seja, preocupar-se com o outro.

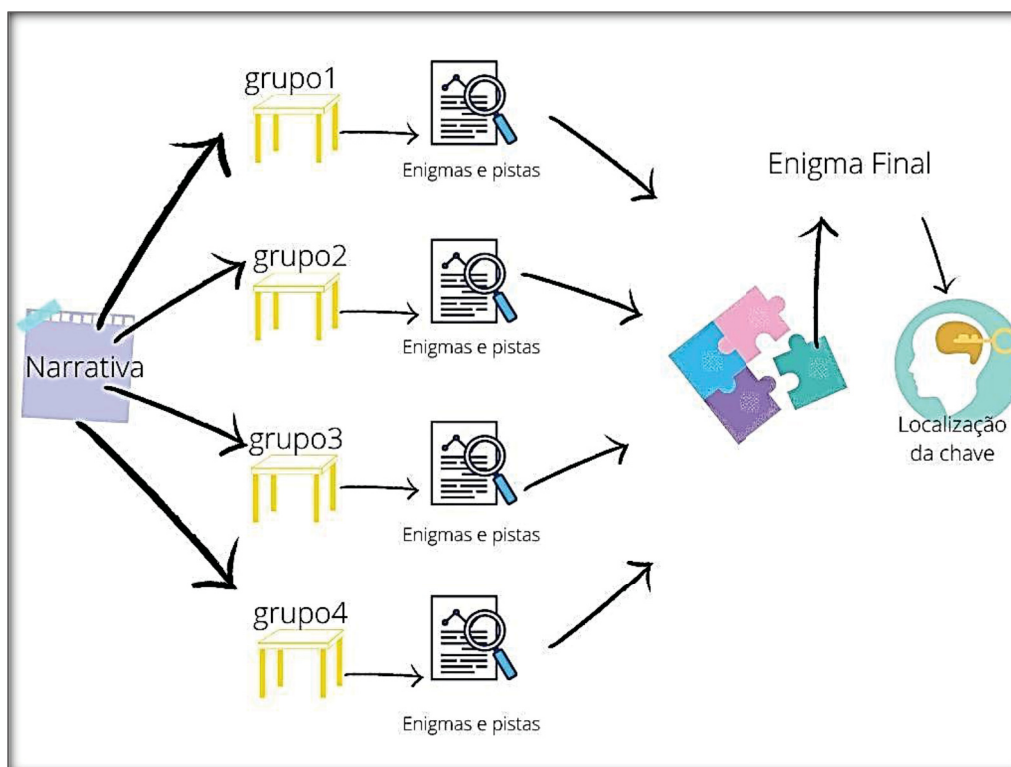
4.5.2 Enigmas e Pistas

Dando prosseguimento às etapas de desenvolvimento do *design* estratégico do jogo “EscapeCie”, foi iniciada a segunda fase de construção. Nessa etapa, foram constituídos os enigmas e pistas que incluíram os conteúdos curriculares de ciências da natureza (genética) na dinâmica de jogo. Para isso, foram estabelecidos os critérios de definição para a elaboração dos enigmas e pistas, sendo eles:

- a. Enigmas com diferentes níveis de dificuldade;
- b. Enigmas ou pistas que contemplassem a temática genética;
- c. Enigmas e pistas que pudessem agregar e intensificar o aprendizado curricular para a disciplina de ciências da natureza;
- d. Enigmas e pistas que estimulassem o trabalho em grupo;
- e. Enigmas e pistas que induzissem ao uso de competências e habilidades cognitivas, em destaque os 4C's;
- f. Enigmas e pistas possíveis de resolução em 30 minutos.

Ao elaborar os enigmas para o jogo “EscapeCie”, foi importante definir primeiramente a escolha do desenho sobre o qual ocorreria a sucessão de acontecimentos que uniria enigmas e pistas até atingir o objetivo final. De acordo com Wiemker, Elumir e Clare (2015), o desenho para a sucessão de acontecimentos pode ocorrer de maneira linear, aberta ou multilinear, como já discutido no Capítulo 4. Nesta pesquisa, foi eleito o desenho multilinear como demonstrado na Figura 20, visto que a proposta visava manter todos os alunos na sala de jogo simultaneamente. Por meio dessa configuração, tornou-se viável a presença de todos os alunos na sala de jogo em equipes de 5 integrantes, ao todo foram formadas quatro equipes por sessão de jogo.

FIGURA 20 - DESIGN MULTILINEAR CONSTITUÍDO



Fonte: A autora (2020).

No fluxograma representado pela Figura 20, é possível perceber que na dinâmica multilinear construída ocorreu uma sequência de acontecimentos para a resolução dos enigmas e pistas presentes nos desafios. Dessa forma, os alunos iniciaram o jogo como uma grande equipe para assistirem juntos a narrativa que se apresentou por meio de um vídeo e, em seguida, as equipes de cinco integrantes foram direcionadas às suas mesas para resolverem os enigmas. Ao final do jogo, todas as equipes foram direcionadas a um mesmo enigma, voltando a ser uma grande equipe para resolverem a fase final do jogo.

Ao serem dirigidas às mesas, as equipes encontravam enigmas e pistas que os fizeram interagir com a sala. Nas mesas, havia envelopes com os enigmas que deveriam ser desvendados. Além disso, foram dispostas pulseiras de identificação para os integrantes de cada equipe como forma de pertença ao grupo, essa identificação serviu para incentivar a importância do trabalho colaborativo no jogo.

Em propósito, os enigmas foram criados para haver interação em grupo incentivando a resolução coletiva de problemas. Os enigmas continham níveis de dificuldades variados, para que todos pudessem contribuir com suas

habilidades específicas, facilitando o andamento das atividades voltadas aos conceitos de genética. Ao todo, foram cinco fases de jogo para serem superados em um tempo de 30 minutos.

4.5.3 Fases do jogo

O jogo foi composto por fases com níveis intercalados de dificuldades, variando entre níveis fáceis, intermediários e difíceis, cada qual com critérios específicos sobre a abordagem do conteúdo curricular sobre genética. Para manter uma compreensão sobre os conceitos abordados e os objetivos de aprendizagem em cada fase, foi constituída uma lista de elementos que descrevem quais foram os critérios indispensáveis para a elaboração das fases do jogo. Por meio desses elementos, foi possível construir reflexões sobre os objetivos de aprendizagem em cada fase. Com base nisso, os elementos indispensáveis foram:

- a. Enigma: cada enigma deverá ser elaborado contendo conteúdos curriculares pertencentes à disciplina de ciências da natureza sobre a temática genética, e contar com níveis alternados de complexidade;
- b. Nível de dificuldade: é o grau de esforço cognitivo exigido do participante para responder o enigma. Pode se apresentar como fácil, (menor exigência de raciocínio), moderado (uma linha intermediária de esforços de raciocínio), ou difícil (exige mais reflexões);
- c. Pista fornecida: são dicas que facilitam o encontro da sequência de enigmas. Podem se manifestar de maneiras diferentes, como indicar um lugar, uma ferramenta ou um objeto a ser utilizado;
- d. Agente facilitador: são materiais dispostos pelo ambiente para facilitar o entendimento dos alunos, como um consultor de informações;
- e. Competências: reúne conhecimentos e habilidades importantes para realizar as etapas do jogo, sua observação está atrelada às

quatro categorias básicas educacionais 4C's (Comunicação; Colaboração; Criatividade e Pensamento Crítico);

- f. Objetivo: retrata os objetivos pedagógicos pretendidos na fase de jogo;
- g. Dinâmica da equipe: ações que devem ser executadas pelos membros da equipe (organização);
- h. Descrição: ações que devem ser compreendidas pelos integrantes da equipe.

Cabe ressaltar que cada fase possuía um nível de dificuldade diferente sobre a temática genética, favorecendo, assim, o desenvolvimento de habilidades e competências devido à multiplicidade de ações no jogo, além do trabalho colaborativo e cooperativo necessários para a sua finalização.

- FASE 1 – TRADUÇÃO BRAILLE E/OU LIBRAS

- a) Enigma: palavras em símbolos (Libras ou Braille), que revelavam em seu conteúdo as palavras “Gametogênese”, “Espermatogênese”, “Mitoses”, “Meioses”;
- b) Nível de dificuldade: fácil;
- c) Pista fornecida: painéis com as palavras “Gametogênese”, “Espermatogênese”, “Mitoses”, “Meioses”;
- d) Agente facilitador: cartaz com alfabeto Braille / Libras;
- e) Competências: Colaboração e Comunicação;
- f) Objetivo:
 - I. promover a inclusão de diferentes comunicações, como Braille e Libras, praticando aceitação e respeito ao outro;
 - II. compreender a importância da comunicação em símbolos para pessoas portadoras de necessidades especiais;
 - III. ser capaz de utilizar o raciocínio para traduzir as mensagens, fazendo uso do alfabeto correspondente à linguagem em português (Brasil).
- g) Conteúdos curriculares envolvidos: divisão celular; mitose; meiose; gametogênese;

- h) Dinâmica da equipe: esperava-se que as equipes conseguissem traduzir as mensagens em Libras ou Braille e, após se direcionassem aos painéis referentes às suas traduções (mitose, meiose, espermatogênese e gametogênese), os quais estavam dispostos pela sala de jogo, e fariam com que os alunos avançassem para a próxima fase;
- i) Descrição: nesta primeira fase todos precisavam realizar traduções do alfabeto Braille e Libras para o alfabeto da língua portuguesa (Brasil), ao identificarem as palavras traduzidas “Gametogênese”, “Espermatogênese”, “Mitoses”, “Meioses”; os alunos deveriam seguir em direção aos painéis que continham as mesmas nomenclaturas, visto que essas eram as pistas que os conduziriam para um novo enigma.

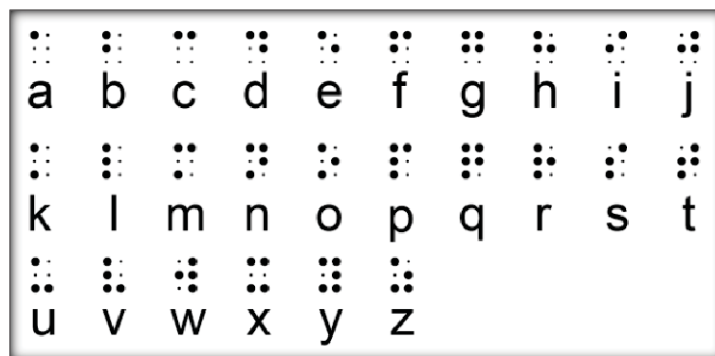
Para a realização desse enigma, foi usado o site de buscas (*Google*), no modo pesquisa de imagens, sobre o tema alfabeto Braille e Libras, como demonstrado nas Figuras 21 e 22. Sua elaboração ocorreu de forma simples, usando a criatividade (Figura 23), isso porque havia limitações financeiras para a montagem de cada fase, o que é recorrente em escolas públicas.

FIGURA 21 – EXEMPLO DE UM ALFABETO EM LIBRAS



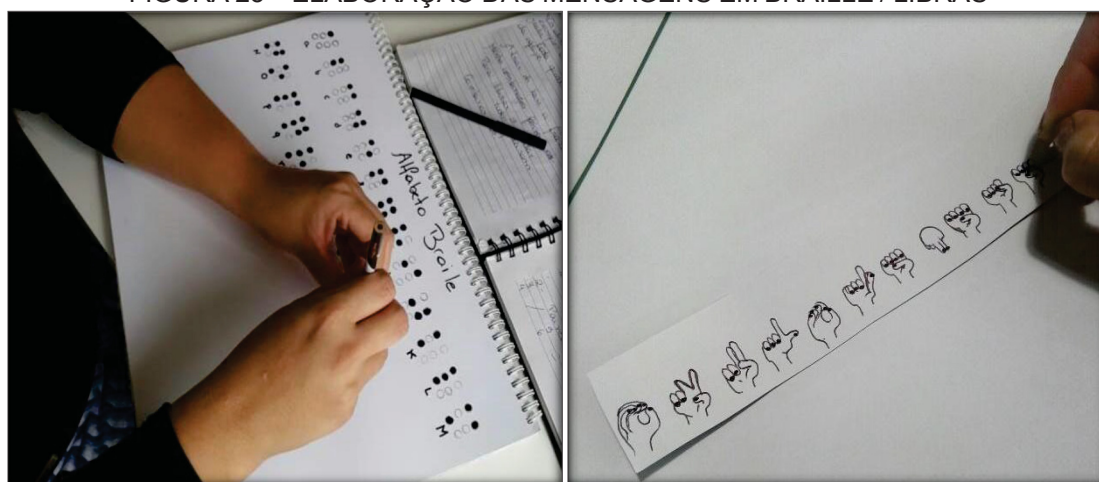
Fonte: Extraído de Ver e Fazer (2018). Disponível em: <http://www.verefazer.org/2018/02/Abecedario-Letras-do-Alfabeto-para-imprimir.html>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FIGURA 22 – EXEMPLO DE ALFABETO EM BRAILLE



Fonte: Extraído de URECE (2012). Disponível em: <http://urece.org.br/site/en/servicos/cardapios-em-braille/screen-shot-2012-12-06-at-4-46-41-pm/>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FIGURA 23 – ELABORAÇÃO DAS MENSAGENS EM BRAILLE / LIBRAS



Fonte: A autora (2020).

Na elaboração dos cartões com mensagens de Libras e Braille, foram utilizados materiais comuns de papelaria, como, por exemplo, papel com maior gramatura semelhante à cartolina e caneta hidrográfica na cor preta.

● FASE 2 – MENSAGEM INVISÍVEL

- a) Enigma: mensagem invisível reagente à “luz negra”¹⁴ com a pergunta **“DNA é composto por?”**;
- b) Nível de dificuldade: moderado;
- c) Pista fornecida: disco de papel com o indicativo *QR code* no verso;

¹⁴ Nesta pesquisa, a luz negra é entendida como sendo o resultado da incidência da luz comum sobre o vidro de uma lâmpada especial, mais escura e sem fósforo” (LINARDI, 2018, p.1). Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-e-luz-negra/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

- d) Agente facilitador: computador com a imagem de um *QR code* aparente;
- e) Competências: Colaboração, Comunicação, Criatividade e Pensamento Crítico;
- f) Objetivos:
 - I. compreender ser preciso utilizar tecnologias de escaneamento para *QR code*;
 - II. ser capaz de desenvolver manualmente o material solicitado;
 - III. correlacionar o uso do artefato produzido para decifrar o enigma.
 - IV. reconhecer o que compõe a estrutura de um DNA.
- g) Conteúdos curriculares envolvidos: núcleo celular, cromossomos; DNA, nucleotídeos; bases nitrogenadas;
- h) Dinâmica da equipe: esperava-se que a equipe utilizasse algum *smartphone* com leitor de *Qr code* para o escaneamento da mensagem secreta e, após sua descoberta, assistissem ao conteúdo do *Qr code* e fossem capazes de produzir uma luz negra caseira contemplando divisões de tarefas, como demonstrado pelo vídeo, por fim, era esperado que os alunos discutissem sobre as ações a serem realizadas até a leitura da mensagem secreta;
- i) Descrição: o segundo enigma escondia em seu conteúdo uma mensagem secreta que era revelada com a incidência de uma luz negra. No entanto, não havia lâmpadas de luz negra na sala e, para terem êxito nesta fase, os alunos precisavam construí-las. Dessa forma, para facilitar esse processo de construção desse artefato, foi implantada, em uma das faces do disco de papel, uma pista que descrevia *QR code*. Neste instante, esperava-se que os alunos o procurassem e, ao realizarem o escaneamento do código com o auxílio dos seus *smartphones*, fossem direcionados para um link do *YouTube*, mais precisamente no canal “Manual do Mundo”¹⁵

¹⁵Site com diversas experiências científicas. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ>. Acesso 15 dez. 2019.

(Figura 24), onde encontrariam o episódio em que aprenderiam a produzir uma luz negra caseira. O intuito desta etapa foi fazer os alunos trabalharem em grupo produzindo em conjunto uma ferramenta importante para a continuação do jogo.

FIGURA 24 – COMO CONSTRUIR UMA LUZ NEGRA?



Fonte: Extraído do You Tube (2015). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ajt6PJzVNQ>. Acesso em: 15 dez. 2019.

Ao desvendar o segundo enigma (componentes do DNA), os alunos deveriam compreender que a resposta correta era “Bases Nitrogenadas” e, a partir disso, fossem em direção aos cartões com os símbolos e nome das bases, (Adenina, Timina, Citosina e Guanina). Cada cartão possuía cores e números direcionados a cada equipe, isso foi preciso para que cada equipe compreendesse que só poderia pegar o seu cartão.

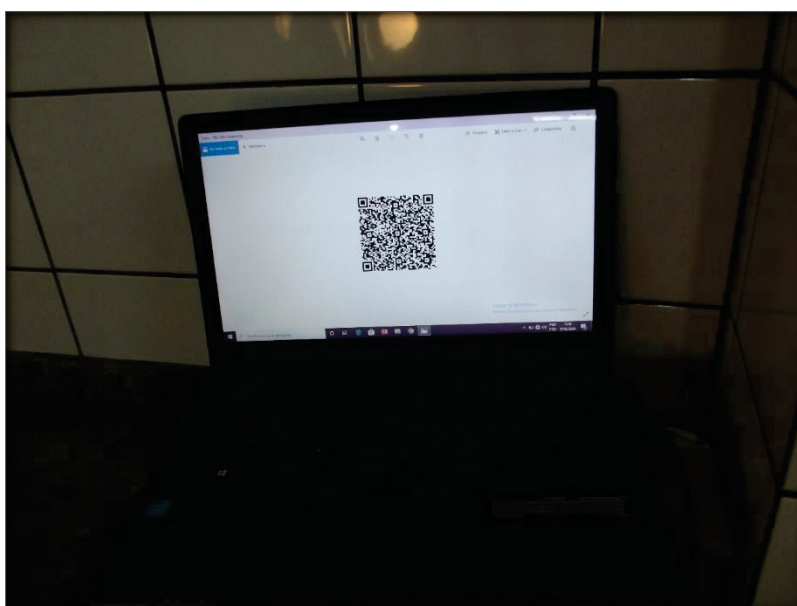
Para a fabricação do enigma e pista 2, foi necessário um giz fluorescente, um disco de papel de cartolina e canetas hidrográficas (Figura 25). Para a fabricação do *QR code* (Figura 26), foi utilizada uma ferramenta geradora de *QR code* (Figura 27), disponível gratuitamente na *internet*.

FIGURA 25 – EXEMPLO DOS CARTÕES COM MENSAGEM INVISÍVEL



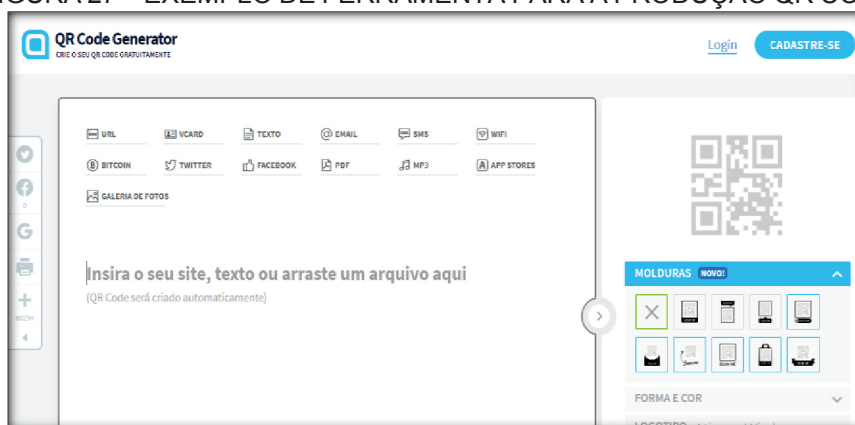
Fonte: A autora (2020).

FIGURA 26 – EXEMPLO DE QR CODE



Fonte: A autora (2020).

FIGURA 27 – EXEMPLO DE FERRAMENTA PARA A PRODUÇÃO QR CODE



Fonte: Extraído de QR code Generator (2019).

Disponível em: <<https://br.qr-code-generator.com>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FASE 3 – SENHA DISPOSITIVO MÓVEL (SMARTPHONE)

- a) Enigma: encontrar a senha do dispositivo móvel através de cálculos matemáticos em quebra-cabeças;
- b) Nível de dificuldade: difícil;
- c) Pista fornecida: fórmulas matemáticas estruturadas no quebra-cabeça;
- d) Agente facilitador: foi permitido o uso da ferramenta calculadora presente no *smartphone*;
- e) Competências: Pensamento Crítico, Criatividade, Comunicação e Colaboração;
- f) Objetivo:
 - I. compreender ser importante da união das partes do quebra-cabeça espalhados pela sala;
 - II. resolver os cálculos matemáticos na sequência solicitada;
 - III. relacionar os números obtidos no quebra-cabeças com os números presentes nos cartões de bases nitrogenadas;
 - IV. testar as possibilidades de senha no *smartphone*.
- g) Conteúdos curriculares envolvidos: combinações de bases nitrogenadas, genes, estrutura de genes;
- h) Dinâmica da equipe: esperava-se que as equipes percebessem que cada cartão era importante para a resolução da senha e, dessa forma, deveriam se unir em uma única equipe. Na sequência, era preciso distribuir os cálculos em menores grupos, estabelecendo a compreensão de que os resultados seriam as pistas relacionadas aos cartões de bases nitrogenadas coladas no armário, e por fim, os alunos deveriam associar os números dos cartões com as letras representativas de cada base nitrogenada (A - adenina, T- timina, C - citosina, G - guanina).
- i) Descrição: nesta terceira fase, os alunos deveriam encontrar as peças do quebra-cabeça embaixo dos cartões de bases nitrogenadas, sendo a pista que precisavam para desvendar o enigma da senha do *smartphone*, conforme demonstrado na Figura 28. Para tanto, os alunos também deveriam compreender ser

precisa a união das equipes, visto que cada equipe encontrou um pedaço do quebra-cabeça e o mesmo só poderia ser lido quando montado. Ao unirem as peças, os alunos encontraram cálculos matemáticos de adição, subtração, multiplicação e divisão para serem resolvidos. Após resolvê-los, encontravam uma sequência numérica de 1 a 4 com o indicativo no canto superior do quebra-cabeça (senha dispositivo móvel). Os alunos deveriam então tentar desbloquear o *smartphone*, porém os números não significavam a senha do dispositivo e sim o número dos cartões de bases nitrogenadas a serem combinadas, ou seja, as letras das bases era a senha que resolvia o enigma, sendo a sequência correta: A-T-C-G.

FIGURA 28 – EXEMPLO DE CARTÕES BASE NITROGENADAS



Fonte: A Autora (2020).

Para a confecção dos cartões de bases nitrogenadas e quebra-cabeça, foram utilizados materiais básicos de papelaria, tais como: papel cartolina e caneta hidrográfica colorida. Com esses materiais, foi montado um quebra-cabeça simples.

- FASE 4 – MAPEAMENTO CROMOSSÔMICO

- a) Enigma: qual o cromossomo causador da Síndrome de Down?
- b) Nível de dificuldade: fácil;
- c) Pista fornecida: simulação de um mapeamento cromossômico em uma bandeja;
- d) Agente facilitador: cartões em ordem cromossômica;
- e) Competências: Comunicação e Colaboração;
- f) Objetivo:
 - I. relacionar conteúdo do *smartphone* com o modelo de mapeamento cromossômico;
 - II. reconhecer qual é o cromossomo causador da Síndrome de Down;
 - III. identificar a pista no cromossomo 21.
- g) Conteúdos curriculares envolvidos: núcleo celular, cromossomos, mapeamento cromossômico, anomalias genéticas;
- h) Dinâmica da equipe: esperava-se que a grande equipe discutisse sobre a mensagem exibida no *smartphone* e fizessem associações com o material disposto na bandeja em cima da mesa.
- i) Descrição: na quarta etapa, a leitura do conteúdo “Anomalias genéticas Síndrome de Down” (Figura 29) apareceu na tela do dispositivo móvel, como uma pista aos alunos. Com a leitura do conteúdo, esperava-se que os alunos se dirigissem até a mesa onde tinha uma bandeja com a representação do mapeamento cromossômico de uma pessoa portadora da Síndrome de Down, conforme demonstra a Figura 30. Ao observarem o cartão XXI, os alunos encontrariam uma segunda pista que lhes informava a palavra tabela (Figura 31).

FIGURA 29 - NOTÍCIA ANOMALIA SÍNDROME DE DOWN

A síndrome de Down não apresenta prevalência sobre alguma classe social, raça ou gênero, e não se sabe exatamente o mecanismo que desencadeia essa aneuploidia. No entanto, a idade da mãe é um fator que influencia no nascimento de crianças com a síndrome. A partir dos 35 anos, os riscos de gerar uma criança com síndrome de Down aumentam gradualmente. Com menos de 30 anos, o risco de gerar-se

uma criança com síndrome de Down é de cerca de 0,04%, e esse risco aumenta para 0,92% para mães com 40 anos.

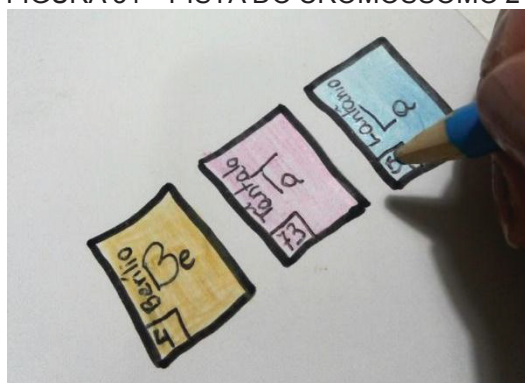
Fonte: Extraído de Biologia Net (© 2029). Disponível em: <https://www.biologianet.com/doencas/sindrome-de-down.htm>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FIGURA 30 - EXEMPLO SOBRE MAPEAMENTO CROMOSSÔMICO



Fonte: A autora (2020).

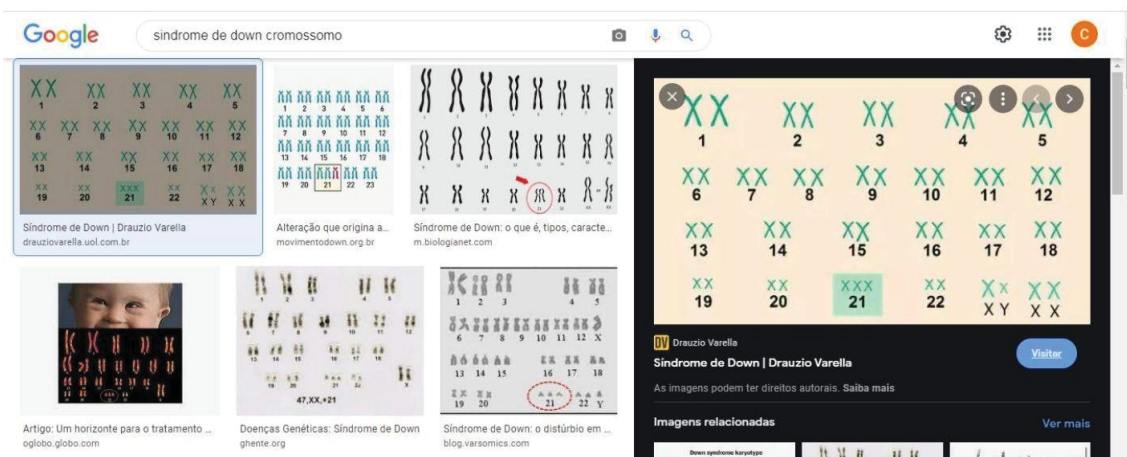
FIGURA 31 – PISTA DO CROMOSSOMO 21



Fonte: A autora (2020).

Para confeccionar a sequência cromossômica, foi realizada uma pesquisa de imagem no site de busca “*Google.com*”, conforme demonstrado na Figura 32. O objetivo da busca foi obter o detalhamento sobre tamanho representativo e morfológico dos cromossomos utilizados nesta fase. Tal busca foi importante para projetar exatamente o mapeamento cromossômico de uma pessoa portadora da Síndrome de Down.

FIGURA 32 - EXEMPLO DA PESQUISA SOBRE O MAPEAMENTO CROMOSSÔMICO DA SÍNDROME DE DOWN



Fonte: Extraído do site *Google* (2019).

Em continuidades às descrições da construção do material utilizado na fabricação dos modelos morfológicos do mapeamento cromossômico, foram utilizados materiais básicos de papelaria, como, por exemplo, cartolina e canetas hidrográficas.

● FASE 5 – ELEMENTOS DA TABELA PERIÓDICA

- a) Enigma: somar números atômicos dos elementos que compõem a substância sal de cozinha e água;
- b) Nível de dificuldade: difícil;
- c) Pista fornecida: soluções prontas na bancada do laboratório com etiquetas de suas fórmulas químicas e armário com numerações;
- d) Agente facilitador: etiquetas das substâncias: NaCl (sal de cozinha) e H₂O (água);
- e) Competências: Pensamento Crítico, Comunicação, Colaboração e Criatividade;
- f) Objetivo:
 - I. ser capaz de fazer a leitura das etiquetas dos exemplos das substâncias na bancada;
 - II. relacionar os elementos e suas quantidades;
 - III. identificar os elementos na tabela periódica;
 - IV. localizar o número atômico de cada elemento;
 - V. realizar a soma indicada dos números atômicos sinalizados;

- VI. associar o resultado do cálculo ao número do armário.
- g) Conteúdos curriculares envolvidos: tabela periódica, ligações químicas e substâncias;
- h) Dinâmica da equipe: o trabalho em equipe foi importante nesta etapa, devido ao grande número de associações a serem realizadas sobre os elementos químicos, contudo, esperava-se a união e comunicação entre os integrantes da grande equipe para encontrar a resposta, dessa forma, foi fomentada a inteligência coletiva;
- i) Descrição: os alunos foram direcionados para a tabela periódica (Figura 33) pela fase anterior. Ao observarem a tabela periódica, era possível ler uma pista que dizia: “Soma do número atômico dos elementos que constituem o sal de cozinha e água”. Para facilitar esta fase, foi disposto na bancada do laboratório um recipiente com sal de cozinha contendo sua fórmula etiquetada “NaCl”, e outro recipiente com água também etiquetado com sua fórmula “H₂O”. Além disso, no quadro didático, estava representada a legenda da tabela periódica para auxiliar os alunos a localizar o número atômico dos elementos químicos solicitados, isso porque os alunos tinham pouco conhecimento sobre a tabela periódica. Após conseguirem realizar a soma dos números atômicos envolvidos no desafio, os alunos puderam encontrar a numeração 38, a qual era a pista indicativa para direcioná-los à porta do armário que continha a mesma numeração. Ao realizarem essa correlação entre os números, os alunos abriram o armário e encontraram a chave.

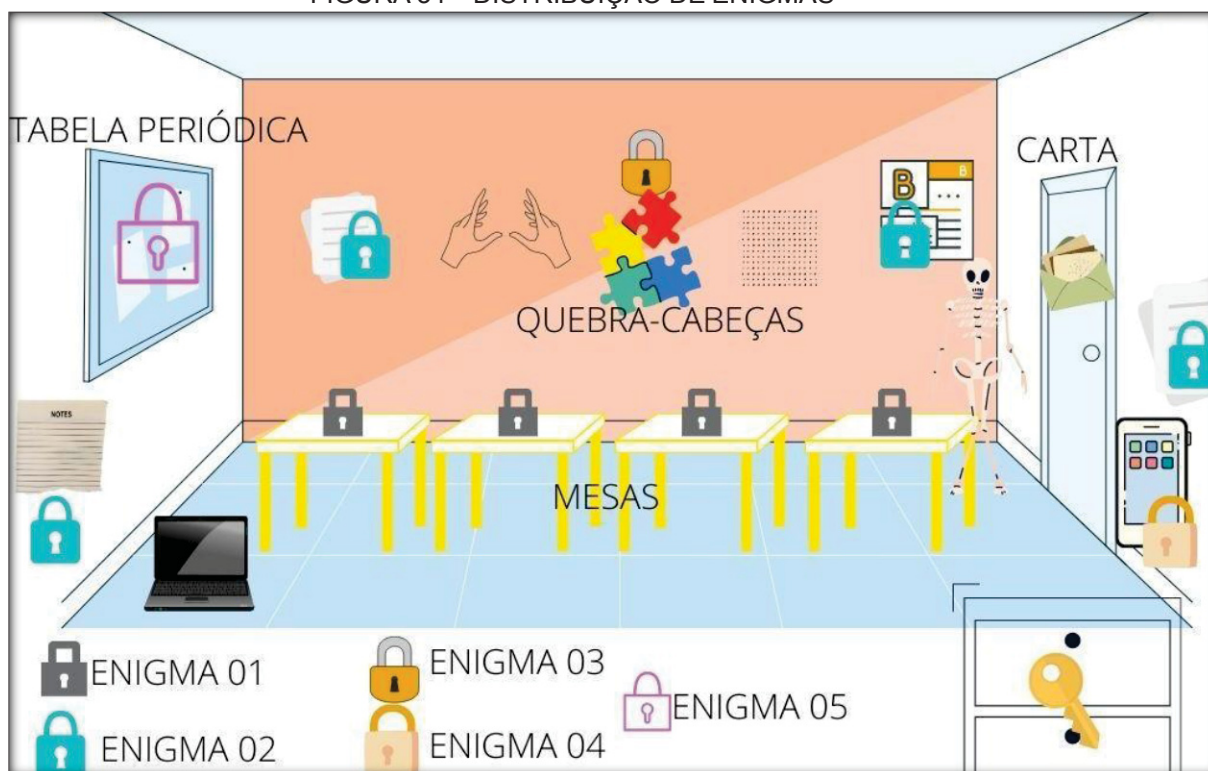
FIGURA 33 – TABELA PERIÓDICA



Fonte: A autora (2020).

Para construir esta fase foi utilizada uma tabela periódica, vidrarias de laboratório, substâncias água e sal, e um armário já presente no local, além de materiais de papelaria como folhas de papel sulfite e caneta hidrográfica. Resumidamente, o jogo contou com um total de cinco fases em que havia complexidades diferentes, como demonstra a Figura 34.

FIGURA 34 – DISTRIBUIÇÃO DE ENIGMAS



Fonte: A autora (2020).

Na Figura 34, é possível perceber que o enigma 01 (mesas) dá início ao jogo direcionando os alunos às mesas indicando um total de 4 equipes, ao resolverem este enigma, as equipes são direcionadas às paredes onde estão dispostos o enigma 02 (Painéis), representados pela cor azul. Após a resolução desses enigmas é possível perceber que ocorre o direcionamento de todas as equipes ao enigma 03 (quebra-cabeças), é neste momento que ocorre a união de todas as equipes. Após a superação do enigma 03, todos os alunos foram direcionados ao enigma 04 para desbloquear o *smartphone*, que os levou a identificar um mapeamento cromossômico sobre a Síndrome de Down, direcionando-os ao enigma 05 (tabela periódica), que finalizava o jogo.

Ainda, na Figura 34, se pode perceber elementos auxiliares na cena do jogo como, por exemplo, a carta anônima presente na porta, o computador para escaneamento do QR e o armário com a chave. Portanto, o jogo foi elaborado contendo duas fases dos níveis fáceis, uma fase do nível moderado e duas fases de níveis considerados difíceis. Nesse jogo o tempo limite para a resolução final dos enigmas foi de 30 minutos contados a partir do direcionamento dos alunos às mesas. Em todas as fases foi contemplado o conteúdo curricular de genética, contendo os seguintes conceitos:

- a. gametogênese, mitose e meiose;
- b. mapeamento genético;
- c. composição (DNA);
- d. testes de comparação genética (DNA);
- e. mapeamento cromossômico;
- f. anomalias genéticas;
- g. deficiências auditivas e visuais;
- h. elementos químicos;
- i. ligações químicas;
- j. tabela periódica;
- k. soluções;
- l. cálculos básicos.

As regras do jogo foram apresentadas para os alunos antes de entrarem na sala, as mesmas foram bem claras e lidas pela pesquisadora em voz alta para

que todos os alunos pudessem compreendê-las e sinalizassem se estavam de acordo. Dessa forma, foram estabelecidas as seguintes regras:

- a. pense com sua equipe;
- b. os enigmas e pistas estão relacionados a lugares e objetos;
- c. os envelopes estão identificados com a cor de cada equipe e são de uso exclusivo da equipe que o possui;
- d. podem utilizar seus *smartphones*;
- e. utilize o apito do pânico caso queira sair;
- f. ao desbloquear o *smartphone*, todos passam a pertencerem à mesma equipe.

Para poder alcançar os objetivos específicos sobre as contribuições do jogo “EscapeCie” em relação à permanência dos alunos no jogo, à prática de competências educacionais 4C’s, à motivação e ao desencadeamento do *Flow*, o jogo foi analisado dentro dos parâmetros da metodologia de Análise de Conteúdo, em que categorias e subcategorias foram construídas para identificar a presença dos registros de frequência e similaridade sobre termos específicos, permitindo a verificação de expressões e comportamento dos participantes que puderam revelar informações interessantes à pesquisa.

5 EFEITOS RESULTANTES DA INTERAÇÃO ENTRE ALUNOS E “ESCAPECIE”

Neste capítulo são discutidos os resultados obtidos através da Análise de Conteúdo (AC) realizada sobre os dados da pesquisa. A coleta de dados ocorreu com apoio de instrumentos como a observação, registros em diário de bordo, registros fotográficos e questionário semiestruturado contendo uma questão em escala Likert.

Para o desenvolvimento da Análise de Conteúdo, foram utilizadas as técnicas de categorização apresentadas por Bardin (2016), a fim de agrupar categorias e subcategorias de análises com o intuito de identificar as contribuições do jogo “EscapeCie”, em relação aos questionamentos levantados nos objetivos específicos e geral desta pesquisa. Ainda, neste capítulo, são demonstrados os resultados que sinalizam pontos positivos sobre o jogo “EscapeCie” ter motivado os alunos a enfrentarem desafios por estarem conectados à atividade por meio dos elementos do jogo; ter também demonstrado capacidades incentivadoras à prática de competências 4C’s (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico); e ter apresentado contribuições para despertar a motivação e engajamento por meio do *Flow*. Todos os apontamentos levantados são fortalecidos em referenciais teóricos que concretizam as reflexões sobre os dados analisados e resultados obtidos.

5.1 GRUPOS DE ANÁLISE

Após a aplicação do jogo “EscapeCie”, os alunos foram convidados a refletirem sobre a atividade proposta e responderem a um questionário semiestruturado com 14 (quatorze) perguntas, algumas abertas, outras fechadas, para a compreensão da dinâmica da atividade e 1 (uma) questão do tipo Likert, contendo 22 assertivas para posicionamento dos alunos sobre o jogo. Além do questionário, houve também a coleta de dados por meio dos instrumentos de observação com anotações em diário de bordo e registros fotográficos.

Para melhor compreender os dados coletados, foram organizadas três grandes categorias de análises e suas subcategorias específicas. Essas subdivisões eram importantes para destacarem as contribuições do jogo sobre as perspectivas de sua utilização como uma possível estratégia de ensino fundamentada na Aprendizagem Baseada em Jogos. Momentaneamente, surgiram questionamentos sobre as condições do jogo em relação às suas potencialidades pedagógicas, dessa forma, investigou-se se a proposta “EscapeCie”:

- a. Contribuiu através de seus elementos (narrativa, enigmas e *feedback*) para a permanência dos alunos até a finalização da atividade? Como?
- b. Colaborou com incentivos à prática de competências educacionais 4C’s?
- c. Dispõe de elementos suficientes para desenvolver o engajamento?

Após a organização dos questionamentos sobre a pesquisa, foram estruturadas três grandes categorias de análises e subcategorias pré-definidas que fizeram diálogo com os referenciais teóricos selecionados, foi dessa forma que especificam-se como categorias:

- I. Características para aprendizagem: nessas categorias foi observado como os elementos de jogo (narrativa, enigmas/pistas, e *Feedback*) instiga o aluno a permanecer no jogo até sua finalização.
- II. Desenvolvimento das competências: procurou-se indícios no jogo “EscapeCie” que demonstrassem incentivos à prática das competências 4C’s, analisando cada competência em específico como uma subcategoria (Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico).
- III. Desencadeamento do *Flow*: foi realizada a verificação da presença dos elementos motivacionais para o engajamento do *Flow*, na qual as subcategorias já estavam definidas pela Teoria do Fluxo, sendo elas: a) clareza de objetivos, b) presença de *feedback*, c) equilíbrio de desafios, d) ação consciente, e) concentração, f) controle, g) autoconsciência, h) tempo e i) autotélico.

De maneira exemplificada é demonstrado no Quadro 7 o desmembramento das categorias de análises em subcategorias, demarcando ainda o surgimento de possíveis unidades emergentes.

QUADRO 7 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE ANÁLISES

Sequência de Análise	Categoria	Subcategoria
1 ^a	Características para aprendizagem	Contribuições atreladas à: Narrativa; Enigmas e pistas; <i>Feedback</i>
2 ^a	Desenvolvimento de Competências	Estímulos fortalecedores atrelados à: Criatividade Comunicação Colaboração Pensamento Crítico
3 ^a	Desencadeando o <i>Flow</i>	Elementos característicos do <i>Flow</i> : Clareza de objetivos Presença de <i>Feedback</i> Equilíbrio de desafios Ação consciente Concentração Controle Autoconsciência Tempo Autotélico

Fonte: A autora (2021).

O objetivo central das subdivisões apresentadas acima é responder à questão norteadora desta pesquisa, apontando os resultados desta investigação exploratória sobre aspectos que demonstrem as contribuições da proposta “EscapeCie” para a aprendizagem de temas atrelados aos conteúdos curriculares sobre genética. Ademais, o foco deste estudo é poder apontar precisamente aspectos importantes sobre o jogo “EscapeCie”, em relação ao incentivo à prática das competências educacionais 4C’s, assim como, ao engajamento dos alunos em seu amadurecimento cognitivo e a interação entre os alunos e os elementos do jogo retratando os motivos para sua permanência.

5.1.1 Primeira Sequência de Análise: Características para aprendizagem

Nessa primeira categoria de análise, são constituídas reflexões sobre as capacidades do jogo “EscapeCie” em favorecer a interação dos alunos aos conteúdos curriculares de ciências da natureza por intermédio de elementos

presentes no jogo. Para tanto, foi analisada na primeira categoria: ‘Características do jogo para aprendizagem’, os elementos presentes obrigatoriamente em qualquer jogo de *Escape Room*, essa categoria foi prontamente dividida em três subcategorias específicas, sendo elas:

- I. narrativa;
- II. enigmas/pistas;
- III. *feedback*.

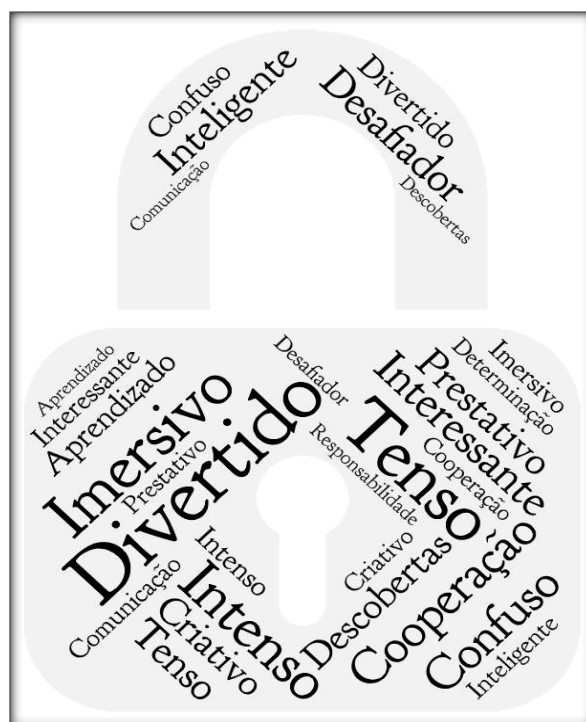
A individualidade dos elementos (narrativa, enigmas/pistas e *feedback*) favoreceram a identificação de vestígios sobre as contribuições do jogo de uma maneira mais detalhada em diferentes contextos. Ambos os elementos, quando usados no jogo, demonstraram benefícios para agregar ações facilitadoras para fomentar aprendizagem de ciências da natureza, nesse caso, a análise individual permitiu observar detalhes únicos a cada subcategoria.

É interessante frisar que os jogos pedagógicos trazem ao ambiente escolar uma experiência lúdica com variados estímulos que favorecem o desenvolvimento da aprendizagem. Dessa forma, “o jogo e a brincadeira infantil são formas de a criança manejar experiências, criar situações para dominar a realidade e experimentá-la” (GRÜBEL; BEZ, 2006, p. 2). Com base nessa reflexão e por meio do uso do instrumento questionários semiestruturados, foi solicitado aos alunos que descrevessem sobre suas participações no jogo “EscapeCie”, usando para isso, apenas três palavras que pudessem definir sua experiência com a atividade.

Para essa análise, foi utilizada a unidade de registro por palavras com uma organização e enumeração por frequência decrescente, houve um total de 87 palavras categorizadas em sentidos similares. Para auxiliar a interpretação dos resultados, foi produzida uma nuvem de palavras utilizando a plataforma gratuita *WordArt*¹⁶, a qual permitiu expor quais palavras surgiram com maior frequência na opinião dos alunos, como demonstra a Figura 35.

FIGURA 35- NUVEM DE PALAVRAS SOBRE PANORAMA GERAL DO JOGO “ESCAPECIE”

¹⁶Site para construção de nuvem de palavras. Disponível em: < <https://wordart.com/>>. Acesso em: 22 de out. 2020.



Fonte: A autora (2020).

Na Figura 35, foram representadas as palavras que os alunos utilizaram para descrever a experiência “EscapeCie”. Ao se observar a nuvem de palavras, pode ser visto que algumas se destacam, isso ocorre devido sua frequência de citação, ou seja, conforme as palavras se repetem, elas aparecem em destaque na imagem. Posto isso, é possível perceber que a palavra de maior destaque foi “Divertida”. Com isso pode-se dizer que a experiência “EscapeCie” traz em suas características um alto nível de divertimento para seus jogadores, o que pode facilitar a interação dos alunos no jogo, já que atividades que se mostram divertidas tendem a chamar a atenção dos alunos.

Ainda sobre essa organização, é percebido com base nas respostas dos alunos, que o jogo foi **divertido** com momentos de **tensões** que são amenizadas pelo **trabalho cooperativo** e colaborativo entre os membros da equipe. Além disso, se mostrou ser uma atividade **interessante**, promovendo a imersão dos jogadores de uma maneira **intensa**, exigindo o uso de diversas **inteligências** para superar os **desafios**. Além do mais, a atividade demonstrou causar **confusões** na busca de pistas e enigmas, mas quando utilizados conhecimentos científicos, gera novos **aprendizados**, **descobertas criativas** e **responsáveis**.

Vale salientar que a percepção dos alunos em relação à experiência “EscapeCie” condiz com a visão de um ambiente pedagógico de jogo, isso porque o jogo permitiu a construção de “um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições” (MORATORI, 2003, p. 1).

Ainda, foi possível notar que através da organização das palavras o jogo apresentou especificações bem demarcadas entre momentos de diversões e tensões. Esses aspectos possibilitaram a presença das habilidades concentração e relaxamento, que de alguma forma puderam fazer com que o aluno seguisse imerso na atividade para aprender brincando, pois, “é esse equilíbrio entre diversão e aprendizado que é crucial para o *design* de um sistema educacional eficaz de jogo” (BOTTURI; BABAZADEH, 2020, p. 4, tradução nossa).

Nessas observações surgem pequenos indícios sobre as potencialidades do jogo em agregar características pedagógicas, visto que desperta sentimentos no aluno e isso faz com que se crie conexões entre o jogo e o jogador. Para fortalecer a compreensão acerca da interação entre aluno-jogo, seguem outras análises aprofundadas realizadas por meio das investigações sobre as subcategorias específicas: I) narrativa; II) enigmas/ pistas e III) *feedback*.

A subcategoria “narrativa” pode demonstrar como a história apresentada pelo jogo envolveu os alunos aos conceitos de genética. Neste caso, foram utilizados conceitos para facilitar domínios cognitivos dos alunos sobre o referido tema. Para poder compreender a relação entre a narrativa e possibilidades de aprendizagem, foi utilizada a técnica de Análise Representacional, cuja técnica Cappelle, Melo e Gonçalves (2003) mencionam ser capaz de verificar as relações estabelecidas entre o locutor e o objeto de que se fala, através das reações comportamentais.

Uma das essências da narrativa de um jogo pedagógico é envolver seu jogador em uma situação lúdica que lhes traga sentido (TEIXEIRA; CRUZ; GONÇALVES, 2017). Portanto, buscou-se verificar se o jogo possibilitou uma experiência lúdica exploratória conectando aluno-atividade. Para tanto, foram investigadas as reações comportamentais dos alunos antes de adentrarem à

sala de jogo, a *priori*, indícios puderam revelar que houve envolvimento dos alunos com o jogo através dos registros em diário de bordo feitos pela pesquisadora, nesses registros, as observações comportamentais registradas narraram (NX)¹⁷ os seguintes comportamentos:

Os alunos falam expressões emocionais como: ai que medo, que nervoso (N1).

Ao abrir a porta rapidamente, todos estavam agrupados a frente desta e levaram um susto (N2).

Os grupos estavam eufóricos para iniciar o jogo tentando espiar pela janela o que havia na sala (N3).

As narrativas apresentadas foram registradas antes de os alunos entrarem na sala de jogo. A representatividade dessas narrativas, relatando o comportamento dos alunos, pode ser direcionada ao envolvimento entre os alunos e a atividade pois, ao observar o recorte das expressões “medo”, “nervoso” e “susto”, foi possível destacar a presença de sentimentos provocados nos alunos em relação ao jogo. Ainda, pode-se apontar momentos de tensões imbricadas ao recorte “espiar” que no contexto da narrativa, denota presença da curiosidade. Essas reações comportamentais podem ser entendidas similarmente como atitudes de envolvimento ao jogo pedagógico, provocadas pela curiosidade e ansiedade que fazem parte do jogo. Segundo Bellow (2019), através da curiosidade provocada pelo jogo é possível construir caminhos para uma boa exploração. Em acréscimo, Messeder Neto e Moradillo (2017) destacam que as emoções provocadas pelo jogo favorecem a aprendizagem, visto que,

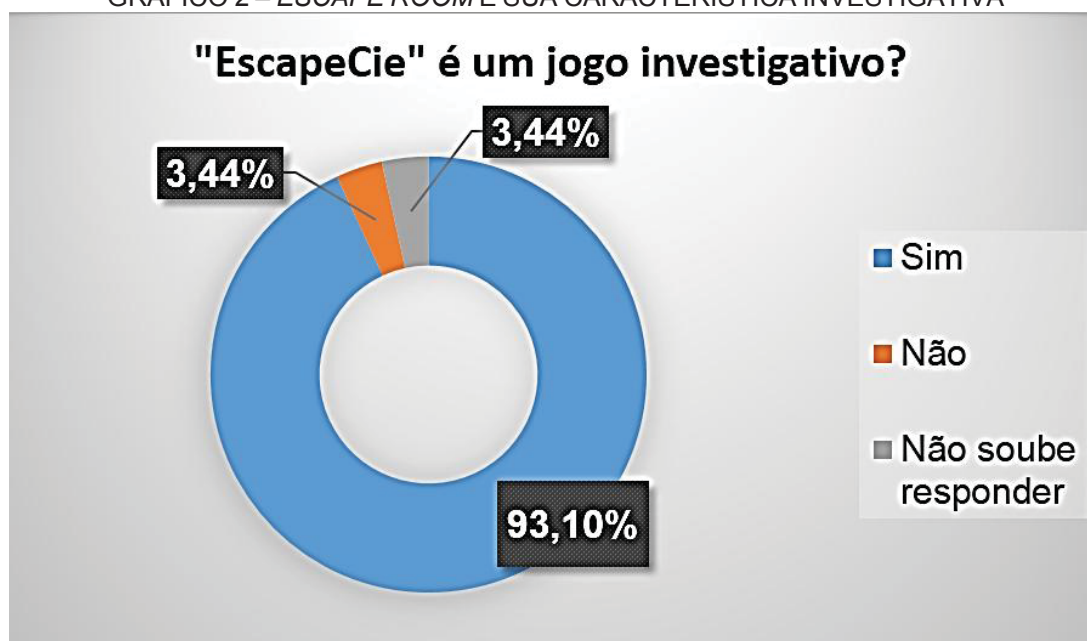
As marcas emocionais que o jogo pode imprimir à aprendizagem no ensino de ciências só têm sentido se superar a dicotomia entre pensar e sentir, entre afeto e cognição. Isso significa que, para que as impressões emocionais timbradas no estudante sejam efetivamente relevantes, é preciso que o conteúdo presente no jogo ajude o estudante a entender a realidade (NETO; MORADILLO, 2017, p. 538).

¹⁷ (N) - Símbolo identificador das narrativas em diário de bordo; (X) - Número identificativo da sequência da narrativa.

Ao observar o recorte “susto”, presente na narrativa (N2), ocorrem prontamente associações ao clima investigativo¹⁸ já construído nas etapas de preparação do jogo. Sobre isso, Benassi (2019) aponta que as narrativas do *Escape Room* são misteriosas para serem interessantes, dessa maneira, cria-se uma espécie de convite instigando os participantes a jogar. Para agregar, Vörös e Sárközi (2017) alegam que a configuração das salas de *Escape Room* permite aos jogadores terem a impressão que estão sendo transportados para outra realidade, para um lugar cheio de mistérios. Com base nessa informação, foi verificado se o jogo apresentou de fato um clima de experiência investigativa misteriosa, para isso, foi perguntado aos alunos: **Você considera o jogo “EscapeCie” como uma experiência investigativa? Se sim, por quê?**

A partir dessa sistematização, houve a concordância de 93,10% (27) dos alunos em relação ao jogo “EscapeCie” ter demonstrado ser uma experiência investigativa. Apenas 3,44% (1) dos alunos considerou que o jogo não apresentou característica investigativa e 3,44% (1) dos alunos não soube se posicionar sobre essa questão. Os resultados estão detalhados no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – *ESCAPE ROOM* E SUA CARACTERÍSTICA INVESTIGATIVA



Fonte: A autora (2020).

¹⁸ Nesta pesquisa, a investigação referida é do tipo “investigações de suspense”, para se descobrir um mistério.

Diante da quantidade de respostas “SIM”, o jogo mostrou ser capaz de remeter clima investigativo tornando-se intenso a cada etapa do jogo, permitiu assim com que os alunos se sentissem investigadores. A partir destas percepções, se tornaram visíveis nas justificativas dos alunos (AX)¹⁹:

Parece aquelas séries C.S.I em que tentam descobrir quem cometeu o assassinato (A24).

Tentamos encontrar pistas para salvar Karen (A13).

Procuramos por pistas para sair da sala (A10).

Resolver enigmas é uma investigação (A20).

Me senti como uma investigadora de um caso (A5).

Eu ficava imaginando como seria ser um detetive (A4).

Essas colocações deixam evidentes as características investigativas demonstradas pelo jogo “EscapeCie”, o que leva a uma dada similaridade aos acontecimentos da realidade. De acordo com Brown, Darby e Coronel (2019), as experiências investigativas destes jogos (ERP), lembram experiências da realidade e isso motiva os jogadores a participarem intensamente.

Vale lembrar que quando há envolvimento dos alunos na atividade pedagógica, há também uma melhora na aprendizagem, dessa forma, o jogo demonstrou ter despertado posturas exploratórias nos participantes, o que, para Moraes e Daros (2019), trata-se de uma postura importante ao desenvolvimento humano, visto que, ao assumirmos algum papel em experiências empáticas²⁰ nos tornamos engajados e a nossa curiosidade nos faz exploradores da aprendizagem simulada.

Em relação ao sentimento empático vivenciado na experiência “EscapeCie”, o jogo permitiu a exploração através da simulação, visto que “pesquisadores descobriram que as crianças aprenderam com mais facilidade porque puderam observar, experimentar na prática e refletir sobre as similaridades e diferenças entre as várias tarefas” (AMORIM, 2019, p. 1). Dando sequência na identificação das facilidades sobre a aprendizagem, foi questionado aos alunos se: **Participar de um jogo de *Escape Room* em que**

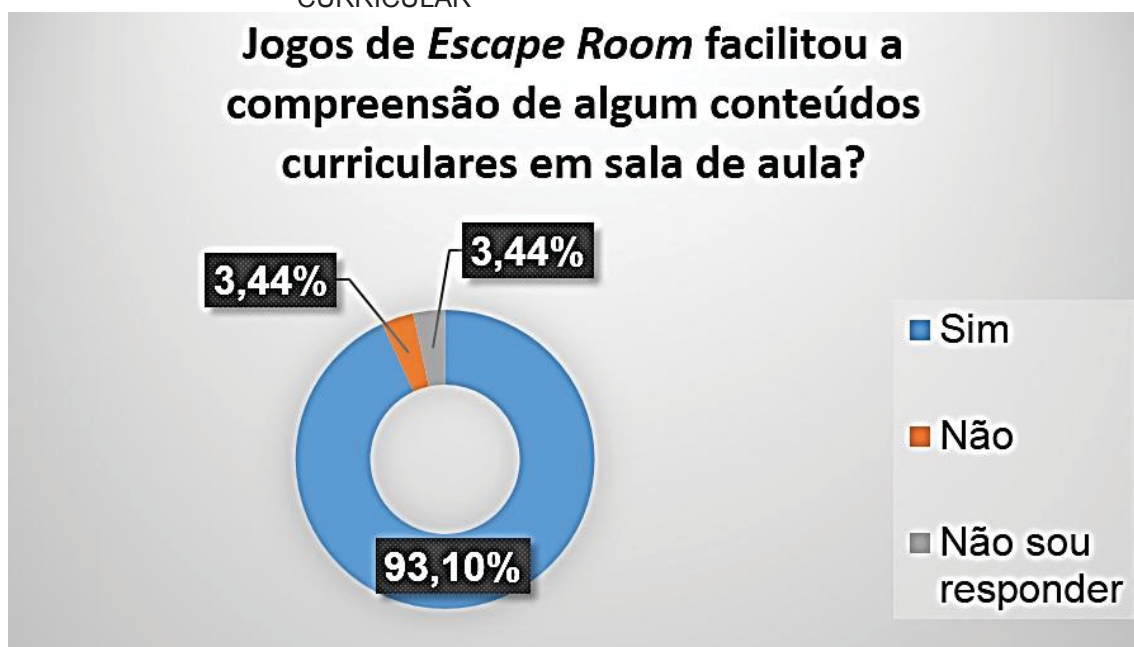
¹⁹ (A) – Identificação de Aluno; (X) número de organização do questionário.

²⁰ Significado de empático, que se coloca no lugar do outro, tem empatia.

ocorreram simulações da realidade facilitou sua compreensão em relação a alguns conteúdos científicos abordados em sala de aula?

Ao utilizar a frequência indicativa de opiniões, foi possível a verificação do seguinte resultado, 93,10% (27) dos alunos descreveram que o jogo facilitou sua compreensão em relação aos conteúdos curriculares de ciências da natureza. Em contrapartida, 3,44% (1) dos alunos descreveu que não facilitou sua compreensão e, por fim, 3,44% (1) dos alunos demonstraram indecisão diante da pergunta realizada. Os valores percentuais desses resultados estão descritos no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – *ESCAPE ROOM* COMO FACILITADOR DE COMPREENSÃO CURRICULAR



Fonte: A autora (2020).

Ao observar o Gráfico 3, é possível destacar que a maioria dos alunos concordam que o jogo “EscapeCie” facilitaria a compreensões de outros conteúdos curriculares estudados em sala de aula. Esses resultados podem ser indicativos sobre as vantagens de utilizar simulações de situações reais, isso porque os alunos podem desenvolver facilidades para aprender os conteúdos curriculares de ciências da natureza quando a atividade possui um certo nível de realidade. Esta percepção foi reforçada através das justificativas apresentadas pelos alunos:

Sim, o jogo reforçou o que aprendemos em sala de aula, sinto que agora, depois do jogo, não vou esquecer o que aprendi. Realmente muito útil! (A25).

Sim, estamos trabalhando sobre genética (A16).

Sim, todos os enigmas estavam relacionados ao que aprendemos em sala de aula (A27).

Sim, porque em experiências diferentes nosso cérebro pode absorver mais informações (A21).

Sim, todo conteúdo foi preciso para ajudar a sair do escape (A24).

Sim, aprende melhor com a prática (A13).

Sim, me identifiquei com várias coisas que estudamos em sala e isso ajudou bastante (A26).

Nota-se que na opinião dos alunos a presença do termo “aprender”, dentro de um contexto de reforço ao estudo do conteúdo curricular da sala de aula é fortemente destacado, nesse caso, o jogo possibilitou a inclusão do conteúdo curricular em sua narrativa, isso porque os alunos demonstraram em suas opiniões que o jogo foi útil e facilitou a compreensão do conteúdo de genética. Tal constatação se aproxima do disposto por Sanches (2019) ao considerar que o *Escape Room*,

É uma boa estratégia para trabalhar qualquer conteúdo curricular, dentro e fora da sala de aula, pois a colaboração, o trabalho em equipe, a resolução de problemas, o desenvolvimento de competências comunicativas, colaborativas e a perseverança frente a um problema ou pressão se fazem presentes (SANCHES, 2019, p. 65).

Ainda, reforçando as colaborações do jogo “EscapeCie” para facilitar a aprendizagem em ciências, foi sondado se o jogo poderia ajudar a facilitar a compreensão de outros conteúdos da disciplina, para tanto, a seguinte pergunta foi feita: **Na sua opinião, o jogo poderia ajudar a compreender melhor outros conteúdos sobre ciências?**

Nesse questionamento, 100% (29) dos alunos consideraram que o jogo pode facilitar a compreensão para outros conteúdos curriculares. Diante desta unanimidade, foram destacadas algumas das justificativas descritas pelos alunos:

Sim, do jeito que ele foi elaborado está ótimo, tudo o que precisamos reforçar sobre nosso conteúdo estudado, foi reforçado (A25).

Sim, é mais fácil na prática e mais divertido (A13).

Sim, pois exercita o que aprendemos em sala de aula (A27).

Sim, na prática fica mais interessante (A15).

Percebe-se que as opiniões dos alunos demonstraram pontos favoráveis ao uso do jogo para facilitar a compreensão de outros conteúdos da disciplina de ciências da natureza, ainda, foi possível destacar algumas falas dos alunos em que apresentam adjetivos característicos ao jogo, como, por exemplo, “divertido”, “interessante” e “reforço”, logo é possível entender que estes são os motivos que levam o jogo a facilitar o processo de aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza.

Sobre isso, os pesquisadores Estudante e Dietrich (2020) comentam que os jogos de *Escape Room* fornecem um método de ensino que é complementar aos já existentes e ajuda os alunos a associarem os conceitos básicos por enigmas em um ambiente imersivo, possibilitando, assim, que os alunos se tornem mais ativos do que em uma sala de aula tradicional.

Com base nos resultados obtidos na subcategoria narrativa, foi possível apontar que a mesma abordou o tema curricular de genética através de um suspense investigativo, que trouxe realismo para o jogo ao simular um sequestro envolvendo os alunos pelos sentimentos de curiosidade, medo, ansiedade e alegria. Esses sentimentos fizeram os alunos explorarem o ambiente de jogo assumindo papéis de investigadores, o que na opinião dos alunos facilitou a interação e compreensão ao conteúdo de genética, visto que a narrativa apresentou o tema curricular de uma maneira divertida e misteriosa.

Em sequência, a segunda subcategoria de análise “enigma/pistas” teve a pretensão de reunir evidências sobre as contribuições desses elementos de jogo quanto aos estímulos cognitivos para a resolução dos desafios, com isso, buscou-se apontar se o jogo propôs desafios com níveis intercalados de dificuldades, possibilitando resoluções dos problemas em um ambiente próspero para reflexões acerca dos desafios enfrentado.

Em um jogo pedagógico, os desafios apresentam exigências diferentes, ou seja, níveis de dificuldade diferentes para construir o interesse pela

curiosidade, mantendo o aluno no jogo para atingir os objetivos esperados (MÜHLBEIER et al., 2012). Se a curiosidade e o interesse em permanecer no jogo estão alienados à disposição de diferentes níveis de desafios, faz sentido verificar se o jogo “EscapeCie” dispôs dessa dinâmica de alternância dos níveis de desafios para motivar o aluno a continuar no jogo até sua finalização. Deste modo, foi requisitado aos alunos para assinalarem o item que refletia suas percepções em relação aos níveis de dificuldade presentes na proposta “EscapeCie”. Dessa forma, os alunos poderiam optar entre as seguintes colocações, a) Havia níveis moderados, alguns fáceis e outros difíceis, b) Todos os enigmas estavam no mesmo padrão de dificuldade, c) Estavam muito difíceis e não conseguimos resolver os enigmas.

Por meio desse questionamento, foi possível organizar o resultado demonstrado na Tabela 2. Ao analisar a Tabela, é perceptível que houve uma pequena divergência em relação às percepções aos níveis de dificuldades, porém, a maioria compartilha da mesma opinião, ao expor que o jogo apresentou níveis diferentes de dificuldades entre fáceis, intermediários e difíceis.

TABELA 2 – PERCEPÇÕES DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS DE DIFICULDADES

Níveis de dificuldades presentes nos enigmas do jogo	Quantidade Alunos Concordantes	Percentual
Fáceis, intermediários e Difíceis	24	82,75%
Nível de mesmo padrão de dificuldade	4	13,79%
Apenas nível difícil	1	3,44%

Fonte: A autora (2020).

Considerando o panorama sobre as respostas da Tabela 2, foi possível identificar que 82,75% (24) dos alunos consideraram que o jogo contemplou três níveis diferentes de desafios, oscilando entre níveis fáceis, intermediários e difíceis. Em contrapartida, 13,79% (14) dos alunos apontaram em suas percepções que os níveis estavam com o mesmo padrão de dificuldade. E apenas 3,44% (1) dos alunos indicou presenciar somente o nível de dificuldade difícil, e, não conseguiu entender a dinâmica do jogo.

Esse resultado pode ser explicado com base nos estudos de Wiemker, Elumir e Clare (2015), os quais observaram que dentro de uma sala de *Escape Room* ocorrem oscilações de níveis de dificuldades que são percebidos de maneira diferente pelos integrantes de uma mesma equipe. Assim, o que parece ser fácil para um aluno, pode parecer difícil para o outro, pois as habilidades cognitivas e físicas são únicas para cada pessoa.

Considerando a posição da maioria dos alunos, o jogo “EscapeCie” contemplou em seus enigmas e pistas níveis de dificuldade diferentes, isso pode apontar evidências favoráveis em relação ao jogo que possivelmente despertou a curiosidade e o interesse dos alunos. Essas características são destacadas por Kolar e Cater (2018), ao alegarem que diferentes níveis de desafios podem oportunizar aos alunos situações distintas em que precisam testar suas habilidades.

Ainda se pode destacar que, ao propor níveis diferentes de desafio, o jogo corrobora para despertar nos alunos a motivação para continuar no jogo pois, ao intercalar enigmas de níveis difíceis com outros de níveis mais fáceis, o aluno consegue enxergar certos avanços e isso pode lhe mostrar que ele é capaz de conseguir vencer o desafio (BORREGO et al., 2017). Cabe ressaltar a importância de manter a alternância dos níveis de complexidade para não perder a motivação do aluno, pois, se enigmas e pistas “forem repetitivos ou extremamente difíceis, causam a perda da motivação ocasionando frustrações dos jogadores” (BERZOSA; NACARINO, 2018, p. 66).

Fortalecendo a perspectiva sobre a importância da presença de diferentes níveis de desafios para favorecer a motivação, procurou-se saber se o jogo oferecia, em seus enigmas e pistas, uma possível dinâmica motivacional para fazer os alunos permanecerem na atividade, assim interrogou-se aos alunos: **O jogo “EscapeCie” despertou sua motivação para ir e busca de respostas para os novos enigmas?**

Sendo uma questão aberta, as respostas foram únicas a cada aluno, porém, foi possível agrupar categorias de posicionamentos em relação ao tema (Figura 36) e as justificativas por similaridade de opiniões.

FIGURA 36 – AGRUPAMENTO DE OPINIÕES AO TEMA MOTIVAÇÃO



Fonte: A autora (2021).

Ao analisar a Figura 36, é possível identificar que 89,65% (26) do total de alunos apresentaram respostas favoráveis em relação ao jogo ter despertado suas motivações para irem em busca de novos enigmas, isso demonstra que o jogo permitiu o engajamento e motivação para que os alunos avançassem as etapas. Sobre esses dados, Robles e Parra-González (2019) destacam que a motivação nos jogos de *Escape Room* incorpora uma aprendizagem ativa focada, em que os interesses do jogador estão direcionados em superar os desafios. Ainda com base nas colocações dos autores supracitados, as motivações despertadas pelo jogo fazem surgir a oportunidade para a investigação de uma unidade de registro emergente, como a identificação da manifestação das motivações intrínsecas e extrínsecas.

Neste contexto motivacional, tornou-se interessante identificar quais as categorias motivacionais que influenciaram o aluno a permanecer no jogo.

Analisando 26 respostas que apresentaram justificativas discursivas nas perguntas do questionário semiestruturado, foram percebidas 11 manifestações de motivações intrínsecas e 2 manifestações que retrataram a motivação extrínseca (Figura 37) como agente influenciador da permanência dos alunos no jogo.

FIGURA 37 – FREQUÊNCIA DAS EXPRESSÕES TEMÁTICAS REPRESENTADAS



Fonte: A autora (2021).

Na Figura 37, foi representada a frequência de contexto em que se apresentaram as manifestações motivacionais. Dessa forma, a motivação intrínseca pode ser reconhecida em 11 (onze) justificativas, ou seja, nessas justificativas foi possível identificar que os alunos buscavam desenvolver a atividade por manifestações emocionais internas, como a curiosidade e reconhecimento de suas habilidades. Já a motivação extrínseca, foi percebida em apenas duas justificativas, demonstrando que esses alunos foram motivados por elementos externos, ou seja, os alunos apontaram que suas motivações estavam concentradas no jogo apenas para encontrar a chave. Dessa forma,

Na motivação extrínseca, o controle da conduta é decisivamente influenciado pelo meio exterior, não sendo os fatores motivacionais inerentes nem ao sujeito, nem à tarefa, mas simplesmente ao resultado da interação entre ambos” (RIBEIRO, 2011, p. 2).

Contudo, as motivações intrínsecas foram apontadas como as maiores incentivadoras da permanência dos alunos no jogo “EscapeCie”, as comprovações sobre essas manifestações podem ser apresentadas pelas seguintes falas:

Com certeza! O fato de não conseguirmos solucionar o caso, só me deixou mais curiosa em saber a solução do jogo, (...) estou muito motivada em encontrar respostas que me façam solucionar o caso da próxima vez (A25).

Cada vez ficava mais interessante (A15).

O fato de a participante (A25) mencionar que estava curiosa, pode ser condicionado a uma vontade própria, ou seja, satisfazer sua curiosidade, assim como o participante (A15) menciona achar a atividade interessante. Nesse aspecto, essas duas palavras “curiosa e interessante” podem caracterizar a manifestação da motivação intrínseca, logo “a motivação intrínseca acontece quando uma pessoa realiza alguma atividade pelo prazer que a própria realização lhe proporciona, sem nenhum tipo de recompensa, pressão ou produção externa” (IAUB, 2020, p. 49).

De acordo com Kirk (2019), a motivação intrínseca nos jogos de *Escape Room* é desencadeada pela narrativa envolvente ou através das pistas e enigmas consistentes que valorizam o entretenimento da experiência. Logo, os elementos do jogo corroboram para que ocorra a manifestação da motivação intrínseca, consistindo em um resultado satisfatório sobre a atuação do jogador. O mesmo movimento de satisfação pode ser observado nos alunos que participaram do “EscapeCie”. Essa percepção foi possível quando questionado aos alunos: **Qual sentimento estava envolvido após a resolução de cada enigma?**

Diante das análises sobre as respostas coletadas, foi identificada a presença de 3,44% (1) dos alunos que considerou seu estado emocional como entediado e, 3,44% (1), descreveu estar indiferente aos enigmas do jogo. Porém, a maioria, 93,10% (27), dos alunos, demonstrou sentir satisfação em resolver os enigmas e avançar as etapas do jogo, como demonstrado na Figura 38.

FIGURA 38 – PERCENTUAL DOS SENTIMENTOS SENTIDOS APÓS ENIGMAS

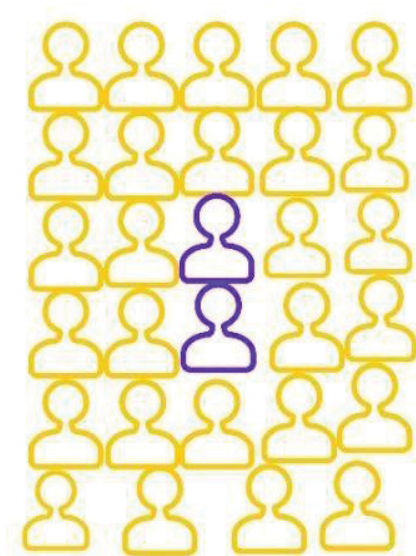


Fonte: A Autora (2020).

A partir dos dados apresentados na Figura 38, foi possível considerar que o jogo manteve os alunos motivados durante a atividade ao despertar sentimentos de satisfação na opinião de 93,10% (27) dos alunos. Nesse ponto, Molina (2019) agrega que o sentimento de satisfação percebido no jogo é um caminho para se chegar ao *Flow*, fazendo com que esses sentimentos felizes motivem a pessoa a querer continuar na atividade.

Essas contribuições de Molina, podem ser consideradas fatores interessantes que favorecem a aprendizagem, pois, através dos sentimentos de satisfação em que o jogo envolve seus participantes, são proporcionadas condições para que possam compreender o motivo da realização de suas ações. À vista disso, ao estarem imersos ao jogo, também podem estar mais atentos aos conteúdos envolvidos (CORDERO, 2018). Assim, estando motivados e compreendendo o motivo de suas ações no jogo, os alunos mostraram-se entusiasmados a participar de outras atividades semelhantes ao “EscapeCie” como demonstra a Figura 39.

FIGURA 39 – ENTUSIASMO PARA OUTRAS EXPERIÊNCIAS



Fonte: A autora (2020).

Na Figura 39, foram representados os resultados obtidos em relação ao interesse dos alunos em participarem de outras experiências como o “EscapeCie”. Desse modo, 93,10% (27) dos alunos, simbolizados em amarelo, afirmaram estar interessados em participar novamente de jogos dessa categoria. No entanto, uma pequena parcela de 6,89% (2) dos alunos, retratados pela cor azul, relataram que participaria novamente, porém, sem muito entusiasmo.

Diante do resultado positivo sinalizado pela grande maioria dos participantes no que tange a repetir outras experiências como a proporcionada pelo “EscapeCie”, o jogo demonstrou motivar os alunos a participarem de mais experiências interativas como os jogos de *Escape Room*. Em apoio, Claudio, Machancoses e Piqueras (2020) realçam que os jogos de *Escape Room* oferecem experiências memoráveis através de pistas e enigmas desafiadores, motivando os participantes a buscarem mais oportunidades.

Em posse desses resultados, percebeu-se que o jogo “EscapeCie” disponibilizou, em seu elemento de jogo “enigmas/pistas”, uma oportunidade aos alunos para enfrentarem desafios equilibrados que os permitiu identificar e testar suas habilidades, além disso, o jogo manifestou motivações intrínsecas nos alunos que compreenderam ser capazes de resolverem problemas correlacionados ao conteúdo curricular de ciências da natureza. Foi por meio dessa percepção de capacidade que os alunos se mantiveram conectados ao

jogo, sentindo satisfação em relação aos seus feitos, e desejaram reaplicar experiências semelhantes.

Na última subcategoria, foi investigado o papel do elemento *feedback* no jogo e suas possíveis contribuições em relação desenvolvimento de aprendizagens. Com esse intuito, foram iniciadas as análises dessa subcategoria demarcando as definições da palavra *feedback* que, de acordo com Raguze e Silva (2018), pode ser entendida como sendo orientações reportadas ao jogador sobre sua posição no jogo. Logo, a sua percepção sobre suas ações no jogo lhe permite clareza sobre os desafios (KOVACS, 2019).

Nessa perspectiva, foi avaliado se o jogo “EscapeCie” possibilitou uma fácil percepção sobre os avanços e, ao consultar o questionário, foi possível identificar que 68,96% (20) dos alunos afirmaram ter compreendido que o jogo era demarcado por etapas bem evidentes; enquanto 13,79% (4) dos alunos retrataram não perceber as mudanças de fases; e 10,34% (3) dos alunos, abalizaram que apenas resolveram os enigmas. Estes resultados são apontados na Tabela 3.

TABELA 3 – PERCEPÇÃO DOS AVANÇOS DE FASE

Unidade de codificação	Alunos concordantes	Porcentagem
Sim, conseguimos compreender as etapas do jogo.	20	68,96%
Não conseguimos perceber que havia fases.	4	13,79%
Apenas resolvemos os enigmas.	3	10,34%

Fonte: A autora (2021).

É possível perceber, na Tabela 2, que houve a compreensão de 68,96% dos alunos sobre a presença de diferentes fases no jogo. Isso significa que esses alunos compreenderam que cada superação de desafio era também um novo avanço de fase, esses retornos imediatos eram fornecidos pelos *feedbacks* que orientavam os jogadores sobre suas decisões no jogo. De acordo com Eugênio (2020), o *feedback* é percebido exatamente no momento em que o desbloqueio acontece. Dessa forma, foi possível levantar vestígios da presença do *feedback* instantâneo no jogo ao destacar o reconhecimento dos alunos sobre as diferentes fases. Contudo, esse aspecto não esteve óbvio para todos os alunos,

visto que apenas 4 (quatro) alunos destacaram não ter percebido as mudanças de fases e 3 (três) dos alunos apenas resolveram os enigmas. Isso pode ter ocorrido, segundo Duarte, Alda e Leffa (2016), pelo fato de o *feedback* aparecer no jogo de maneira natural. Sendo assim, uma prática de retorno que traz clareza e facilita a tomada de decisões (FONSECA et al., 2015).

Diante das observações sobre a clareza de avanços das fases, os alunos destacaram que:

A cada fase passada dava mais motivação e adrenalina (A22).

Cada pista tinha explicações do que fazer (A21).

A cada fase era um enigma que levava a um objetivo (A20).

Nas justificativas favoráveis à percepção da clareza das fases e objetivos do jogo, foram apontadas contribuições diferentes sobre o elemento *feedback*, por exemplo, ao mencionarem as palavras “motivação” e “adrenalina”, foi possível encontrar traços motivacionais voltados ao envolvimento dos mesmos na atividade, logo, o *feedback* pode ser compreendido também como um elemento que motiva os alunos a seguir no jogo.

Segundo Cleophas e Cavalcante (2020), o *feedback* pode favorecer a motivação intrínseca regulando a aprendizagem, visto que, ao contribuir com a interação entre aluno e jogo, se constrói um ambiente favorável à tomada de decisões e torna mais claras as ações do jogo (FERNANDES, 2010). Essa percepção de clareza para tomar decisões foi representada nas palavras do aluno (A21), ao mencionar a palavra “explicações”, trouxe sentido que o jogo disponibilizou ao aluno instruções sobre o que fazer.

Ainda, pode ser destacado por Castilho (2012), que o *feedback* pode construir a certeza de competências sobre objetivos, ajudando o aluno a permanecer no desafio ao perceber suas competências. Esse aspecto pode ser observado nas palavras do aluno (A20), que afirma compreender que em cada fase havia um objetivo ou metas a serem cumpridas. Nesse caso, o *feedback* pode ser um fator influenciador da motivação (GHERGULESCU; MUTEAN, 2014).

Porém, essa percepção favorável não ocorre com todos os participantes, pois encontramos falas do tipo:

Nem sempre, às vezes, não estava claro (A5).

A gente tinha que ir atrás, ver o que tinha que fazer (A3).

Nesses relatos, pode haver compreensões diferentes sobre os avanços das fases do jogo, visto que alguns alunos possuíam dificuldades em perceber as mudanças de fases ao acessarem outras. Isso pode ter ocorrido porque o jogo é dinâmico e pode ter feito o jogador entrar no círculo mágico promovido pela imersão do jogo. Dessa maneira, o *feedback*, quando bem conduzido no jogo, pode favorecer a permanência do jogador no círculo mágico porque contribui para diminuir a desmotivação que pode ser gerada quando enigmas e pistas não são compreendidos.

Ainda sobre isso, Mendes (2020) destaca ser importante dar, através do *feedback*, meios corretivos de novas tentativas, principalmente quando o aluno possui alguma dificuldade para prosseguir no desafio, assim, há como auxiliar os erros por falta de compreensão sobre os objetivos e mostrar que há possibilidades de correções. Outro ponto bem demarcado, consiste na capacidade instantânea do *feedback* demonstrar de maneira positiva que houve erros e que há possibilidades de corrigi-los. Dessas colocações, surgem oportunidades de um novo registro emergente, com possibilidades de verificações às contribuições do *feedback* em relação ao fracasso produtivo.

O fracasso produtivo nos jogos de *Escape Room* é visto como oportunidades para rever os erros de uma forma produtiva para reformular ideias (CHEN, 2018). Sobre essas colocações, foram encontrados momentos registrados em diário de bordo da pesquisadora, retratando a representatividade comportamental em um relato de acontecimentos sobre a interação entre um grupo de alunos enquanto enfrentavam o terceiro desafio. Nessa fase, o objetivo era encontrar a senha que liberava o *smartphone* dando acesso à quarta fase, como demonstra a narrativa (N4).

Os alunos estavam afoitos em resolverem a terceira fase para debloquear o *smartphone*, uma das equipes havia reunido todos os cartões do quebra-cabeça e já haviam resolvido os cálculos matemáticos organizando a sequência numérica (3-4-2-1). As discussões eram constantes, sendo possível perceber a persistência dos alunos em descobrir a senha, porém, não conseguiram liberar o aparelho. Era perceptível que entre os jogadores havia divergências de opiniões em relação à organização do código a ser testado como senha, visto que foi possível ouvir as expressões: -tenta isso, -tenta

agora deste jeito, -reorganiza. Nesse instante, um dos jogadores tentou chamar a atenção dos colegas de equipe, porém não obteve sucesso. Sem ser ouvido, o aluno começa a andar pela sala e observa os cartões de bases nitrogenadas, os quais também possuíam numerações de 1 a 4. O aluno volta à equipe e chama atenção dos colegas novamente, desta vez a equipe presta atenção em suas palavras. O aluno mostra a seus colegas que cada cartão possui um número e lhes compartilha seu raciocínio dizendo que talvez a senha fosse as letras . Após a equipe compreender o raciocínio do colega, tenta colocar as letras ao invés dos números e consegue liberar o *smartphone*, nesse instante a equipe vibrou com a superação do desafio.

No recorte, “Era perceptível que entre os jogadores havia divergências de opiniões em relação à organização do código a ser testado como senha, visto que foi possível ouvir as expressões: -tenta isso, -tenta agora deste jeito, -reorganiza”, foi possível perceber que as palavras “tenta isso”, “reorganiza” apontam uma persistência e mesmo diante dos erros, os alunos não desanimaram. Isso ocorre, segundo Escribano (2019), porque os jogos de *Escape Room* permitem o erro, demonstrando que o mesmo não é um problema, e sim, uma oportunidade para a reformulação de ideias. Em outro recorte, é possível identificar o surgimento da oportunidade às novas discussões, como, por exemplo, nas palavras, “discussões” e “constantes”. Com isso, pode ser compreendido que o jogo “EscapeCie”, contribuiu para o surgimento de um ambiente favorável ao diálogo.

Ainda, pode ser observado que os alunos estavam concentrados na tarefa, na frase, “era possível perceber a persistência do grupo em descobrir a senha”, denotou indícios sobre a concentração com que os alunos discutiam as probabilidades de códigos. Segundo Kell (2020), o jogo de *Escape Room* permite que o aluno consiga trabalhar seu lado emocional diante do erro, isso fortalece sua compreensão sobre experiências acumuladas e a importância da persistência. Estes indicativos reforçam o entendimento de que os erros são permitidos no jogo e facilitam a compreensão dos alunos para realizarem novas tentativas. De acordo com Kapur (2008), o *Escape Room* permite em cada fase a possibilidade de recomeço para novas investidas.

Com base em todos os resultados obtidos nessa subcategoria, pode-se dizer que o jogo “EscapeCie” forneceu retornos imediatos aos seus jogadores (*Feedback*), trazendo-lhes confiança em suas ações e motivando-os a permanecerem no jogo. Além disso, trouxe compreensões a seus jogadores de

que o erro faz parte do desenvolvimento e se torna uma ótima chance para que se repensem e se reorganizem ideias, favorecendo a persistência em correlacionar ações e decisões no jogo com base no conteúdo curricular de ciências da natureza.

Para o fechamento dessa categoria de análise, foi percebido que os elementos do jogo favorecem o envolvimento dos alunos por despertar a curiosidade por meio de uma história realista, fazendo-os interagirem com os conteúdos curriculares de uma maneira interessante, enquanto os enigmas e pistas desafiam os alunos de uma maneira equilibrada, motivando-os intrinsecamente a testarem suas habilidades em relação ao conteúdo curricular abordado, e o *feedback* reposta aos jogadores informações sobre suas ações, trazendo segurança aos alunos, que compreendem poder testar novas investidas para resolverem os desafios.

5.2.2 Segunda Sequência de Análises: Desenvolvimento de Competências

Um dos elementos que compõem o processo de ensino e aprendizagem são os estímulos ao desenvolvimento de competências. De acordo com França (2018), as competências são capacidades do aluno de transformar pensamentos e conhecimentos em ações, dessa forma, é imprescindível que estratégias pedagógicas colaborem ao amadurecimento cognitivo dos alunos, propondo ações que estimulem o desenvolvimento de competências.

As competências aparecem em uma multiplicidade de pensamentos que utilizam conhecimentos e os converte em ações. Contudo, para entender essa gama de acontecimentos, houve, segundo Torres (2019), um agrupamento ramificando de 4 competências principais no processo de desenvolvimento humano, os 4C's (Comunicação, Colaboração, Criatividade e Pensamento Crítico). Vale lembrar que esse agrupamento demarca as competências importantes ao desenvolvimento humano deste século, com base nisso, foram investigadas as influências do jogo "EscapeCie" dentro de uma perspectiva incentivadora à prática dessas competências.

Para essas explorações, foi utilizada a técnica de análise temática e categorial através da codificação por recortes às unidades de registro, sendo as

unidades frases e palavras que estivessem ligadas à temática competências 4C's. À *priori*, foram constituídas quatro subcategorias específicas: a) Criatividade, b) Pensamento Crítico, c) Colaboração e d) Comunicação), é importante frisar que todas as competências foram separadas para possibilitar o apontamento de evidências sobre o surgimento ou fortalecimento dessas práticas, com isso, procurou-se identificar se as ações do jogo “EscapeCie” foram favoráveis ou desfavoráveis sobre esses aspectos, utilizando para isso dados em anotações do diário de bordo, respostas abertas do questionário e registros fotográficos.

Para iniciar a análise dos resultados, foi selecionada, para a primeira subcategoria de análises, a competência da “Criatividade”. Procurou-se por vestígios que levassem a uma percepção da presença dessa temática, visto que pode ser manifestada através de articulações de ideias que resultam em sugestões para resolver problemas (NGANGA, 2019). Essas colocações podem ser melhor observadas em respostas abertas, presentes no questionário, como, por exemplo, no recorte:

Saímos de nossa zona de conforto e deixamos nosso cérebro trabalhar (A2).

Na frase do aluno (A2), as palavras em conjunto “cérebro trabalhar” podem ser um indicativo para a ação do pensar, refletir e também articular as ideias, visto que a criatividade é construída a partir desses movimentos. Nesse sentido, uma atividade educacional estimuladora da criatividade é aquela que deixa o aluno analisar o conhecimento, pensar e recriar, além de dispor meio para manter os alunos concentrados e evitar a distração da mente, garantindo a fluidez de criações (SIERRA et al., 2015). Na atividade “EscapeCie”, os alunos foram incentivados a analisar, pensar e criar meios para que pudessem resolverem os desafios, esse livre arbítrio ficou evidente em registros fotográficos, como demonstrado na Imagem 01.

IMAGEM 01 – ARTICUAÇÃO DE IDEIAS



Fonte: A autora (2020)

Ao observar a Imagem 01, é possível reconhecer que os alunos estão articulando ideias para resolver o enigma proposto pelo jogo, visto que os dedos procuram informações da tabela periódica, o que pode ser um indicativo de que esses alunos estão analisando informações para a construção de estratégias. Ainda nessa imagem, é possível perceber que os alunos articulam o pensamento de maneira livre, ou seja, estão concentrados no desafio espontaneamente e podem usar seus conhecimentos e criatividade na elaboração de sugestões para tentar resolver o problema.

Ao perceber que a concentração favorece o desenvolvimento da criatividade e pode ser acometida pelo envolvimento do aluno com o jogo, foi identificado em questão aberta do questionário um comentário que fortaleceu a característica criativa do jogo, isso permitiu entender que o “EscapeCie” dispôs meios para que os alunos pudessem testar suas capacidades de concentração, isso se torna evidente na frase do aluno (A12),

Faz a gente testar a nossa concentração (A12).

Nas palavras “testar a concentração”, pode ser vinculada ao modo como o jogo estimula os alunos a criarem, oferecendo estímulos para explorar o ambiente.

Nesse sentido, considera os comportamentos exploratórios e de curiosidade como possíveis de serem aprendidos, os quais, uma vez aprendidos, podem favorecer a produção de novas ideias e aumentar as oportunidades para o surgimento de comportamentos criativos a serem reforçados (JOLY, 2001, p. 14).

De acordo com Leitão (2013), a criatividade surge principalmente em ações desafiadoras da exploração. No jogo “EscapeCie”, os alunos foram estimulados a explorar o ambiente e a interagir com ele, dessa maneira, houve o incentivo para que utilizassem a criatividade ao serem instigados a explorar o ambiente de jogo. Uma amostra desse incentivo à prática da exploração foi contemplada na fala do aluno (A3),

A gente tinha que ir atrás e ver o que fazer (A3).

Nessa frase, foi possível observar o recorte das palavras “Ir atrás”, demonstrando a exploração por algo dentro do ambiente de jogo. Já as palavras “ver o que fazer”, pode ser relacionada ao estímulo para elaborar pensamentos criativos, utilizando a imaginação para analisar e pensar como resolver problemas. Essa perspectiva vai ao encontro das palavras de Santos et al. (2019), ao mencionarem a criatividade como construtora de oportunidades para a inovação.

Sobre o aspecto estimulador ao desenvolvimento da competência da ‘Criatividade’, o jogo “EscapeCie” demonstrou ser capaz de propor um ambiente de jogo que estimula a prática da imaginação e criação, através de desafios que levam o aluno a explorar o jogo de maneira interativa.

Em relação à competência do “Pensamento Crítico”, é possível compreendê-la como sendo as capacidades de compreensões, questionamentos e de análises do indivíduo, levando-o a refletir sobre diferentes questões para tomada de decisões. De acordo com Santos et al. (2019) questionar e analisar situações contribui com o aprimoramento da lógica e a compreensão sobre assuntos, e isso faz com que as pessoas tomem decisões mais assertivas diante do problema.

Para verificar indícios que corroboram na percepção das ações que levam à identificação das manifestações do “Pensamento Crítico”, foram buscados traços, nas respostas abertas do questionário, diário de bordo e fotografias, que

remetessem a alguma informação sobre essa competência. Dessa forma, pode-se destacar a colocação do aluno (A8) que, quando questionado sobre qual foi sua maior dificuldade no jogo, o mesmo descreveu a seguinte frase:

Entender que tinha que juntar os enigmas para resolver (A8).

Percebe-se que, nessa frase, há vestígios da presença da competência do “Pensamento Crítico” ao descrever o contexto “entender para resolver”, essas palavras conjuntas podem ser compreendidas como uma das ações do raciocínio que busca a compreensão sobre um fato. Nesse caso, Wusch et al. (2017) destacam que, por meio da competência do “Pensamento Crítico”, surgem oportunidades para o raciocínio por outras perspectivas, ou seja, os alunos buscam diferentes perspectivas para testarem novas formas de resoluções. Nesse sentido, o “Pensamento Crítico” foi estimulado nos alunos quando os mesmos puderam “analisar, discutir problemas inteligente e racionalmente, sem aceitar automaticamente, suas opiniões, ou opiniões alheias” (FREIRE, 2007, p. 27). Esse reconhecimento de formação de embasamento do pensar e refletir, foi identificado em momentos que os alunos destacaram as necessidades de aporte científico para resolverem as fases do jogo. Essas necessidades são percebidas nas frases dos seguintes alunos:

Precisamos saber sobre as coisas para passar de fase (A8).

Todos os enigmas estavam relacionados ao que aprendemos em sala de aula (A27).

Foi muito produtivo, conseguimos aprender mais e reforçar o que sabíamos (A25).

Nota-se que os alunos (A8) e (A27), demarcaram a presença do embasamento teórico sobre o tema do jogo, ao mencionarem em suas frases as palavras “precisamos saber” e “aprendemos em sala”. Essas colocações podem ser submetidas ao entendimento de que houve aptidão de um embasamento científico que ocorreu na sala de aula, ou seja, não poderiam usar o achismo para realizar as tarefas do jogo, ao contrário disso, foram motivados a utilizar seus conhecimentos científicos embasados para resolverem os problemas.

Na colocação do aluno (A25), “foi muito produtivo, conseguimos aprender mais e reforçar o que sabíamos” demarca a hipótese de que os alunos já possuíam algum conhecimento sobre o tema, sendo a atividade vista como complemento interessante sobre o conteúdo de sala de aula. Desse embasamento, Vieira (2004) reforça que incentivos ao pensamento crítico possibilitam reflexões plausíveis para a tomada de decisões sobre problemas de responsabilidades cívicas, o que contribui para o desenvolvimento social das pessoas.

Desse modo, o jogo “EscapeCie” demonstrou ter estimulado as ações do raciocínio para análises e tomadas de decisões diante dos problemas dispostos em forma de enigmas, em que a atividade correlacionou em seus enigmas o conteúdo curricular abordado em sala de aula. Ainda no jogo, os alunos demonstraram compreender a necessidade de embasamentos teóricos científicos para tomarem decisões mais assertivas no desenvolvimento do jogo.

Com isso, é interessante frisar que reflexões e posicionamentos sociais devem ser estimulados em decisões de grupo, ou seja, por meio da colaboração. Segundo Espinosa, Gomez e Hildebrand (2013), na educação, a colaboração pode ser estimulada a partir do trabalho em grupo. Essa forma de promover a interação entre diferentes pessoas possibilita o desenvolvimento da construção coletiva, ajudando os alunos a socializarem-se, respeitarem-se, trocarem ideias e experiências.

Sobre os aspectos da colaboração, foi selecionado o tema “trabalho em grupo” para identificar como a competência da colaboração é estimulada no jogo “EscapeCie”. Dessa forma, foram obtidas em respostas abertas do questionário as seguintes posições dos alunos sobre o contexto trabalho em grupo:

Tivemos todos que participar em equipe, coisa que nem sempre conseguimos, e, temos que aprender a lidar com isso (A19).

Colocamos em prática o que aprendemos em sala (A27).

Neste jogo, devemos trabalhar em equipe (A5).

Trabalho em equipe, ajuda no esforço (A14).

O fato de nossa equipe ter dificuldade em trabalhar em equipe, dificultou nossa ida ao objetivo (A25).

Faltou trabalho em equipe (A21), (A24).

Ajudei a desbloquear o celular (A24).

Precisávamos trabalhar em grupo, o que foi difícil (A22).

A parte da tabela deu um pouco de briga, mas conseguimos (A22).

Muito legal, porque trabalhamos em equipe (A4).

Ao analisar cada frase, foi possível identificar a presença dos estímulos à prática colaborativa, isso porque, nessas frases, há palavras que apontam indícios que denotam a presença do contexto “trabalho em grupo”, isso se tornou evidente quando os alunos mencionam-se dentro de uma ação grupal, como demonstrado no Quadro 8.

QUADRO 8 – PALAVRAS QUE EXPRESSAM AÇÕES GRUPAIS

Palavras	Frase manifestante
Tivemos	A19
Colocamos	A27
Devemos	A5
Nossa equipe	A25
Precisávamos	A22
Conseguimos	A22
Trabalhamos	A4

Fonte: A autora (2021).

Essas palavras apresentadas no Quadro 9, podem ser condicionadas ao sentido de pluralidade de ações realizadas em conjunto, logo, pode vir a demarcar que os alunos foram estimulados à prática da colaboração. De acordo com Germaine et al. (2016), as ações que demonstram a pertença em um grupo, demarcam também a prática da colaboração e dispõe possibilidades para que o indivíduo aprenda sobre ações importantes como a partilha, liderança e resiliência.

É possível acrescentar que essas ações em grupo contribuem para a prática do diálogo, isso porque trabalhar em equipe exige comunicação. De acordo com Cavalcante (2018), a colaboração permite o diálogo divergente, ensinando a prática da aceitação, adaptação e respeito. Essas características surgem em frases dispostas pelos alunos em questões abertas do questionário, como demonstra o Quadro 9.

QUADRO 9 – FRASES COM SENTIDO AO DIÁLOGO DIVERGENTE

Aluno	Frase representante	Prática ensinada
--------------	----------------------------	-------------------------

(A19)	“Tivemos todos que participar em equipe, coisa que nem sempre conseguimos e temos que aprender a lidar com isso”	Aceitação e adaptação
(A5)	“Neste jogo devemos trabalhar em equipe”	Aceitação
(A25)	“O fato da nossa equipe ter dificuldade em trabalhar em equipe dificultou a ida ao objetivo”	Aceitação e adaptação
(A21) (A24)	“Faltou o trabalho em equipe”	Aceitação
(A22)	“Precisávamos tentar jogar em grupo o que foi difícil”	Aceitação e adaptação
(A22)	“A parte da tabela deu um pouco de briga, mas conseguimos”	Aceitação, adaptação e respeito

Fonte: A autora (2021).

Ao observar o Quadro 10, foi possível apontar que, nas frases dos alunos, houve o entendimento sobre práticas colaborativas. Ao identificar momentos que aludem a aceitação, adaptação e respeito, surgem compreensões da presença da colaboração no jogo “EscapeCie”, estimulando o trabalho em equipe. Ainda, foi possível entender que a divergência de diálogos ajuda os alunos a praticarem a aceitação quando reconhecem ter dificuldades para trabalhar em equipe,

Os aprendizes constroem conhecimento de modo mais significativo, desenvolvem habilidades intra e interpessoais ao trabalharem colaborativamente e interagirem, pois, o conhecimento é, então, construído conjuntamente, ou seja, co-construído, porque existe interatividade (MACHADO, 2009, p. 4).

Cabe ressaltar que a adaptação surge paralelamente à aceitação, logo, após o reconhecimento das dificuldades do trabalho em equipe, os alunos demonstraram construir adaptações ao formato colaborativo, como observado nesta frase, “Precisávamos tentar jogar em grupo” ou “Devemos trabalhar em grupo”, as palavras “tentar” e “devemos” fortalecem indícios sobre adaptações ao trabalho em grupo e demonstram empenho e determinação para agir no contexto colaborativo, acrescentando experiências que contribuem ao processo de superações e incertezas.

Entre as potencialidades de uma colaboração bem sucedida encontram-se, por exemplo, o fortalecimento da determinação em agir, a possibilidade da partilha e expressão pública de vulnerabilidades, a ajuda para ultrapassar fracassos e frustrações, a redução das incertezas e excessos de culpa, um acréscimo de segurança para iniciar inovações e mudanças, a promoção de uma confiança profissional coletiva a partir da construção de certezas situadas de saber profissional a possibilidade de uma capacidade de reflexão

acrescida e um aumento das oportunidades de aprendizagem mútua (BOAVIDA, 2005, p. 136).

Acresce à adaptação do trabalho colaborativo, uma promoção à confiança, ampliando o entendimento de troca e partilha permitindo surgir sentimentos de respeito às diferentes percepções. A frase escrita pelo aluno (A22), demonstra ter ocorrido todos os processos de ensinamentos ao trabalho colaborativo. No recorte “deu um pouco de briga” demonstrou a divergência de ideias, em que o grupo precisou aceitar as dificuldades de entendimento, além de adaptarem-se ao desafio do trabalho em grupo.

Em contraponto, no recorte “mas conseguimos” nas palavras do aluno (A22), foi possível identificar as superações dessas dificuldades, demonstrando que se sobressaíram às diferenças e atingiram o respeito mútuo. Os aspectos de adaptação e respeito às divergências ocorrem com frequência nos jogos de *Escape Room*, pelo motivo que o jogo propõe interações diferentes. De acordo com Moura e Santos (2020), nos jogos de *Escape Room* os alunos precisam lidar com desafios e provocações que surgem de um trabalho em grupo e isso os ajuda a desenvolverem a competência da “Comunicação”.

Ainda foi possível encontrar registros fotográficos que demonstraram como ocorreu a interação de troca entre os alunos. Nesse sentido, foram organizados os registros fotográficos conforme informações estéticas corporais direcionadas a vestígios da presença da colaboração. Sendo assim, foi possível a identificação de algumas fotografias que revelaram este sentido estético visual, demonstrando manifestações da colaboração, como demonstrado na Imagem 2.

IMAGEM 2 – TRAÇOS COLABORATIVOS



Fonte: A autora (2020).

Em relação à representatividade da Imagem 2, a qual ocorreu durante a leitura da carta (introdução à narrativa), pode ser observada a posição dos corpos em sentido de formação de grupo, permitindo a compreensão de que os alunos estão predispostos a participarem da atividade, sem rejeição a qualquer membro da equipe. Essa é uma observação importante, visto que a presença da colaboração pode ser disposta quando “a mecânica do jogo deverá estar alinhada com ações que beneficiam o grupo, delimitando a construção de habilidades que promoverão a aprendizagem neste sentido” (ANDRÉ; SOUTO, 2016, p. 190).

Apontando para a presença do trabalho colaborativo em jogos pedagógicos, nos registros de imagem foi possível destacar vestígios sobre uma provável troca reflexiva entre os participantes, construindo oportunidades para discussões em grupo como representado na Imagem 3.

IMAGEM 3 – REPRESENTAÇÃO DA TROCA REFLEXIVA.



Fonte: A autora (2020).

Ao observar a Imagem 3, é possível voltar os olhos ao posicionamento das mãos dos alunos sobre o enigma, destacando a representatividade do grupo. Ao perceber ser possível a identificação de três pessoas diferentes interagindo com os cartões de quebra-cabeças, constroem-se suposições sobre interações e diálogo entre os participantes, visto que a fotografia mostra os participantes tentando organizar o desafio.

Sobre a interação entre os participantes, Palmieri (2015) salienta que os jogos de *Escape Room* tornam-se um exercício de partilha e união em prol de um mesmo objetivo. Ainda, Moratori (2003) e Hermanns et al. (2018), comentam que desta união surgem movimentos impulsionadores para enfrentar e superar desafios.

Essa união representa o sentido da colaboração, sendo possível agregar opiniões e discussões em relações harmônicas para debates saudáveis e descobertas. Dessa forma, para reforçar a presença da unidade de contexto “união”, foi disposta na Imagem 3 uma cena que pode vir a retratar uma possibilidade expositiva desse momento.

IMAGEM 3 – A UNIÃO COLABORATIVA



Fonte: A autora (2020).

Na Imagem 3, nota-se que os alunos se auxiliam na busca de pistas e, ao encontrarem algo embaixo do cartaz, ambos interagem de uma maneira harmônica e colaborativa, em prol de um objetivo em comum. Deste ponto de vista, pode-se considerar que,

O jogo auxilia na aprendizagem a partir do momento que o indivíduo seja motivado a interagir em um espaço inovador. Soma-se a esse aspecto também a característica dialógica que uma atividade de ensino deve ter, proporcionando efetivos diálogos dentro de um grupo (RODRIGUES et al., 2014, p. 2).

Ao fazer um apanhado sobre as imagens expostas, é possível remetê-las aos vestígios sobre a presença e prática da colaboração no espaço de jogo. Ao olhar as imagens foi possível observar alunos em grupo auxiliando uns aos outros para enfrentarem os desafios, essas ações são positivas ao desenvolvimento de aprendizagens ao criarem ambientes harmônicos de interações, união e troca.

Sobre o aspecto colaborativo, o jogo “EscapeCie” demonstrou incentivar os alunos a interagirem em um ambiente de jogo na busca de objetivos em comum, oportunizando aos alunos compreensões sobre as necessidades de

socialização e comunicação, assim como a prática da aceitação, adaptação e respeito, para ser possível o surgimento de construções coletivas.

A competência da “Comunicação” pode ser expressa de diferentes maneiras em interações humanas, podendo ocorrer por meio das habilidades de escrita, escuta e leitura, por exemplo (RICO, 2020). Essa competência ajuda alunos a expressarem suas opiniões sobre temas em que possam ter argumentos com base em seus conhecimentos, além disso, ajuda-os a entender que escutar outras fontes agregam pontos de vistas múltiplos e permitem a construção de novos panoramas sobre problemas em comum.

A comunicação aparece como a última subcategoria de análises sobre as competências básicas educacionais analisadas no jogo “EscapeCie”. Sua presença e contribuições foram identificadas seguindo as mesmas sequências de análise das outras competências, ou seja, procurou-se por vestígios que apontassem sua presença em respostas abertas do questionário, registros do diário de bordo e fotografias. Tendo diferentes possibilidades de manifestações, foram destacadas algumas frases que continham os verbos, escrever, escutar, ler e falar, ou seus sinônimos, como demonstrado nas seguintes falas:

Neste jogo devemos(...) escutar a opinião dos companheiros, aprendemos coisas novas (A5).

Foi um pouco difícil, pois ninguém ouvia quando outras pessoas palpitavam e o segredo é trabalhar em equipe (A2).

Tinha pessoas que não queriam ouvir as ideias e pistas dos outros (A22).

Nota-se que nas frases dos alunos (A2) e (A22), foram apontados momentos de dificuldades para serem ouvidos pelo grupo durante o jogo, essa percepção fica evidente nos recortes “ninguém ouvia” do aluno (A2), e, nas palavras “não queriam ouvir” do aluno (A22). Essas características de dificuldades para estabelecerem comunicações na equipe podem ocorrer, nos jogos de *Escape Room*, de acordo com Pan, Lo, Neustaedter (2017), devido à dinâmica do jogo que propõe interações, dessa forma, a falta de compreensão dos participantes em realizar trabalhos em grupo pode prejudicar a comunicação e, por consequência, o andamento do jogo.

Dessa maneira, pode-se perceber que é nesses momentos de interações que o jogo proporciona ganhos de experiências, ao fazer com que os alunos pratiquem a comunicação para resolver os desafios. Ao observar a frase do aluno (A5), pode ser identificada a expressão “devemos escutar a opinião dos companheiros”, a palavra “companheiros” remete à compreensão de aceitação ao grupo, dentro de uma relação de colaboração, além disso, na combinação das palavras “Devemos escutar a opinião”, demonstra que o aluno entende a importância da comunicação para enfrentar os desafios do jogo.

Em registros do diário de bordo, foi percebido que a maioria dos alunos estão acostumados a preocupar-se com seus próprios esforços e não compreenderam imediatamente a agilidade de uma comunicação em grupo para facilitar o andamento do jogo, essa percepção foi possível devido ao seguinte registro,

Durante a atividade os alunos estiveram meio perdidos, com medo de mexer no cenário de jogo, pois estavam em grupo trabalhando individualmente, após um certo tempo os alunos começaram a interagir mais entre o grupo, o veio a facilitar a compreensão sobre as fases do jogo e melhorou o desempenho das equipes. (N5)

Ao unir essas perspectivas, pode-se dizer que o jogo “EscapeCie” apresentou uma direção favorável ao incentivo da prática da “Comunicação”, mesmo sendo apontado como uma das dificuldades do jogo. Em adição, Dietrich (2018) destaca que os jogos de *Escape Room* utilizam maneiras lúdicas como o jogo, para desenvolver habilidades adaptativas e responsáveis.

Nesta direção, Borrego et al. (2017) argumentam que o *Escape Room* pode ser usado para promover a socialização dos estudantes e ainda trabalha a motivação para aprender. Isso porque podem ser ótimos aliados à aprendizagem ativa, visto que colaboram no desenvolvimento de habilidades e competências para serem usadas além da sala de aula (HO, 2018).

Dessa forma, o jogo “EscapeCie” apresentou pontos favoráveis sobre capacidades de estimular o uso de competências (4C's). Isso porque o jogo contribuiu diretamente para que os alunos usassem as competências para resolver os enigmas e pistas presentes em cada fase do jogo.

Nessas análises foi demarcado que houve dificuldades para o trabalho colaborativo, no qual levou certo tempo para que ocorresse o amadurecendo

pela troca e o respeito, além disso, a comunicação entre os alunos foi fortalecida durante a atividade, permitindo que os alunos articulassem ideias de maneira criativa explorando o ambiente de jogo e utilizassem livremente o “Pensamento Crítico” para estabelecerem pontos de embasamento das criações.

5.2.3 Terceira Sequência de Análises: Desencadeamento do *Flow*

Essa sequência de análises permitiu compreender a constituição da interação entre alunos e jogo em sua perspectiva motivacional, esse envolvimento é importante para manter o aluno interessado e engajado no jogo, visto que o aluno pode melhorar seu desempenho em relação à aprendizagem. Segundo Souza et al. (2018), ambientes de jogos podem favorecer o engajamento de alunos em atividades escolares, permitindo uma maior imersão devido a uma experiência considerada ótima ou *Flow*.

As experiências ótimas ou *Flow*, demarcadas pela Teoria do Fluxo são, de acordo com Csikszentmihalyi (2003), momentos de profunda interação entre pessoas e atividades. Nessas interações há a presença da motivação em níveis bastante elevados, o que faz com que as pessoas se dediquem ao máximo para finalizar tarefas com êxito.

Na tentativa de identificar as manifestações motivacionais que o jogo dispôs aos alunos durante a execução do “EscapeCie”, foi constituído um questionário Likert que, segundo Aguiar, Correia e Campos (2011), são ferramentas ágeis para avaliação de jogos por representar um autorrelato sobre a experiência. Essas escalas consistem em perguntas formuladas sobre o objeto de pesquisa com geralmente cinco opções de resposta: concordo muito; concordo; neutro/indiferente; discordo e discordo muito, seu resultado é apontado por uma média aritmética de opiniões.

Nesta pesquisa, optou-se por anular a neutralidade presente na escala Likert, para facilitar o posicionamento dos participantes às condições de atitudes, pois, “a atitude, entretanto, não possui faceta neutra, afinal desde o momento em que o sujeito toma conhecimento da existência do objeto em análise ele irá demonstrar alguma atitude positiva ou negativa, (...)” (LUCIAN, 2016, p. 21).

Para traçar pontos sobre o envolvimento entre alunos e o jogo, a escala Likert elaborada contou com 22 assertivas sobre a perspectiva dos alunos em relação à experiência do jogo “EscapeCie”. Em contexto exploratório, 29 alunos participantes expuseram suas opiniões em relação aos aspectos motivacionais apresentados no jogo, como demonstrado nas tabelas 4, 5, 6, 7, e 8.

TABELA 4– ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO FLOW - ELEMENTO CONCENTRAÇÃO

Subcategoria e Questionamentos	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
Concentração				
Q1 - O jogo foi desafiador.	-	-	58,62% (17)	41,37% (12)
Q2 - O jogo foi ativo e envolvente.	-	6,89% (2)	58,62% (17)	34,48% (10)
Q3 - O jogo manteve minha concentração em resolver os enigmas/desafios.	3,44% (1)	6,89% (2)	68,96% (20)	20,68% (6)
Q17 – Participar do jogo foi divertido.	3,44% (1)	3,44% (1)	44,82% (13)	48,27% (14)
Q19 – O jogo foi difícil.	-	48,27% (14)	27,58% (8)	24,13% (7)

Fonte: A autora (2021).

Em relação à subcategoria concentração, 29 alunos, ou seja, 100% dos participantes concordaram que o jogo foi desafiador (Q1), as margens apontam que 58,62% (17) dos alunos concordaram fortemente, e 41,37% (12) dos alunos concordaram com essa condição ao jogo; além disso, sobre as características ativas e envolventes (Q2), 58,62% (17) dos alunos sinalizaram que o jogo contribuiu para o desenvolvimento da atenção focada dos alunos durante a atividade, já 68,96% (20) dos alunos concordaram que o jogo manteve suas concentrações para resolverem os enigmas e desafios (Q3); também fortemente apontado por 48,27% (14) dos alunos como uma atividade divertida (Q17); além disso, o jogo também mostrou ser de possível resolução para 48,27% dos alunos, que discordaram em suas opiniões que o jogo foi difícil (Q19).

TABELA 5– ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO FLOW - ELEMENTOS TEMPO E AÇÃO CONSCIENTE

Subcategoria e Questionamentos	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
Tempo e Ação consciente				
Q10 – Com o jogo perdi a noção do tempo	3,44% (1)	3,44% (1)	41,37% (12)	51,72% (15)
Q13 – Me mantive focado no jogo	3,44% (1)	24,13% (7)	51,72% (15)	17,24% (5)
Q14 – Participação do jogo me trouxe motivação	-	6,89% (2)	62,06% (18)	31,03% (9)

Q16 – O jogo instigou a minha curiosidade	-	6,89% (2)	51,72% (15)	41,37% (12)
---	---	-----------	-------------	-------------

Fonte: A autora (2021).

Na subcategoria tempo e ação consciente, 51,72% (15) dos alunos concordaram fortemente, terem perdido a noção do tempo durante o jogo (Q10), esse resultado é acrescido por 41,37% (12) dos alunos, que também concordaram com a sensação de não terem percebido o tempo passar, isso gera um total de 93,09% (27) dos participantes. O que reafirma a posição de 51,72% (15) dos alunos, os quais aludem terem permanecidos focados no jogo (Q13).

Ainda, o jogo apresentou ser favorável para despertar motivações (Q14), sendo essa a opinião de 93,09% (27) dos alunos, entre posições concordantes, com 62,06% (18) dos alunos, e concordantes fortemente, com 31,03% (9) dos alunos. Além disso, 93,09% (27) dos alunos concordaram e concordaram fortemente, que o jogo instigou sua curiosidade (Q16), o que revela terem obtido ações conscientes durante o jogo para satisfazer suas curiosidades.

TABELA 6– ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO FLOW - ELEMENTOS *FEEDBACK*, CLAREZA DE OBJETIVOS E CONTROLE

Subcategorias e Questionamentos	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
Feedback, Clareza de objetivos e Controle				
Q4 – Teve <i>Feedback</i>	-	13,79% (4)	68,51% (19)	20,68% (6)
Q5 – Havia clareza nos objetivos relacionados a cada enigma	3,44% (1)	17,24% (5)	55,17% (16)	24,13% (7)
Q9 – Eu tive sensação de controle sobre o jogo	10,34% (3)	48,27% (14)	34,48% (10)	6,89% (2)
Q12 – Houve controle em relação à resolução dos enigmas existentes no jogo	3,44% (1)	34,48% (10)	51,72% (15)	10,34% (3)

Fonte: A autora (2021).

Já na terceira subcategoria de análises sobre o *feedback*, clareza de objetivos e controle, 68,51% (19) dos alunos concordaram ter percebido a presença de *feedbacks* (Q4), esse dado fortalece a convicção apresentada por 55,17% (16) dos alunos, que concordaram que o jogo apresentou clareza nos objetivos a cada enigma (Q5). Ainda, os alunos afirmaram não terem tido a sensação de controle no jogo (Q9), no conceito de 48,27% (14) dos participantes. Contudo, houve equilíbrio no controle sobre os enigmas, sendo que 51,72% (15)

dos alunos demarcam terem sentido controle sobre a resolução dos enigmas existentes no jogo (Q12).

TABELA 7– ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO FOW - ELEMENTOS EQUILÍBRIO DE DESAFIOS E AUTOCONSCIÊNCIA

Subcategorias e Questionamentos	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
Equilíbrio de Desafios e Autoconsciência				
Q7 – o jogo promoveu esforços e facilidades	3,44% (1)	10,34% (3)	75,86% (22)	10,34% (3)
Q8 – O jogo teve equilíbrio entre desafios e habilidades necessárias para resolvê-los	3,44% (1)	10,34% (3)	75,86% (22)	-
Q15 – o jogo proporcionou equilíbrio entre os desafios e as habilidades que eu possuo para resolvê-los	-	17,24% (5)	72,41% (21)	10,34% (3)
Q21 – O jogo me ajudou a desafiar as minhas habilidades	3,44% (1)	6,89% (2)	51,72% (15)	37,93% (11)

Fonte: A autora (2021).

Sobre a quarta subcategoria de análises, equilíbrio de desafios e autoconsciência, 75,86% (22) dos alunos apontaram que o jogo promoveu esforços e habilidades (Q7), além disso, 75,86% (22) dos alunos concordaram que o jogo manteve o equilíbrio de desafios em relação às habilidades necessárias dos participantes para conseguirem resolvê-los (Q8). Em concordância com esses resultados, 72,41% (21) dos alunos reconheceram que o jogo manteve o equilíbrio de desafios em relação às habilidades que eles possuem para resolver os enigmas (Q15), bem como, na concepção de 51,72% (15) dos alunos, o jogo os ajudou a desafiar suas habilidades (Q21), esse resultado é acrescido por 37,93% (11) dos alunos que concordaram fortemente com essa mesma afirmação.

TABELA 8– ASPECTOS DO JOGO “ESCAPECIE” AO DESENCADEAMENTO DO FLOW- ELEMENTO AUTOTÉLICO

Subcategorias e Questionamentos	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
Autotético				
Q6 – Participar do jogo foi intrinsecamente gratificante	-	3,44% (1)	58,62% (17)	37,93% (11)
Q11 – Resolver os enigmas em equipe foi mais agradável	-	24,13% (7)	44,82% (13)	31,03% (9)
Q18 – Recomendaria a atividade para outros alunos	3,44% (1)	3,44% (1)	31,03% (9)	62,06% (18)
Q20 – Quero que outros professores de disciplinas	3,44% (1)	3,44% (1)	24,13% (7)	68,96% (20)

diferentes apliquem atividades como esta				
Q22 – O jogo propiciou um aprendizado poderoso e envolvente	-	3,44% (1)	58,62% (17)	31,90% (11)

Fonte: A autora (2021).

Na última subcategoria de análises, autotético, 96,55% (28) dos alunos afirmam que participar do jogo foi intrinsecamente gratificante (Q6), além disso, ao terem a possibilidade de resolver os desafios em equipe, 44,82% (13) dos alunos concordaram e 31,03% (9) concordaram fortemente que trabalhar em equipe para resolver enigmas é mais agradável (Q11). Aliás, um total de 93,09% (27) dos alunos recomendariam tal atividade a seus amigos (Q18) e desejariam que outras disciplinas apliquem atividades semelhantes ao “EscapeCie” (Q20). Por fim, 93,09% (27) dos alunos concordam ou concordam fortemente que o jogo proporcionou um aprendizado prazeroso e envolvente (Q20).

Tendo como base os resultados positivos para a presença da primeira subcategoria de análises, a “Concentração” é observada como uma das habilidades fundamentais para que o aluno mantenha a atenção focada, sendo imprescindível para o aprendizado (MEDINA, 2017). Ainda, a atenção focada surge, de acordo com Kastrup (2004), a partir de uma seleção de interesses e efetivação da vontade do próprio indivíduo, ou seja, quando é despertado o interesse, o indivíduo permanece em conexão com a atividade por vontade própria. Tal atitude, segundo as perspectivas expostas por Csikszentmihalyi (1990), ao explicar a Teoria do Fluxo, faz as pessoas sentirem-se atraídas por atividades que demonstrem desafios possíveis a serem superados, mantendo suas concentrações focadas em experiências ótimas, motivando-as a continuarem em suas tarefas e superarem metas.

Partindo para a segunda subcategoria de análises, “Tempo e Ação consciente”, em relação aos resultados, é importante destacar, segundo Miranda (2016), que a noção do tempo pode ser distorcida no momento em que o indivíduo conecta-se a uma atividade e pratica ações conscientes sobre suas metas ou objetivo traçado. Isso ocorre pelo fato de que, no “fluxo, a concentração, apesar de ser completa e intensa, ela é espontânea, ou seja, nenhum esforço é solicitado para deixar a mente na tarefa durante a experiência máxima” (MIRANDA JÚNIOR et al., 2012, p. 612). Nessa mesma perspectiva,

sobre alterações de tempo, Csikszentmihalyi (2003), salienta que essa sensação discorre quando há um envolvimento profundo entre o indivíduo e a atividade.

Em continuidade às análises dos resultados obtidos na terceira subcategoria, onde condizem os aspectos de “*Feedback*, Clareza de objetivos e Controle”, Nakamura e Csikszentmihalyi (2002) salientam que o *feedback* é um fator condicionante da experiência perfeita, que mostra de momento em momento o progresso das ações na atividade. Isso porque, quando surgem equívocos em atividades escolares, surge também a oportunidade de mostrar ao aluno que há outras formas de se arriscar, explorar e pensar, reconstruindo um novo olhar sobre o problema, dessa forma, encontra o valor do erro e emergem aprendizagens (CURWIN, 2015).

Outro fator importante em relação à motivação para aprender, é o “Equilíbrio entre desafio”, analisados na quarta subcategoria. Sobre essa conexão, Csikszentmihalyi (2014, p. 2) explica que, “se o desafio ultrapassar as habilidades, torna-se alerta e ansioso; se as habilidades excedem os desafios, vem o relaxamento e, eventualmente, o tédio”. Dessa forma, em atividades desencadeadoras do *Flow*, o equilíbrio de desafios é indispensável, visto que, “precisamos de um desafio significativo e interessante, e precisamos de habilidades bem desenvolvidas, para que tenhamos a certeza de que podemos enfrentar o desafio” (LOUZADA, 2021, p. 1).

Na última subcategoria de análises, “Autotélico”, o jogo mostrou ser uma experiência recompensadora em si. De acordo com Csikszentmihalyi (1999), o desejo de vivenciar experiências interessantes pode ser condicionado pelo fato de a experiência ser recompensadora por si, o que gera uma apreciação à atividade, considerada autotélica. Como expõe Cardoso (2008), ao motivar intrinsecamente os alunos, os mesmos compreendem o sentido sobre o que estão fazendo e isso traz a satisfação em seus próprios exercícios, impulsionando o aprendizado. Em resumo, todos os elementos presentes na Teoria do Fluxo foram contemplados pelo jogo “EscapeCie”, isso fica evidente na figura 40, que demonstra os resultados agrupados pelas subcategorias.

FIGURA 40- ELEMENTO CONTEMPLADO DA TEORIA DO FLUXO



Fonte: A autora (2021).

Ao observar a Figura 40, é possível identificar que os elementos necessários para que o indivíduo possa despertar o *Flow* foram identificados pelos alunos participantes no jogo “EscapeCie”. Logo, com base nesses resultados, é importante lembrar que o “EscapeCie” pode ter despertado o sentimento de *Flow* nos alunos, já que, segundo Csikszentmihalyi (2003), quando o indivíduo experimenta o *Flow* em uma atividade, surge o desejo de reaplicação que ocorre quase instantaneamente.

Nesse ponto, o desejo de reprodução dessa experiência pode ser indício de que o jogo proporcionou aos alunos sentimentos positivos em relação à aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza, motivando-os a enfrentarem desafios e utilizarem suas habilidades ou criando outras, o que favorece sua inclusão como estratégia pedagógica fundamentada na ABJ, abrindo caminhos às novas experiências como a do *Flow*. Além disso, é importante reforçar que os jogos despertam prazer em seus jogadores, por proporcionarem um espaço fora da realidade cotidiana que os permitem serem livres para escolher, planejar ações e estratégias de jogo que podem dar certo

ou não, a diferença no EscapeCie é que as ações pensadas podem ser reformuladas.

Reunindo os resultados das três categorias analisadas, o jogo “EscapeCie” foi capaz de despertar a curiosidade dos alunos por meio dos seus elementos de jogo, envolvendo-os e motivando-os a permanecerem na atividade por vontade própria. Além de ter fornecido desafios interessantes e equilibrados que instigaram os alunos a testarem suas habilidades e perceberem suas competências para enfrentarem e resolverem problemas. Por fim, o jogo também mostrou ter capacidade de despertar o *Flow* em seus participantes ao possuir todos os elementos necessários descritos com base na Teoria do Fluxo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve a intenção de colaborar aos avanços metodológicos para o ensino de ciências da natureza ampliando o leque de possibilidades pedagógicas para uso de jogos específicos em sala de aula. Para tanto, utilizou-se os jogos de *Escape Room* pedagógicos fundamentados na Aprendizagem Baseada em Jogos para obter informações relevantes à pesquisa. Dessa forma, foi desenvolvido o jogo “EscapeCie”, contemplando o conteúdo curricular de genética em seus elementos de jogo, para poder angariar informações suficientes que pudessem avaliar se o jogo instigou os alunos a praticarem competências educacionais 4C’s, motivando-os a permanecerem no jogo de maneira engajada.

A atividade “EscapeCie” contou com cinco fases de níveis de dificuldade diferentes, em que todas foram contemplados assuntos sobre a temática genética, e sua constituição foi elaborada com materiais básicos de papelaria e muita criatividade para a implementação dos bloqueios, pistas e desafios realistas. Dessa forma, não houve custos elevados, o que facilitou o seu desenvolvimento para uma escola pública.

Na visão da pesquisadora e professora de ciências da natureza, para preparar o jogo foram necessários planejamentos e criatividade para elaborar os desafios e enigmas sobre genética. Cabe destacar que o jogo exigiu a criação de um ambiente simulador de realidades, requerendo tempo para ser organizado. Logo, percebeu-se que o ERP consiste em ser uma atividade que necessita de tempo e dedicação para sua elaboração, visto que o tema abordado precisa estar inteiramente inserido no ambiente de jogo de maneira realista, por isso deve-se pensar com cautela quais os objetos serão utilizados conforme a narrativa que será apresentada aos alunos.

Outro ponto de vista da pesquisadora sobre a proposta executada está alocado em seu potencial revelador de habilidades e competências, isso foi demonstrado pelas mudanças comportamentais e manifestações de habilidades e competências não percebidas em alunos durante a rotina escolar. O que chamou a atenção da pesquisadora foi a melhora da comunicação entre o grupo e o trabalho em equipe, mesmo sendo demarcado pelos alunos como a maior

difficuldade enfrentada durante o jogo. Mesmo diante dessas dificuldades os alunos conseguiram superar este bloqueio afluando a compreensão da necessidade de amadurecimento de suas competências de Colaboração e Comunicação, isso foi possível porque o jogo permitiu aos mesmos estarem em um ambiente seguro para realizar ações pouco praticadas no cotidiano, trazendo-os segurança para demonstrar aptidões que não apresentavam fazer em sala de aula.

Vale salientar que durante este processo de amadurecimento os alunos conseguiram se arriscar mais em suas discussões, levantando entre o grupo reflexões sobre as ações a serem tomadas em conjunto o que facilitou as tomadas de decisões e diminuiu o medo dos equívocos. Essas observações da pesquisadoras sobre o amadurecimento das ideias para testá-las compreendendo que poderão haver falhas e as mesmas poderão ser reparadas, pode ser associado ao “Fracasso Produtivo” proposto pelo jogo, o que leva a entender que os alunos aos poucos foram percebendo que os erros poderiam ser consertados e isso amadureceu suas compreensões sobre as falhas no jogo serem de uma percepção positiva e produtiva, levando-os a se arriscarem em suas decisões sem deixar seus conhecimentos científicos de lado.

Ainda, na visão de pesquisadora e aplicadora do ERP, foram apontadas dificuldades em relação ao tempo disponível para aplicação do jogo, porque era necessária a utilização de aulas-faixa para sua execução, cada grupo possuía suas características ímpares para resolverem os problemas inseridos no jogo, o que poderia levar mais tempo do que o previsto. Além disso, houve dificuldades no comprometimento de outros colegas em compartilhar seus conhecimentos para a estruturação de enigmas e pistas que envolvem outras disciplinas, isso ocorreu devido à incompatibilidade de horários entre os professores dificultando a comunicação entre a equipe para elaboração de um jogo no estilo multidisciplinar. Dessa maneira, a pesquisadora apropriou-se de conteúdos básicos de outras disciplinas por manifestação própria sem a ajuda de outros colegas professores. Contudo, esse ponto pode ser revisto ao dispor maior tempo de organização e comprometimento entre os colegas professores.

A análise realizada sobre os dados permitiu reunir reflexões e conclusões acerca dos três objetivos específicos demarcados na pesquisa: a) Identificar

como os elementos dos jogos de *Escape Room* influenciam a permanência dos alunos na atividade fazendo-os interagir com conteúdos curriculares de ciências da natureza; b) buscar contribuições do jogo à prática de competências 4C's e c) verificar a capacidade do jogo em despertar motivação para o engajamento com base na Teoria do Fluxo. Esses objetivos foram organizados nessa sequência para responder à seguinte questão de pesquisa: A proposta de construção e aplicação de um jogo de *Escape Room* sobre o conteúdo de genética pode contribuir com a motivação para o engajamento de alunos sob a perspectiva da Teoria do Fluxo e favorecer o desenvolvimento de competências educacionais sobre os conteúdos curriculares de ciências da natureza?

Para responder a esses questionamentos, foram organizadas três categorias de análises. A primeira categoria analisou as contribuições do jogo “EscapeCie” sobre suas capacidades de manter a permanência dos alunos até a conclusão da atividade. Posto isso, os resultados das análises sobre essa primeira categoria demonstraram pontos favoráveis ao jogo, no que tange suas colaborações ao utilizar seus elementos de jogo para despertar a curiosidade dos participantes, pois a atividade proporcionou aos alunos características de uma experiência exploratória em um ambiente seguro e dinâmico, no qual puderam observar, experimentar e testar ideias. Desse modo, pode-se assegurar que o jogo proposto trouxe facilidades à aprendizagem do conteúdo curricular de ciências da natureza, por envolver espontaneamente os alunos em seus elementos de jogo (narrativa, enigmas/pistas e *feedback*).

Sobre as percepções motivacionais, o jogo contribuiu ao amadurecimento dos alunos em relação ao medo de errar, mostrando-os que as falhas fazem parte da aprendizagem e que desses momentos podem emergir novas oportunidades para se repensar ações. Nesse sentido, o jogo também disponibilizou aos alunos a sensação de satisfação por seus próprios feitos, ou seja, puderam sentir prazer em realizar uma atividade pedagógica desafiadora em que conseguiram mover habilidades suficientes para superar os desafios e experienciar a motivação intrínseca.

Ainda, pode-se enaltecer que “EscapeCie” também oportunizou aos alunos momentos em que puderam reestruturar pensamentos, por meio da persistência, diálogo e, principalmente, do trabalho colaborativo. Sobre o

aspecto colaborativo, foi demonstrado aos alunos como a troca de ideias e respeito entre os participantes podem trazer vantagens diante de resoluções de problemas. Isso valorizou a relação social dos indivíduos, que ocorreu pela afetividade e pelo apoio entre o grupo, demonstrando que os aspectos colaborativos agregam contribuições importantes no jogo, porque impulsionam os alunos a enfrentarem os desafios proporcionados na atividade, visto que os mesmos sinalizaram o trabalho em grupo como um desafio a ser superado.

Na segunda sequência de análises, sobre o desenvolvimento de competências, foram avaliadas as contribuições do jogo “EscapeCie” em relação ao incentivo à prática de competências básicas educacionais 4C’s. Sobre esse aspecto, foi possível apontar que o jogo contemplou a prática das quatro competências, sendo a “Criatividade” incentivada por meio da exploração e interação dos alunos ao ambiente de jogo, permitindo que eles refletissem e articulassem ideias, elaborando estratégias inovadoras para a resolução de cada enigma.

No que tange ao “Pensamento Crítico”, o jogo disponibilizou livres manifestações do raciocínio lógico que foram identificados por diferentes momentos em que os alunos buscaram informações e relembrou conhecimentos já discutidos em sala, além disso, os alunos relacionaram o conteúdo curricular estudado à experiência, o que demonstra a articulação de conhecimento, pois os alunos examinaram conceitos e situações de múltiplas perspectivas, questionando evidências e suposições para chegar a novas conclusões de forma colaborativa.

Nas observações acerca da competência da “Colaboração”, pode-se identificar que houve o incentivo ao trabalho em grupo, imposta como uma regra do jogo, mas que tornou-se um amparo aos integrantes das equipes, isso porque os alunos sentiram-se mais seguros ao perceberem que não precisavam assumir riscos sozinhos, toda ação era articulada em conjunto, trazendo maior conforto aos participantes. Outro ponto a ser destacado foi que os alunos puderam ver o quão é importante a prática do trabalho colaborativo para ajudar a superar as dificuldades de relacionamento, adaptação, aceitação e respeito.

Sobre a “Comunicação”, o jogo estimulou a troca de informações fazendo os alunos perceberem que a comunicação vai além da expressão verbal

manifestada, e que foi importante ouvir outras opiniões para construir discussões saudáveis que contribuem a tomadas de decisões perante problemas cotidianos.

Em fechamento aos grupos de análises, a terceira subcategoria tinha como intuito verificar o desencadeamento do *Flow*. Para tanto, buscou-se compreender se o jogo trouxe elementos motivacionais capazes de despertar o engajamento dos alunos na atividade pedagógica. Essas condições específicas serviram como base para a procura de informações que denotaram manifestações desses elementos no jogo “EscapeCie”.

A partir disso, a “Concentração” foi o primeiro elemento avaliado no jogo “EscapCie”. Em resultados, o jogo demonstrou ter atraído a atenção dos alunos ao apresentar características desafiadoras, envolvendo-os em uma interação ativa através do ambiente de jogo construído. Ainda, foi possível notar que o jogo estimulou o uso de diferentes habilidades dos participantes.

Sobre a percepção, “Tempo e Ação consciente”, os alunos demonstraram manter o interesse no jogo devido à compreensão sobre sua objetividade e a instigação de suas curiosidades. Dessa forma, a concentração foi acentuada fazendo-os perder a noção do tempo, além de mantê-los focados na atividade para superar metas que visavam atingir os objetivos da atividade.

Na subcategoria “*Feedback*, Clareza de objetivos e Controle”, foi possível perceber que o *feedback* se fez presente à percepção dos alunos através de indicativos dos movimentos do jogo. Ainda, o jogo demonstrou ter clareza de objetivos a cada fase, o que permitiu que eles sentissem controle sobre os enigmas que precisam ser resolvidos.

Em relação aos elementos “Equilíbrio de desafios e Autoconsciência”, observou-se que o jogo promoveu momentos de esforços mentais com intensidades alternadas, caracterizando o equilíbrio entre desafios e habilidades que se mantiveram compatíveis aos níveis de instruções dos alunos, ajudando-os, assim, a desafiarem suas próprias habilidades.

Para o desfecho da última subcategoria de análises, foi avaliada a manifestação do elemento “Autotélico”. Ele deixou visível o despertar da motivação intrínseca dos alunos durante o jogo, fazendo-os permanecerem na atividade por vontade própria e de maneira engajada. Ainda, proporcionou a troca entre o grupo, o que favoreceu o surgimento de sentimentos agradáveis

sentidos pelos alunos durante a resolução dos enigmas. Dessa forma, eles recomendaram esta atividade a outros colegas e demarcam o interesse em participar de outras experiências semelhantes com outras temáticas. Além disso, houve o reconhecimento dos alunos sobre o “EscapeCie” ter atuado como uma estratégia que proporcionou uma aprendizagem envolvente e prazerosa no desenvolvimento de conhecimentos curriculares de ciências da natureza.

Reunindo todas as análises realizadas, foi possível concluir que o jogo “EscapeCie” pode ser uma estratégia pedagógica empregada à aprendizagem de conteúdos curriculares de ciências da natureza com respaldo na Aprendizagem Baseada em Jogos. Ainda, foi destacado que o jogo pode estimular a prática de competências como a Criatividade, Comunicação, Colaboração e Pensamento Crítico, ao dispor de uma dinâmica interativa com potencial para estimular a interação de trabalho em grupo com foco na construção de ações embasadas sobre um dado problema.

Em direção ao fechamento, o jogo demonstrou possuir características motivacionais que podem levar ao engajamento, esse fato surgiu ao ser destacada a presença dos nove elementos citados na Teoria do Fluxo que favorecem o desencadeamento do *Flow*. Logo, a atividade tornou-se uma alternativa para despertar o engajamento dos alunos durante o seu processo de aprendizagem e ampliou o leque de possibilidades pedagógicas com elevado potencial para uso no ensino de ciências da natureza.

Sobre essas conclusões, torna-se importante destacar que esses resultados podem ocorrer de maneiras diferentes em novos estudos, isso porque, cada jogo, é uma experiência única, ou seja, cada grupo sente, compreende e participa de uma maneira singular, favorecendo as construções de ações em grupo. Para pesquisas futuras, se torna interessante a exploração das colaborações do *Escape Room* em relação à multidisciplinaridade, para poder entender como o jogo contemplaria conteúdos de distintas disciplinas em uma mesma experiência, construindo uma ideia ampla do uso dos conhecimentos científicos no cotidiano dos alunos e ampliando a colaboração entre os professores.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, V.; BURGER, S.; CRAWFORD, K.; SETTER, R. Can You Escape? Creating an Escape Room to Facilitate Active Learning. *Journal for Nurses in Professional Development*, v. 34, n. 2, p. E1–E5, 2018.
- ADMIRAAL, W.; HUIZENGA, J.; AKKERMAN, S.; DAM, G. The concept of flow in collaborative game-based learning. *Computers in Human Behavior*, v. 27, n. 3, p. 1185–1194, 2011.
- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da Escala de Stapel na Análise de Jogos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES, 10., 2011. *Anais...* Salvador: Arts & Design Track, p. 1-5, 2011.
- AGUIAR, I.; PASSOS, E. *A tecnologia como caminho para uma educação cidadã*. Cairu, v. 3, n. 3, p. 1-24, 2014.
- ANDRÉ, J.; SOUTO, V. À procura de um framework para jogos colaborativos. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES, 13., 2014, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p.185-192.
- ALMEIDA XAVIER, A.; CAMPO XAVIER, P. Laboratório de cálculo: aprendizagem baseada em jogos nas disciplinas de exatas. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, v. 3, n. 4, p. 7-22, 2017.
- ALMEIDA, J.; CRUZ, M. 'Escape 2 Educate': a metodologia "Escape Room" no ensino de inglês no 1o CEB. *Sensos-e*, v. 6, n. 2, p. 3-19, 2019.
- ALVES, L.; BIANCHIN, M. O Jogo como Recurso de Aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.
- ALVES, M.; BATTAIOLA, A.; SPINILLO, C. Teoria do Fluxo e animação instrucional: contribuições da Teoria para o desenvolvimento de instruções visuais animadas. *Educação Gráfica*, v. 8, n. 1, p. 74-90, 2014.
- AMORIM, A. *Jogos de simulação melhoram a aprendizagem de ciências*. 2019. Disponível em: <<https://escribo.com/2019/03/20/jogos-de-simulacao-e-o-aprendizado-de-ciencias/>>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- ARAÚJO, L.; DOLINA, J.; MUSQUIM, C.; BELLATO, R.; LUCIETTO, G. Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. *Revista Brasileira Pesquisa Saúde*, v. 15, n. 3, p. 53-61, 2013.
- ARAÚJO, R.; ANDRADE, M. Experiência do fluxo e prática instrumental: dois estudos de caso. *Da Pesquisa*, v. 6, n. 8, p. 553-563, 2011.

ARGEMON, R.; IRAHETA, D.; TERTO, A.; CASTRO, G. *Escape 60 lança jogo de fuga online gratuito*. 2020. Disponível em: <<https://www.huffpostbrasil.com/p/quem-somos>>. Acesso em 26 out. 2020.

AYRES, M. *Interações lúdicas através de jogos mediados por Tecnologias Digitais no contexto da pandemia*. 2020. Disponível em: <<http://marcelayres.com.br/2020/05/26/interacoes-ludicas-atraves-de-jogos-mediados-por-tecnologias-digitais-no-contexto-da-pandemia/>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

BAILIN, S. Critical Thinking and Science Education. *Science & Education*, v. 11, n. 4, p. 361–375, 2002.

BARBOSA, E. Instrumentos de coleta de dados em Pesquisas Educacionais. *Educativa Instituto de Pesquisa e Inovação Educacional*, p. 1-10, 2013.

BARDIN, L. *Análise De Conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTELMEBS, R. *A observação na pesquisa em educação: planejamento e execução*. 2013. Disponível em: <http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1454/1/Texto_observacao.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2020.

BEAVIS, C.; MUSPRATT, S.; THOMPSON, R. Computer games can get your brain working': Student experience and perceptions of digital games in the classroom. *Learning Media and Technology*, v. 40, n. 1, p. 21-42, 2014.

BEDIR, H. Pre-service ELT Teachers' Beliefs and Perceptions on 21st Century Learning and Innovation Skills (4Cs). *Journal of Language and Linguistic Studies*, v. 15, n. 1, p. 231–246, 2019.

BELLONI, M.; GOMES, N. Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. *Educação e Sociedade*, v. 29, n. 104, p. 717-746, 2008.

BELLOW, A. Fostering collaborative problem solving in schools. *BreakoutEdu*. 2019. Disponível em: <<https://www.breakoutedu.com/blog/2018/12/21/tana-ruder-case-study-blog>>. Acesso em 20 out. 2020.

BENASSI, A. Escape room a scuola: ambienti fisici e virtual per l'apprendimento. *Italian Journal of Educational Technology*, v. 27, n. 2, p. 174-185, 2019.

BERZOSA, J.; NACARINO, E. *Manual de diseño de un juego de escape*. 1 ed. Mérida: Instituto de la Juventud de Extremadura, 2018.

BZUNECK, J.; GUIMARÃES, S. Estilos de professores na promoção da motivação intrínseca: reformulação e validação de instrumento. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, n. 4, p. 415–421, 2007.

BINKLEY, M.; ERSTAD, O.; HERMAN, J.; RAIZEN, S.; RIPLEY, M.; MILLER-RICCI, M.; RUMBLE, M. *Defining Twenty-First Century Skills*. In: GRIFFIN, P., MCGAW, B., CARE, E. (eds). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Netherlands: Springer, p.17-66, 2018.

BOAVIDA, A. *A argumentação em matemática: investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração*. 2005. 995f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa. Lisboa.

BOFILL-MAS, S.; RUSIÑOL M. *Recent trends on methods for the concentration of viruses from water samples*. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, v. 16, p. 7-13, 2020.

BONATTI, H.; FELCZAK, J.; SILVA, E.; BRUSTOLIM, I.; REIS, J. Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL) para o ensino de balanceamento de linha no curso de engenharia de produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37., 2018, Alagoas. *Anais...* Alagoas, p. 2-17, 2018.

BORGES, T.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em Revista*, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BORREGO, C.; FERNÁNDEZ, C.; BLANES, I.; ROBLES, S. Room Escape at class: Escape game activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *Journal of Technology and Science Education*, v. 7, n. 2, p. 162-171, 2017.

BOTTURI, L.; BABAZADEH, M. Designing educational escape rooms: validating the Star Model. *International Journal of Serious Games*, v. 7, p. 41-57, 2020.

BRAGA, R.; MATOS, S. Kronus: refletindo sobre a construção de um jogo com viés investigativo. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 8, n. 2, p. 1-19, 2013.

BRAND, M. *Making an Escape Room for your ELT classroom*. 2019. Disponível em: < <https://eltlearningjourneys.com/2019/01/22/making-an-escape-room-for-your-elt-classroom/>>. Acesso em: 22 ago. 2020.

BRANDÃO, R.; BITTENCOURT, M.; VILHENA, J. A mágica do jogo e o potencial do brincar. *Revista Mal-estar e Subjetividade*, n. 3, p. 835-863, 2010.

BROWN, N.; DARBY, W.; CORONEL, H. An Escape Room as a Simulation Teaching Strategy. *Clinical Simulation in Nursing*, v. 30, p. 1-6, 2019.

CABRAL, A. *Escape room conheça o jogo que caiu no gosto do brasileiro*. 2019. Disponível em:

<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/revista/2019/07/14/interna_revista_correio,770454/escape-room-conheca-o-jogo-que-caiu-no-gosto-do-brasiliense.shtml>. Acesso em: 18 ago. 2020.

CAMARGO, C.; CAMARGO, M.; SOUZA, V. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019.

CAPPELLE, M. C. A.; MELO, M. C. O. L.; GONÇALVES, C. A. Análise de conteúdo e análise de discurso nas ciências sociais. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 5, n. 1, p. 1-15, 2003.

CARDOSO, E. *Motivação escolar e o lúdico: o jogo RPG como estratégia pedagógica para ensino de História*. 2008. 141f. Dissertação. (Mestrado em Educação) –Universidade Federal de Campinas, São Paulo.

CAROLEI, P.; BRUNO, G. Escape Catavento: Narrativas e desafios para recuperar a memória do Palácio das Indústrias. In: SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO EM MÍDIAS INTERATIVAS, 10., 2018, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Media Lab / UFG, p. 1-10, 2018.

CAROLEI, P.; BRUNO, G.; EVANGELISTA, H. Framework para construção de Escapes pedagógicos. In: International Conference PBL, 2018, Santa Clara. *Anais...* Santa Clara, Califórnia, p. 1-13, 2018.

CARVALHO, C. Aprendizagem Baseada em jogos. In: II World Congress on Systems Engineering and Information Technology, 2., 2015. Online. *Anais...* Vigo, Spain, 2015, p. 176-181.

CARVALHO, E. *Análise do estado de Fluxo e da motivação em participantes de highline*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Estadual de Campinas, Limeira.

CASTIBLANCO, O. El pensamiento crítico en la formación de profesores de ciencias naturales. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 14, n. 1, p. 5-6, 2019.

CASTILHO, C. *Presença dos Pais na UTI Neonatal: Desafios e habilidades para a equipe de saúde*. Rio Grande do Sul. 2012. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel do Curso de Enfermagem) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

CAVALCANTE, L. Competência, Aprendizagem Colaborativa e Metodologias Ativas no Ensino Superior. *Folha de Rosto Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 4, n. 1, p. 57-65, 2018.

CHAER, G.; DINIZ, R.; RIBEIRO, E. A técnica do questionário na pesquisa Educacional. *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CHARLO, J. Análisis sistemático del uso de salas de escape educativas: estado del arte y perspectivas de futuro. *Espacios*, v. 40, n. 44, p. 1-9, 2019.

CHEN, D. *Na investigation of Pedagogical Interventions within the productive failure methodology*. 2018. 103f. Dissertação (Philosophy in Psychology) - School of Psychology, College of Sciences, Georgia Institute of Technology.

CHIDIAC, R.; AJAKA, L. Writing through the 4Cs in the Content Areas – Integrating Creativity, Critical Thinking, Collaboration and Communication. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC FORUM. 12., 2018. Paraguai. *Anais...* Paraguai: Czech Republic, p. 95-102, 2020.

CLARK, S.; PEEL, D.; ARNAB, S.; MORINI, L.; KEEGAN, H.; WOOD, W. EscapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games for Higher/Further Education. *International Journal of Serious Games*, v. 4, p. 73-86, 2017.

CLAUDIO, N.; MACHANCOSSES, M.; PIQUERAS, R. La eficacia de la escape room como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. *Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativos*, n. 56, p. 23-42, 2020.

CLEOPHAS, M. ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química. *Química Nova Escola*, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.

CLEOPHAS, M.; CAVALCANTI, E. Escape Room no Ensino de Química. *Química Nova Escola*, v. 42, n. 1, p. 45-55, 2020.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. SOARES, M. H. F. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. (Org.). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 33-43, 2018.

COELHO, J.; SOUZA, G.; ALBUQUERQUE, J. Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em Informática na Educação. In: JAKUES, P.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, I.; PIMENTEL, M. (Org.) *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa*. Porto Alegre: SBC, p. 127-153., 2020.

CORDERO, C. *Escape Room Educativo*. 2018. Disponível em: <<https://www.agorabierta.com/2018/03/escape-room-educativo/>>. Acesso em: 27 out. 2020.

COSTA, G.; BARBOSA, R.; COSTA, A.; BERTAGNOLLI, S.; FRANCO, M.; SCHMITT, M.; OKUYAMA, F. Kalinin II: relato de experiência de um Escape Room aplicado no ambiente educacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 9., 2020, Natal. *Anais...* Natal: CBIE/SBIO, p. 481- 490, 2020.

CSIKSZENTMIHALY, M. *A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana*. Tradução de Pedro Ribeiro. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.

CSIKSZENTMIHALY, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row Publishers, 1992.

CSIKSZENTMIHALY, M. *Good Business: leadership, flow, and themakingof meaning*. London: Pinguim Books, 2003.

CSIKSZENTMIHALY, M. *Teoria do Flow, pesquisa e aplicações*. Tradução de Mariana Gomes. 2014. Disponível em: <<https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edi>>. Acesso em: 5 ago. 2019.

Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh S., Nakamura J. Flow. In: Csikszentmihalyi, M. (ed.). *Flow and the Foundations of Positive Psychology*. Estados Unidos: Springer, 2014. p. 598-608.

CURWIN, R. *É um erro não usar erros como parte do processo de aprendizagem*. 2015. Disponível em: <<https://educacaointegral.org.br/reportagens/e-um-erro-nao-usar-erros-como-parte-processo-de-aprendizagem/>>. Acesso em: 5 mar. 2021.

CRUZ, M. Escapando de la classe tradicional: the escape rooms methodology within the Spanish as foreign language classroom. *Revista Lusófona de Educação*, v. 46, p. 117-141, 2019.

DAMIANI, M. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, n. 31, p. 213-230, 2008.

DAMIANI, M. Sobre pesquisa o tipo Intervenção. In: XVI Encontro nacional de Boas Práticas de Ensino, 15., 2012, Campinas. *Anais...* Campinas, São Paulo, p. 2878-2886, 2012.

DAMIANI, M.; ROCHEFORT, R.; CASTRO, R.; DARIZ, M.; PINHEIRO, S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel*, v. 45, n. 57, p. 57-67, 2013.

DANTAS, V.; MACEDO, E.; ANDRADE, J.; COUTINHO D.; CAVALCANTE, A.; VASCONCELOS, T.; PEREIRA, M. Combinando desafios e aventura em um jogo para apoiar a aprendizagem de programação em vários níveis cognitivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO E SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 24., 2013, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CBIE, p. 920-924, 2013.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. *Boletim Técnico Senac*, v. 34, n. 2, p. 4-15, 2008.

DIAS, I. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. *Psicologia Escola e Educacional*, v. 14, n. 1, p. 73-78, 2010.

DILEK, S.; DILEK, N. Real-life escape rooms as a new recreational attraction: the case of Turkey. *Anatolia*, v. 29, n. 4, p. 1-12, 2018.

DIG-IT GAMES. *Salas de fuga educacional: benefícios, exemplos e muito mais!* 2018. Disponível em: <<https://dig-itgames.com/educational-escape-rooms-in-the-classroom/>>. Acesso em: 6 out. 2020.

DUARTE, G. B.; ALDA, L. S.; LEFFA, V. J. Gamificação e o *Feedback* Corretivo: considerações sobre a aprendizagem de línguas estrangeiras pelo Duolingo. *Raído (online)*, v. 10, p. 114-128, 2016.

EGAS, O. *Metodologias artísticas de pesquisa em educação e deslocamento na formação docente: a fotografia como construção do pensamento visual*. 2017. 146f. Tese (Doutorado em Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

ENDRWEIT, A.; BIEGER, G. Resolução de Problemas e o Ensino de Matemática na educação Básica: aprendizado e desafio. *Revista Multitexto*, v. 4, n. 01, p. 14-19, 2016.

ERHEL, S.; JAMET, E. Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, v. 67, p. 156–167, 2013.

ESCRIBANO, G. Escape Rooms from a collaborative and interdisciplinary perspective. *Encuentro*, v. 27, p. 22-37, 2018.

ESERYEL, D.; LAW, V.; XUNGEN, D.; MILLER, R. An Investigation of the Interrelationships between Motivation, Engagement, and Complex Problem Solving in Game-based Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, v. 17, n. 1, p. 42-53, 2014.

ESPINOSA, E.; GÓMEZ, J.; HILDEBRAND, H. Aprendizagem baseada em Jogos Digitais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES, 7., 2013, São Paulo. *Anais...* São Paulo, p. 204-210, 2013.

ESTADÃO. *Escape Room em sala de aula: que tal compartilhar essa proposta?* 2019. Disponível em: <<https://educacao.estadao.com.br/blogs/instituto-singularidades/escape-room-em-sala-de-aula-que-tal-compartilhar-esta-proposta/#:~:text=Salas%20de%20fuga%20como%20ferramenta,numa%20a%C3%A7%C3%A3o%2C%20sintam%2Dse%20no>>. Acesso em: 6 out. 2020.

ESTUDANTE, A.; DIETRICH, N. Using Augmented Reality to Stimulate Students and Diffuse Escape Game Activities to Larger Audiences. *Journal of Chemical Education*, v. 97, n. 5, p. 1-15, 2020.

EUGÊNIO, T. *Escape Room Pedagógico: educação gamificação*. 2020. Disponível em: < <https://www.tiagoeugenio.com.br/post/escape-room-pedagogico-educacao-gamificacao>>. Acesso em: 28 out. 2020.

EUKEL, H.; FRENZEL, J.; CERNUSCA, D. Educational Gaming for Pharmacy Students – Design and Evaluation of a Diabetes-themed Escape Room. *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 81, n. 7, p. 1-5, 2017.

FAJER, R.; ARAUJO, M.; WAISMANN, M. A importância do diário de campo nas pesquisas qualitativas com metodologias de história oral. In: SEMANA CIENTÍFICA UNILASALLE, 12., 2016, Canoas. *Anais...* Canoas: SEFIC, p. 1-6, 2016.

FARIAS, S.; KOVACS, M.; SILVA, J. O consumidor na Correnteza do Comércio Online: o papel da Teoria do Fluxo. *Revista Gestão.Org*, v. 6, n. 3, p. 399-413, 2008.

FELLIPE, M. *Os 4 C's para competir com criatividade e inovação na carreira*. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

FERNANDES, L. K. R. *Método de Pesquisa Qualitativa: usos e possibilidades*. 2014. Disponível em: <<https://psicologado.com.br/psicologia-geral/introducao/metodo-de-pesquisa-qualitativa-usos-e-possibilidades>>. Acesso em: 25 set. 2020.

FERNANDES, N. *Uso de Jogos Educacionais no Processo de Ensino e de Aprendizagem*. 2010. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, Alegrete.

FIALHO, N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2008, Paraná. *Anais...* Paraná: PUC-PR, p. 298-306, 2008.

FONSECA, J.; CARVALHO, C.; CONBOYIII, J.; SALEMAIV, H.; VALENTEVET, M. Feedback na prática letiva: Uma oficina de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 28, n. 1, p.171-199, 2015.

FONSECA, R. B. *O círculo mágico*. 2014. Disponível em: <https://teclogos.wordpress.com/2014/05/11/o-circulo-magico/>. Acesso em 11 jul. 2021.

FONTOURA, J. *Enigmas online e jogos por delivery o que escape rooms criaram na quarentena*. 2020. Disponível em: <<https://revistapegn.globo.com/Banco-de-ideias/noticia/2020/06/enigmas->

online-e-jogos-por-delivery-o-que-escape-rooms-criaram-na-quarentena.html>. Acesso em: 3 nov. 2020.

FOTARIS, P.; MASTORAS, T. Escape Rooms for Learning: A Systematic Review. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GAME BASED LEARNING, 13., 2019, Reino Unido. *Anais...* Reino Unido: Academic Conferences and Publishing International Limited, p. 235-243, 2019.

FRANÇA, L. *Competências e Habilidades*. 2018. Disponível em: <<https://profemarli.comunidades.net/competencias-e-habilidades>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FREIRE, L. *Pensamento Crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química*. 2007. 175f. Dissertação (Mestrado em educação Científica e Tecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis.

FREITAS, F. A guitarra elétrica e a teoria de fluxo: sugestões práticas. In: Seminário Nacional de Psicologia da Música e Educação Musical. 1., 2016, Feira de Santana. *Anais...* Feira de Santana: SENAPEM, p. 1-6, 2016.

FREITAS, W.; JABBOUR, C. Utilizando Estudo de Caso como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. *Estudo & Debate*, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.

GAUDENCIO, A. *Desenvolvimento de jogo com balanceamento de dificuldade dinâmico*. Ponta Grossa. 2017. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Departamento acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. *Métodos de Pesquisa*. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GERMAINE, R.; RICHARDS, J.; KOELLER, M.; SCHUBERT-IRASTORZA, C. Purposeful Use of 21st Century Skills in Higher Education. *Journal of Research in Innovative Teaching*, v. 9, n. 1, p. 19-29, 2016.

GHERGULESCU, I.; MUNTEAN, C. A Novel Sensor-Based Methodology for Learner's Motivation Analysis in Game-Based Learning. *Interacting with Computers*, v. 26, n. 4, p. 305-320, 2014.

GIL, A. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GRÜBEL, J.; BEZ, M. Jogos Educativos. *Revista Renote*, v. 2, n. 4, p. 1-7, 2006.

GÜINTHER, H.; LOPES JÚNIOR, J. Perguntas abertas versus perguntas fechadas: uma comparação empírica. *Psicologia Teoria e Pesquisa*, v. 6, n. 2, p. 203-213, 2011.

HAINEY, T. *Using Games-Based Learning to Teach Requirements Collection and Analysis at Tertiary Education Level*. 2010. 275f. Tese (Doutorado em Filosofia) - University of the West of Scotland, Escócia.

HAMARI, J.; SHERNOFF, D.; ROWE, E.; COLLIER, B.; ASBELL, J.; EDWARDS, T. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, v. 54, p. 170-179, 2016.

HAMZE, A. *O contexto, as competências e as habilidades*. 2020. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/gestao-educacional/contexto-competencias-habilidades.htm>. Acesso em: 15 jul. 2020.

HARTL, D.; CLARK, A. *Princípios de genética de populações*. 4 ed. São Paulo: Artmed, 2010.

HEIKKINEN, O.; SHUMEYKOP, J. *Designing an escape room with the Experience Pyramid model*. 2016. Bachelor's Thesis (Degree Programme in Experience and Wellness Management) – University of Applied Sciences, Alemanha, 2016.

HERMANN, M.; DEAL, B.; CAMPBELL, A.; HILLHOUSE, S.; OPELLA, B.; FAIGLE, C.; CAMPBELL, R. Using an “Escape Room” toolbox approach to enhance pharmacology education. *Journal of Nursing Education and Practice*, v. 8, n. 4, p. 89-95, 2018.

HO, A. *Unlocking ideas: Using escape room puzzles in a cryptography classroom*. *PRIMUS*, v. 28, p. 835-847, 2018.

HUANG, S.; KUO, Y.; CHEN, H. Applying Digital Escape Rooms Infused with Science Teaching in Elementary School: Learning Performance, Learning Motivation, and Problem-Solving Ability. *Thinking Skills and Creativity*, v. 37, p. 1-48, 2020.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

HUNG, G.; HUANG, I.; HWANG, G. Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education*, v. 1, n. 2-3, p. 151–166, 2014.

IAOCHITE, R. T. *A prática da atividade física e o estado de fluxo: implicações para a formação do futuro profissional em Educação Física*. 1999. 142f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro.

IAUB, M. *Gamificação no Ensino de Matemática com jogos de Escape Room e RPG: percepções sobre suas contribuições e dificuldades*. 2020. 147f. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), UNICAMP, Campinas.

JABBAR, A.; FELÍCIA, P. Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, v. 85, n. 4, p. 740-779, 2015.

JIMÉNEZ, C.; ARÍS, N.; MAGREÑÁN RUIZ, A.; ORCOS, L. Digital Escape Room, Using Genial.Ly and A Breakout to Learn Algebra at Secondary Education Level in Spain. *Education Sciences*, v. 10, n. 10, p. 1-14, 2020.

JOLY, M. A criatividade verbal e sua importância nos ambientes educacionais. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 5, n. 2, p. 11-20, 2001.

KAMEI, H. *O que é Flow (ou Estado de Fluxo)*. 2015. Disponível em: <<https://www.flowpsicologiapositiva.com/o-que-e-flow/>>. Acesso em: 9 out. 2020.

KAPUR, M. Productive Failure. *Cognition and Instruction*, v. 26, n. 3, p. 379-424, 2008.

KASTRUP, V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. *Psicologia e Sociedade*, v. 16, n. 3, p. 7-16, 2004.

KATAHIRA, K.; YAMAZAKI, Y.; YAMAOKA, C.; OZAKI, H.; NAKAGAWA, S.; NAGATA, N. EEG Correlate of the flow state: a combination of increased frontal theta and moderate frontocentral alpha rhythm in the mental arithmetic task. *Frontiers in Psychology*, v. 9, p. 1-11, 2018.

KATO, T. *Thoughts on real Escape Game*. 2016. Disponível em: <<https://realescapegame.com/thoughts-reg/>>. Acesso em: 26 mai. 2019.

KE, F.; XIE, K.; XIE, Y. Game-based learning engagement: an exploration based on theory and data. *British Journal of Educational Technology*, p. 1-19, 2015.

KELL, L. *Three lessons on failure from escape room*. 2020. Disponível em: <<https://www.epicescapegame.com/three-lessons-on-failure-from-escape-room>>. Acesso em: 28 out. 2020.

KIANE, R. *Aprendizagem baseada em jogos ou gamificação? Entenda a diferença*. 2019. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/aprendizagem-baseada-em-jogos-ou-gamificacao-entenda-a-diferenca/>>. Acesso em: 10 out. 2020.

KIANE, R. *Como os jogos ganham a atenção de alunos?* 2019. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/como-os-jogos-ganham-a-atencao-de-alunos/>>. Acesso em: 08 jan. 2021.

KIVUNJA, C. Using De Bono's six thinking hats model to teach critical thinking and problem-solving skills essential for success in the 21st-century economy. *Creative Education*, v. 6, p. 380-391, 2015.

KIRK, J. All about the mad world of the mad doctor. 2019. Disponível em: <<https://escapegameslive.com/2019/10/26/all-about-the-mad-world-of-the-mad-doctor/>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

KIYA, M. *O uso de jogos e atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador de aprendizagem*. 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pd_e/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

KNABBEN, B.; FERRARI, R. A simulação estratégica como alternativa de treinamento para a tomada de decisão. *Revista de Negócios*, v.1, n. 3, p. 31-37, 1996.

KOLAR, T.; CATER, B. Managing group flow experiences in escape rooms. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, v. 30, n. 7, p. 2337-2661, 2018.

KOVACS, E. *The state of Flow in na Escape Room*. 2019. Disponível em: <https://www.escaperooms.co.uk/flow_in_an_escaperoom>. Acesso em: 29 out. 2020.

LAMAS, P. *Escape Room Educativas Ejemplo práctico y guía para su diseño*. 2018. 41f. Dissertação (Master em Diseño Tecnopedagógico) – Universitat Oberta de Catalunya, Catalunya.

LATHAN, D.; JULIEN, H.; GROSS, M.; WITTE, S. The role of inter-professional collaboration to support science learning: An exploratory study of the perceptions and experiences of science teachers, public librarians, and school librarians. *Library & Information Science Research*, v. 38, n. 3, p. 193-201, 2016.

LEITÃO, R. *Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos*. 2013. 77f. Dissertação (Mestrado em Expressão Gráfica e Audiovisual) - Universidade Aberta, Brasil.

LEITE, D. *Como atingir o estado de Fluxo*. 2018. Disponível em: <<https://empresas.com/a-teoria-do-fluxo-de-mihaly-csikszentmihalyi/>>. Acesso em: 7 set. 2020.

LI, M.; TSI, C. Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. *Journal of Science Education and Technology*, v. 22, p. 877–898, 2013.

LIMA, B. *Humor e a Teoria de Flow: uma forma inovadora de ensinar Biologia*. 2017. 91f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

LINARDI, F. *O que é Luz Negra?* 2010. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-e-luz-negra/>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

LÓPEZ-PERNAS, S.; GORDILLO, A.; BARRA, E.; QUEMADA, J. Examining the Use of an Educational Escape Room for Teaching Programming in a Higher Education Setting. *IEEE ACCESS*, v. 7, p. 31723- 31737, 2019.

LOURENÇO, A.; PAIVA, M. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciência e Cognição*, v. 15, n. 2, p. 232-243, 2010.

LOUZADA, P. *O estado de fluxo – desafio de equilíbrio e habilidades*. 2019. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/o-estado-de-fluxo-desafio-de-equilibrio-e-habilidades>>. Acesso em: 25 fev. 2021.

LUCIAN, R. Repensando o Uso da Escala Likert: Tradição ou Escolha Técnica? *Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia (Online)*, v. 18, p. 13-32, 2016.

MACHADO, F. *A importância da curiosidade para aprendizagem*. 2009. Disponível em: <<https://sinprogoias.org.br/importancia-da-curiosidade-para-aprendizagem/>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MANASHE, J.; STONE, P. *Escape Room: A Configurable Testbed for Hierarchical Reinforcement Learning*. In: Conferência Internacional sobre agentes autônomos e Sistemas Multiagentes. 18., 2018. *Anais...* Fundação Internacional para Agentes Autônomos e Sistemas Multiagentes, p. 2123-2125, 2018.

MANSER, A. *Fuga da sala de aula*. 2019. Disponível em: <<https://www.udel.edu/udaily/2019/december/escape-room-class-activity/>>. Acesso em: 22 ago. 2020.

MARINS, D. *Um processo de gamificação baseada na teoria da Autodeterminação*. Rio de Janeiro. 2013. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

MASSARELLA, F.; WINTERSTEIN, P. A Motivação Intrínseca e o Estado Mental Flow em Corredores de Rua. *Movimento*, v. 15, n. 2, p. 45-68, 2009.

MATTA, A.; SILVA, F.; BOAVENTURA, E. Design-based research ou pesquisa de Desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. *Educação e Contemporaneidade*, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MCFARLANE, D. Understanding the Challenges of Science Education in the 21st Century: New Opportunities for Scientific Literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, v. 4, p. 35-44, 2013.

MEDEIROS, M.; SCHIMIGUEL, J. Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental. *CINTED-UFRGS*, v. 10, n. 3, p. 1-10, 2012.

MEDINA, V. *A atenção e a concentração das crianças*. 2017. Disponível em: <<https://br.guiainfantil.com/materias/educacao/aprendizagem/a-atencao-e-a-concentracao-das-criancas/>>. Acesso em: 25/02/2021.

MELO, W.; BIANCHI, C. Discutindo estratégias para a construção de questionários como ferramenta de pesquisa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 43-59, 2015.

MELO-JÚNIOR, M.; ARAÚJO-FILHO, J.; PATU, V.; MACHADO, M.; PONTES-FILHO, N. Integrando o ensino da patologia às novas competências educacionais. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 110-114, 2007.

MENDES, D. *Criando uma Escape Room com o Google Forms! Crie uma história e engaje seus alunos com Matemática*. 2020. Disponível em: <<https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/2020/08/criando-um-escape-room-com-o-google.html>>. Acesso em: 28 out. 2020.

MENDES, R.; PEZZATO, L.; SACARDO, D. Pesquisa-intervenção em promoção da saúde: desafios metodológicos de pesquisar “com”. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 21, n. 6, p. 1737-1745, 2016.

MENDONÇA, R.; BARBOSA, M.; DURÃO, A. Fotografias como um recurso de pesquisa em marketing: o uso de métodos visuais no estudo de organizações de serviços. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 11, n. 3, p. 57-81, 2007.

MEHTA, M.; KUNDU, S.; MEHTA, S. *What is Genetics?* 2020. Disponível em: <http://geneticworld.in/what_is_genetics.html#!>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MESSEDER NETO, H.; MORADILLO, E. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.

METZ, S. Science Teaching and Learning in the 21st Century. *Scholarly Journals*, v. 81, n. 6, p. 3-4, 2014.

MIRANDA, I. *Self-Shrinkers com segunda forma fundamental de comprimento constante*. 2016. 64f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.

MIRANDA JÚNIOR, M.; RUSSO, A.; COIMBRA, D.; MIRANDA, R. ANÁLISE DO FLOW-FEELING NO TÊNIS. *Revista Educação Física/UEM*, v. 23, n. 4, p. 607-615, 2012.

MOLINA, J. *Los escape room y la teoria del flow*. 2019. Disponível em: < <https://www.cronoroom.com/los-escape-room-y-la-teoria-del-flow/>>. Acesso em: 13 set. 2021.

MORAIS, L.; DAROS, T. A aplicação de metodologias imersivas nos cursos de metodologia híbrida da área da saúde e bem estar na educação a distância (EAD). In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância - CIAED, 25., 2019, Poços de Caldas. *Anais...* Minas Gerais: CIAED, p. 1-10, 2019.

MORATORI, P. *Por que utilizar jogos educativos no processo de aprendizagem?* Rio de Janeiro, 2003. 33f. Trabalho de conclusão (Bacharelado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MOTA, U. *A Escape Room como forma de da “zona de conforto”*. 2020. Disponível em: < <https://educacoesemrede.com/2020/09/01/a-escape-room-como-forma-de-sair-da-zona-de-conforto/>>. Acesso em: 28 out. 2020.

MOURA, A. *Escape Room Educativo: os alunos como produtores criativos*. In: Conferência III Encontro Boas Práticas Educativas, 3., 2018, Bragança. *Anais...* Bragança: CFAE Bragança Norte, p. 117–123, 2018.

MOURA, A.; SANTOS, L. Escape Room Educativo: reinventar ambientes de aprendizagem. In Carvalho, A. (org.). *Aplicações para dispositivos móveis e estratégias inovadoras na educação*. Lisboa: Ministério da Educação, p. 107-115, 2020.

MÜHLBEIER, A., MOZZAQUATRO, P., OLIVEIRA, L., MONTEIRO, T. E LOPES, V. eNIGMA e M-Learning: jogo educativo trabalhando o raciocínio lógico através de dispositivos móveis. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 4, n. 2, p. 92-102, 2012.

MULLEN, M.; SEILER, S. Escaping the Confines of Traditional Instruction. *Transition to Practice*, v. 35, n. 6, p. 354-356, 2019.

MUNHOZ, D.; BATTAIOLA, A.; HEEMANN, A. Determinando a distinção entre cooperação e colaboração e a caracterização de jogos cooperativos e de jogos

colaborativos. In: SBGAMES. 15., 2016, Brasil. *Anais...* Brasil: Culture Track, p. 1218-1221, 2016.

NACHTIGALL, V.; SEROVA, K.; RUMMEL, N. When failure fails to be productive: probing the effectiveness of productive failure for learning beyond STEM domains. *Instructional Science*, v. 48, p. 651–697, 2020.

NGANGA, L. Preservice teachers perceptions of teaching for global mindedness and social justice: Using the 4C's (Collaboration, Critical thinking, Creativity and Communication) in teacher education. *Journal of Social Studies Education Research*, v. 10, n. 4, p. 26-57, 2019.

NICHOLSON, S. *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. 2015. Disponível em: <<http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2019.

OLIVEIRA, C.; MUSTARO, P. Revisão Sistemática sobre Jogos Digitais que utilizam Realidade Aumentada no Contexto Educacional Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 3., 2014, Dourado. *Anais...* Dourado: UFRGS, p. 515-523, 2014.

OLIVEIRA JÚNIOR, E. Pesquisa científica na graduação: um estudo das vertentes temáticas e metodológicas dos TCCs. 2017. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba.

OLIVEIRA, F. *TCF: O projeto de Pesquisa Intervenção*. 2016. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e->>. Acesso em: 30 set. 2020.

OLIVEIRA, M.; PONTE, V.; BARBOSA, J. Metodologias de pesquisa adotadas no estudo sobre Balanced Scorecard. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. 13., 2006, Minas Gerais. *Anais...* Minas Gerais: CBC, p. 1-16, 2006.

OLIVEIRA, R. (Entre)linhas de uma pesquisa: o diário de campo como dispositivo de (in)formação na/da abordagem (Auto) biográfica. *Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos*, v. 2, n. 4, p. 69-87, 2014.

OLIVEIRA, R.; ANDRADE, M.; SALES, G.; SILVA, J.; LENCASTRE, J.; ALVES, F. “Decifrando enigmas com os Inteiros”: um Objeto de Aprendizagem e sua concepção para o ensino de Matemática. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, v. 13, p. 614 – 619, 2017.

OSBORNE, J. The 21st century challenge for science education: Assessing scientific reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, v. 10, p. 265–279, 2013.

PAIVA, C.; TORI, R. *Jogos digitais no ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios*. 2017. Disponível em:

<<https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/175287.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

PAKHALOV, A.; ROZHKOVA, N. Escape rooms as tourist attractions: Enhancing visitors' experience through new Technologies. *Journal of Tourism, Heritage & Services Marketing*, v. 6, n. 2, p. 55-69, 2020.

PALMIERI, M. Jogos cooperativos e a promoção da cooperação na educação infantil. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v. 19, n. 2, p. 243-252, 2015.

PAN, R.; LO, H.; NEUSTAEDTER, C. *Collaboration, awareness, and communication in Real-Life Escape Room*. In: CONFERENCE - EDINBURGH, UNITED KINGDOM, 17., Edimburgo, 2017. *Anais...* Edimburgo: SIGCHI, p. 1353–1364, 2017.

PASSERINE, F. *O que o RH pode aprender com escape games no ambiente corporativo*. 2017. Disponível em: <<https://www.mundorh.com.br/o-que-o-rh-pode-aprender-com-escape-games-no-ambiente-corporativo/>>. Acesso em: 6 set. 2020.

PAULA, B.; VALENTE, J. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016.

PAULON, S. A Análise de implicação como ferramenta na pesquisa intervenção. *Psicologia & Sociedade*, v. 17, n. 3, p. 18-25, 2005.

PEREIRA, A. A. *A utilização do jogo como recurso de motivação e aprendizagem*. 2013. 132f. Dissertação (2º Ciclo de Estudos em Ensino de História e Geografia no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário), Universidade do Porto, Porto.

PEREIRA, C.; SAMPAIO, E.; QUADRO-FLORES, P.; MASCARENHAS, D. *Outros modos de ensinar a aprender no 1.º CEB: Escape Room*. 2018. In: INNODOCT, 2019, Valência. *Anais...* Valência: Editorial Universitat Politècnica de València, p. 1007- 1016, 2019.

PEREIRA, T. *O Flow e o game design: projetando experiências através de emoções*. 2017. Disponível em: <<https://medium.com/@ThiagoTelesP/o-flow-no-game-design-9d4b18514f56>>. Acesso em: 15 out. 2020.

PIACENTINI, M. *Jogo eletrônico, flow e cognição*. 2011. 102f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

PINHEIRO, V. *Site cria Escape Rooms virtuais para entreter jogadores na quarentena*. 2020. Disponível em: < <https://olhardigital.com.br/games-e->

consoles/noticia/site-cria-escape-rooms-virtuais-para-entreter-jogadores-na-quarentena/100634>. Acesso em: 26 out. 2020.

PINTO, J.; CARDOSO, T. Aprendizagem baseada em jogos, um caminho da gamificação na era da inteligência artificial? In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 11., 2019, Braga. *Anais...* Braga: Universidade do Minho, p. 713-721, 2019.

PIVEC, M. Editorial: Play and learn: potentials of game-based learning. *British Journal of Educational Technology*, v. 38, n. 3, p. 387-393, 2007.

PRENSKY, M. Digital Game-Based Learning. *Computers in Entertainment*, v. 1, n. 1, p. 1-4, 2003.

PRUDENTE, J.; TITTONI, J. A pesquisa intervenção como exercício ético e a metodologia como paraskeuê. *Fractal. Revista Psicologia*, v. 26, n. 1, p. 17-28, 2014.

QIAN, M.; CLARK, K. Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research *Computers in Human Behavior*, v. 63, p. 50-58, 2016.

QUAIN PINK, L.; RIDZUAN DARUN, M.; NAWANIR, G. Decrypting the Real Life Escape Room Experience. *KnE Social Science*, v. 3, n. 22, p. 385-407, 2019.

RAGUZE, T.; SILVA, R. *Gamificação aplicada a ambientes de aprendizagem*. In: GEMEPAD SEMINÁRIO DE GAMES E TECNOLOGIA, 11., 2016, Nova Hamburgo. *Anais...* Nova Hanburgo: Universidade FEEVALE, p. 1-12, 2016.

RAMOS, D. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. *Ciência e Cognição*, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2013.

REGÔ, M.; GARCIA, T.; MEIRA GARCIA, T. Ensino Remoto Emergencial: estratégias de aprendizagem com Metodologias Ativas. In: *Cadernos de Ensino Mediado por TIC*. Rio Grande do Norte: SEDISUFRN, p. 1-25, 2020.

REZENDE, F. OSTERMANN, F. Olimpíadas de Ciências: uma prática em questão. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 245-256, 2012.

RIBEIRO, F. *Experiências VR táteis e de tiro em primeira pessoa chegam a São Paulo*. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/experiencias-vr-tateis-e-de-tiro-em-primeira-pessoa-chegam-a-sao-paulo-137655/>>. Acesso em: 26 out. 2020.

RIBEIRO, F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *Profforma*, v. 3, p. 1-5, 2011.

RICO, R. *Competência 4: comunicação*. 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/8/competencia-4-comunicacao>. Acesso em: 25 jan. 2021.

RIO, S.; COSTA, J.; MENDES, V. A fotografia como técnica e objeto de estudo na pesquisa qualitativa. *Discursos fotográficos*, v. 12, n. 20, p. 98-120, 2016.

ROBLES, A.; PARRA-GONZÁLES, M. How to implement active methodologies in Physical Education: Escape Room. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, v. 3, n. 2, p. 295-306, 2019.

ROCHA, M.; AGUIAR, K. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. *Psicologia, Ciência e Profissão*, v. 23, n. 4, p. 64-73, 2003.

RÖDER, L.; ZIMER, T. Pesquisa-Intervenção: investigando a metacognição na aprendizagem matemática. In: EDECURE Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação - SIRSSE Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente, 13, 2017, Curitiba. *Anais...* Curitiba: EDUCERE, p. 22368-22376, 2017.

RODRIGUES, J.; CAMARGO, J.; VERASZTO, E.; BARRETO, G.; SANTOS, J. Desenvolvimento de Jogos Educativos para Dispositivos Portáteis: aliando ensino de engenharia, computação e ciências. In: XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. 17., 2014, Minas Gerais. *Anais...* Minas Gerais: COBENGE, p. 1-11, 2014.

ROJO, A. *Gamificação com jogos de Escape Game na sala de aula: Escape Room*. Juiz de Fora. 2008. 42f. Trabalho de conclusão de Curso (Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação para a Educação Básica) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.

ROMERO-RODRIGUEZ, J. PISTÓN-RODRIGUEZ, M.; RUIZ C. Escape Room y Break out: recursos emergentes para formar a los futuros maestros de educación primaria. 2019. In: HINOJO-LUCENA, F.; DÍAZ, I.; RECHE, M. *Avances en recursos TIC e innovación educativa*. Madrid: Dykinson, p. 89-100, 2019.

ROSCHELLE, J.; TEASLEY, S. The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving. In: MALLEY, O. (eds.). *Computer Supported Collaborative Learning*, v. 128, p. 69-97, 1995.

ROSS, R.; BELL, C. Turning the classroom into an escape room with decoder hardware to increase student engagement. In: IEEE Conference on Games (CoG), 2019, Londres. *Anais...* Londres: IEEE, p. 1-4, 2019.

SANCHES, B. O lúdico e o Escape Room: caminhos para aprendizagem. *UNISANTA Humanitas*, v. 8, n. 2, p. 57-66, 2019.

SANTOMAURO, B. *O que ensinar em ciências*. 2009. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/48/o-que-ensinar-em-ciencias>>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SANTOS, A.; MEDEIROS, F.; PAZ, A.; RODRIGUES JUNIOR, J.; MEDEIROS, R. Uso de projetos em sala de aula dos Institutos Federais: uma análise sob a ótica da Aprendizagem Baseada em Projetos e das competências do século 21. *Revista Pricipia*, n. 44, p. 113-121, 2019.

SANTOS, W.; ISOTANI, S. Desenvolvimento de Jogos Educativos? Desafios, Oportunidades e Direcionamentos de Pesquisa. *CINTED-UFRGS*, v. 16, n. 2, p. 180-189, 2018.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. Jogos educacionais digitais: benefícios e desafios. *CINTED-UFRGS*, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2008.

SCHMITT, C.; DOMINGUES, M. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. *Avaliação Campinas*, v. 21, n. 2, p. 361-385, 2016.

SCMALTZ, N.; JANSEN, E.; WENCKOWSKI, N. Redefining Critical Thinking: Teaching Students to Think like Scientists. *Front Psychol*, v. 8, p. 1-4, 2017.

SHAKERI, H.; SINHAL, S.; PAN, R.; NEUSTAEFTER, C.; TANG, A. Escaping Together: The Design and Evaluation of a Distributed Real-Life Escape Room. In: Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, 2., 2017, Amsterdam. *Anais...* Amsterdam: SIGCHI, p. 115-128, 2017.

SIERRA, D.; SANCHES, P.; VALDES, A.; BORGES, A. Estratégias e programas para o desenvolvimento da criatividade nas escolas do México. In: Moraes, Maria de Fátima; MIRANDA, L. C.; WESCHLER, S. M. (eds.). *Criatividade. Aplicações em contextos internacionais*. São Paulo: Vetor, p.257-267, 2015.

SILVA, A.; FOSSÁ, M. Análise de Conteúdo: exemplos de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Qualitas*, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, G. *A escrita de narrativas do jogo Escape Room como estratégia didática para o ensino de Língua portuguesa no Ensino Fundamental – Anos Finais*. 2020. 128f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Departamento de Letras - Programa de Pós-graduação em Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo.

SILVA, P. O Uso da Fotografia como Estratégia Metodológica em Pesquisas com Crianças: uma Revisão de Literatura. *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 19, n. 3, p. 70-80, 2016.

SILVA, P. *Resolver problemas: competência para o século XXI*. 2018. Disponível em: <<https://escolascritique.com.br/2018/08/25/resolver-problemas-competencia-para-o-seculo/>>. Acesso em: 1 nov. 2020.

SILVA, G.; FELICETTI, V. Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema. *Educação por Escrito*, v. 5, n. 1, p. 17-29, 2014.

SILVEIRA, D.; CÓRDOVA, F. *A pesquisa científica*. 1. Ed. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.

SOMAN, M. *Jogo une escape room à realidade virtual em cenário inspirado em Assassin's Creed*. 2019. Disponível em: <<https://f5.folha.uol.com.br/nerdices/2019/03/jogo-une-escape-room-a-realidade-virtual-em-cenario-inspirado-em-assassins-creed.shtml>>. Acesso em: 15 jul. 2020.

SOUZA, A. *O poder do círculo mágico e os jogos de tabuleiro*. 2017. Disponível em: <https://jogandomais.com.br/2017/06/28/circulo-magico-jogos/>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SOUZA, M.; SOUZA, P.; RAMOS, M. O interesse dos alunos em aprender ciências e matemática na escola. *Revista de Extensão*, v. 3, p. 1015-1021, 2016.

SOUZA, V.; BRUSCATO, U. PIZZATO, G.; JACQUES, J. Experiência de Fluxo em ambiente de ensino gamificado. *Educação Gráfica*, v. 22, n. 3, p. 91-110, 2018.

SUNG, H.; HWANG, G. A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, v. 63, p. 43-51, 2013.

SZYMANSKI, H.; CURY, V. A pesquisa intervenção em psicologia da educação e clínica: pesquisa e prática psicológica. *Estudos de Psicologia*, v. 9, n. 2, p. 355-364, 2004.

TANIGUTI, J. *Observação simples participativa e sistemática: tec. Exames psicológicos*. 2011. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/50115132/Observacao-simples-participativa-e-sistemica-Tec-Exames-Psicologicos>>. Acesso em: 14 out. 2020.

TEED, R.; MANDUCA, C. Teaching with Games: Online Resources and Examples for Entry-Level Courses. In: AGU Fall Meeting, 4., 2004, Online. *Reunião...* Online: American Geophysical Union, p. 1, 2004.

TEIXEIRA, D.; CRUZ, D.; GONÇALVES, B. Uma proposta de roteiro para game educativo com base no design de narrativa digital interativa. *Revista Metamorfose*, v. 2, n. 1, p. 252-275, 2017.

TEIXEIRA, A. Análise de Dados na Pesquisa Científica. *Revista Unijuí*, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003.

THYER, E. *Development of the Critical Thinking Teaching Resource*, Daekin University, p. 1-13, 2013. Disponível em: <https://www.deakin.edu.au/__data/assets/pdf_file/0012/51222/critical-thinking.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2020.

TORRES, N. *Criação de jogos digitais como estratégia didática visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais*. 2019. 102f. Dissertação (Mestrado profissional em Projetos Educacionais em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

TORRES, P.; ALCANTARA, A.; IRALA, E. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, v. 4, n. 13, p. 129-145, 2004.

TSAI, M.; HUANG, L.; HOU, H.; HSU, C.; CHIOU, G. Visual Behavior, Flow and Achievement in Game-Based Learning. *Computers & Education*, v. 98, p. 115-129, 2016.

VELDKAMP, A.; DAEMEN, J.; TEEKENS, S.; KOELEWIJN, S.; KNIPPELS, M.; JOOLINGEN, W. Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom. *British Journal of Educational Technology*, v. 51, n. 4, p. 1220-1239, 2020.

VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 3, p. 228-256, 2004.

VÖRÖS, A. I. V.; SÁRKÖZI, Z. Physics escape room as an educational tool. In: *AIP Conference Proceedings*, 17., 2017, Online. *Anais...* Online: AIP Publishing, p. 1-6, 2017.

WANGENHEIM, C.; KOCHANSKI, D.; SAVI, R. Revisão sistemática sobre avaliação de jogos voltados para aprendizagem de engenharia de software no Brasil. In: FEES Proceedings of the Software Engineering Education Forum - SBES, 23., 2009, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: FEES, p. 1-8, 2009.

WATANABE, D.; PARADO, J.; MOREIRA, T.; LIMA, J.; LIMA, M. A Fantasia do real e a criança: tudo fica mais legal quando ela pode brincar e imaginar na educação infantil. *Colloquium Humanarum*, v. 13, n. 1, p. 37-53, 2016.

WIEMKER, M.; ELUMIR, E.; CLARE, A. *Escape Room Games: "Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?"* 2015. Disponível em: <<https://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemker-et-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

WUNSCH, L.; CRUZ, M.; BLASZKOWSKI, D.; CUCH, L. Comunicação, colaboração, criatividade e criticidade: os 4C e os saberes do docente da

educação básica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 13., 2017, Curitiba. *Anais...* Curitiba: EDUCERE, p. 141-152, 2017.

YAYON, M.; RAP, S.; ADLER, V.; HAIMOVICH, I.; LEVY, H.; BLONDER, R. Do-It-Yourself: creating and implementing a Periodic Table of the Elements Chemical Escape Room. *Journal Chemical Education*, v. 97, n. 1, p. 132–136, 2020.

ZACCARELLI, L.; GODOY, A. Perspectivas do uso de diários nas pesquisas em organizações. *Cadernos EBAPE. BR*, v. 8, n. 3, p. 550-563, 2010.

ZALUSKI, F.; OLIVEIRA, T. A utilização de jogos como proposta de metodologia ativa: reflexões do processo de ensino e aprendizagem no ensino superior. In: XVIII Seminário Internacional de Educação do Mercosul. 2018, Rio Grande do Sul. *Anais...* Rio Grande do Sul: Unicruz, p. 1-11, 2018.

ZANELLA, L. *Metodologia de pesquisa*. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2013.

ZENORINI, R.; SANTOS, A. Escala de Metas de Realização como Medida da Motivação para Aprendizagem. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, v. 44, n. 2, p. 291-298, 2010.

ZHANG, X.; LEE, H.; RODRIGUEZ, C.; RUDNER, J.; CHAN, T.; PAPANAGNOU, D. Trapped as a Group, Escape as a Team: Applying Gamification to Incorporate Team-building Skills Through an 'Escape Room' Experience. *Cureus*, v. 10, n. 3, p. 1-9, 2018.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

O(a) adolescente, sob sua responsabilidade, está sendo convidada(o) por Nós, Maria das Graças Cleophas Porto orientadora e Carolin Fatima Duffek Mariano Pscheidt aluna de pós-graduação – da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado. “Escape Room no ensino de ciências: uma proposta”. Esta pesquisa tem como finalidade contribuir para avanços educacionais para a produção de conhecimento científico para o século XXI, proporcionando motivações ao estudo através de enigmas.

a) O objetivo desta pesquisa é investigar as contribuições que o game escape room, proporciona ao ensino de ciências através de enigmas, promovendo motivações ao aprender e produzindo autonomia de conhecimento científico a partir de reflexões.

b) Caso o senhor(a) autorize a participação do(a) adolescente nesta pesquisa, será necessário que o mesmo participe de um teste piloto do jogo escape room e um questionário para a coleta de dados.

c) Para tanto, é necessário comparecer ao seu local de estudo, escola Marta Tavares, em dia normal de aula, pois o teste piloto do jogo e o questionário serão aplicados no mesmo dia, durante uma aula de ciências, para participar do teste piloto serão montadas equipes de 4 a 6 integrantes e para responder o questionário os alunos serão dispostos individualmente, a pesquisa levará o tempo estimado de 30 minutos para o teste e 15 minutos para responder o questionário.

d) É possível que o(a) adolescente experimente algum desconforto, principalmente relacionado a constrangimento pela necessidade de respostas que envolvam posicionamentos e concepções de cunho particular.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser constrangimentos descritos no item d. Importante ressaltar que todas as questões do questionário serão realizadas na sua unidade escolar e durante seu turno de estudo.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são novas possibilidades de aprendizagens, através de meios motivadores que tragam reflexões sobre propostas educativas alternativas para o ensino autônomo e reflexivo para o ensino de ciências, através de games de enigmas como o escape room. Além disso, espera-se que com esta pesquisa possamos contribuir aos avanços educacionais ao século XXI e que traga contribuições para uma sociedade mais participativa e reflexiva, cujo objetivem avanços em seu desenvolvimento comunitário.

g) As pesquisadoras Profa. Dra. Maria das Graças Cleophas Porto (pesquisadora responsável/orientadora), Carolin Fatima Duffek Mariano Pscheidt (colaboradora), responsáveis por este estudo, poderão ser localizadas na Rua Adolfo Olsen, n. 396, Cruzeiro, Rio Negrinho/SC, no horário da 7:30h às 17h; nos seguintes dias segunda-feira, quinta-feira e sexta-feira, na escola Marta Tavares, para esclarecer eventuais dúvidas que o/a aluno/a possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Podem entrar em contato pelo e-mail: carolin.mariano@gmail.com, mgcp76@gmail.com, para maiores informações ou pelos telefones: Pesquisadora principal 45) 3576-7356, pesquisadora colaboradora (47) 99208-8753/ (47) 3644-7230.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal _____ (rubrica)
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____ [rubrica]
 Orientador _____ [rubrica]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
 Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
 cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da

h) A participação do(a) adolescente neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. (Profª. Drª. Maria das Graças Cleophas Porto, orientadora da pesquisa). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

j) O material obtido – fotos, questionário. Os participantes possuem direito de imagem, ao assinar a autorização estará autorizando a utilização das imagens, porém, os participantes serão mantidos em sigilo, nas fotografias os rostos receberão tarjetas preservando a identidade dos alunos participantes, estes dados serão utilizados unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado (por meio de incineração) ao término do estudo, dentro de seis meses.

k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa como fotocópias e impressões não são de sua responsabilidade e o/a aluno/a não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

p) Se O senhor | A senhora tiver dúvidas sobre os direitos do(a) adolescente como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação do(a) adolescente sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios da pesquisa. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o(a) adolescente.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Rio Negrinho, ____ de _____ de 20__.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 377-3924
na data de 16/12/2019. gh.

[Assinatura do Pai ou Responsável Legal]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

APÊNDICE 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Maiores de 12 anos e menores de 18 anos)

Título do Projeto: *Escape room no ensino de ciências: uma proposta*

Pesquisador Responsável: Maria das Graças Cleophas Porto (principal orientadora) e Carolin Fatima Duffek Mariano Pscheidt (colaboradora)

Local da Pesquisa: *Escola Estadual Marta Tavares*
Endereço: Adolfo Olsen, n. 396, bairro: Cruzeiro, Rio Negrinho/SC

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 3773924
na data de 16/12/2019.

O que significa assentimento?

Assentimento é um termo que nós, pesquisadores, utilizamos quando convidamos uma pessoa da sua idade adolescente para participar de um estudo. Depois de compreender do que se trata o estudo e se concordar em participar dele você pode assinar este documento.

Nós te asseguramos que você terá todos os seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entende. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe de estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de investigar as contribuições que o game escape room, proporciona ao ensino de ciências através de enigmas, promovendo motivações ao aprender e produzindo autonomia de conhecimento científico a partir de reflexões.

Os benefícios da pesquisa são novas possibilidades de aprendizagens, através de meios motivadores que tragam reflexões sobre propostas educativas alternativas para o ensino autônomo e reflexivo para o ensino de ciências, através de games de enigmas como o escape room. Além disso, espera-se que com esta pesquisa possamos contribuir aos avanços educacionais ao século XXI e que traga contribuições para uma sociedade mais participativa e reflexiva, cujo objetivem avanços em seu desenvolvimento comunitário.

Participante da Pesquisa _____ [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE/TALE _____ [rubrica]
Orientador _____ [rubrica]

O estudo será desenvolvido na Escola Estadual Professora Marta Tavares, local escolhido devido sua identidade histórica, estando dentro de um movimento de atualizações aos novos métodos de ensino. Na escolha dos anos que participariam da atividades, optamos pelo critério onde encontrava-se o maior número de alunos considerados vulneráveis, sendo encontrado nas turmas de oitavos anos, o maior número de repetentes, o maior número de alunos inclusos, baixa renda, e dificuldades gerais de aprendizagem. Os alunos serão recrutados dentro do ambiente escolar durante uma aula de ciências, será realizado um convite aos alunos através da apresentação da pesquisa, assim, os mesmos poderão optarem em ser participantes ou não da pesquisa, deixando claro que a participação não é obrigatória. Em segundo momento, para o desenvolvimento da pesquisa será produzido um teste piloto de um jogo de Escape Room, utilizando enigmas, desafios e pistas, no qual, apontará as contribuições do jogo diante da produção de conhecimento científico na disciplina de ciências, sendo necessário uma aula para execução. O teste terá a duração de 30 minutos, os alunos serão dispostos em equipes com 4 a 6 integrantes, na sequência coletaremos os dados da pesquisa através de um questionário, o mesmo contará com questões

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

objetivas sobre a dinâmica do jogo, para o tempo de duração do questionário serão necessários em média 15 minutos, neste momento os alunos serão dispostos individualmente. Todas as etapas serão registradas por meio de fotografias, assim, garantiremos o direito de imagem de cada indivíduo, onde em todas as fotografias usadas como registros, os rostos não estarão nítidos, contando com uma tarjeta no rosto dos participantes. Assim, durante toda a pesquisa a identidade do adolescente será mantida em sigilo, para análise e interpretação de dados, os dados serão reservados até seis meses depois ao término da pesquisa, após esse tempo o material será destruído por incineração.

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, é necessário comparecer no seu local de estudo, escola Marta Tavares, em dia normal de aula, porém agendado com antecedência, para participar do teste piloto e responder o questionário, o teste piloto levará 30 minutos e o preenchimento do questionário 15 minutos. Esta pesquisa não terá custo ao aluno participante, sendo de responsabilidade dos pesquisadores, aquisição de qualquer material.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou membro de sua equipe. As pesquisadoras Profa. Dra. Maria das Graças Cleophas Porto (pesquisadora responsável/orientadora), Carolin Fatima Duffek Mariano Pscheidt (colaboradora), responsáveis por este estudo, poderão ser localizadas na Rua Adolfo Olsen, n. 396, Cruzeiro, Rio Negrinho/SC, no horário da 7:30h às 17h; nos seguintes dias: segunda-feira, quinta-feira e sexta-feira, na escola Marta Tavares, para esclarecer eventuais dúvidas que o/a aluno/a possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Podem entrar em contato pelos e-mails: carolim.mariano@gmail.com, mgcp76@gmail.com, para maiores informações ou pelos telefones: Pesquisador Principal (45) 3576-7356, Pesquisadora colaboradora (47) 99208-8753/ (47) 3644-7230.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Rio Negrinho, ____ de ____ de 20 ____.

[Assinatura do Adolescente]

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB.nº 377 3924
na data de 16/12/2015 OK

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE]

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO COM QUESTÃO LIKERT

Questionário Atividade 'EscapeCie'

Qual sua idade? _____

Gênero: Masculino () Feminino()

1. Cite três palavras que descrevem a sua experiência em participar da atividade 'EscapeCie'.

Palavra 1:

Palavra 2:

Palavra 3:

2. Participar de um jogo de *escape room*, no qual ocorrem simulações da vida real, facilitou sua compreensão em relação a alguns conteúdos científicos abordados em sala de aula?

3. Em relação à sua concentração durante o jogo de *escape room*, pode-se dizer:

() Estava completamente concentrado nos desafios para avançar as fases.

() Não consegui me concentrar.

() Houve momentos que prestei atenção e outros que eu estava disperso.

4. O game EscapeCie despertou sua motivação para ir em busca de respostas para os novos enigmas?

5. Em relação ao tempo de duração do jogo de *escape room*.

() Não percebi o tempo passar.

() Foi muito longo.

() Tornou-se exaustivo.

6. Defina com suas palavras como foi a sua experiência com o jogo 'EscapeCie'.

7. A cada fase avançada, havia um objetivo específico e claro a ser executado?

8. Durante a execução do jogo, os avanços de fase eram facilmente identificados?

() Sim conseguimos compreender as etapas do jogo.

() Não conseguimos perceber que haviam fases.

() Apenas resolvíamos os enigmas.

9. Em relação aos níveis dos desafios:

() Havia níveis moderados, alguns fáceis e outros mais difíceis.

() Todos os enigmas estavam ao mesmo padrão de dificuldade.

() Estava muito difícil e não conseguimos resolver os enigmas.

10. Qual sentimento estava envolvido após a resolução de cada enigma?

() satisfação em avançar etapas e concluir o desafio proposto na etapa.

() Indiferente.

() Entediado com a atividade.

11. Considerando sua motivação para encontrar as respostas dos enigmas, assinale o grau de entusiasmo para participar de outras atividades semelhantes ao 'EscapeCie'.

☐ Quero participar de mais experiências como esta.

☐ Participaria novamente, porém sem muito entusiasmo.

☐ Não quero mais participar de atividades como esta.

12. Na sua opinião o jogo poderia ajudar a compreender melhor outros conteúdos sobre ciências?

13. O que considerou mais difícil no jogo?

13. Você considera que o game 'EscapeCie' como uma experiência de investigação? Se sim, por quê?

14. O jogo envolveu você de maneira eficaz? Explique.

15. Sobre o jogo, analise as afirmações e assinale.

	Discordo fortemente	Discordo	Concordo	Concordo fortemente
O jogo foi desafiador				
O jogo foi ativo e envolvente				
O jogo manteve minha concentração em resolver os enigmas/ desafios				
Teve feedback				
Havia clareza nos objetivos relacionados a cada enigma				
Participar do jogo foi intrinsecamente gratificante				
O jogo promoveu esforço e facilidade				
O jogo teve equilíbrio entre desafios e habilidades necessárias para resolvê-los				
Eu tive sensação de controle sobre o jogo				
Com o jogo eu perdi a noção do tempo?				
Resolver os enigmas em equipe foi mais agradável				
Tive controle em relação à resolução dos enigmas existentes no jogo				
Me mantive focado no jogo				
Participar do jogo me trouxe motivação				
O jogo proporcionou equilíbrio entre os desafios e as habilidades que eu possuo para resolvê-los				
O jogo instigou a minha curiosidade				
Participar do jogo foi divertido				
Recomendaria a atividade para outros alunos				
O jogo foi difícil				
Quero que outros professores de disciplinas diferentes apliquem atividades como esta				
O jogo me ajudou a desafiar as minhas habilidades				
O jogo proporcionou um aprendizado poderoso e envolvente				