



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

Cristiane Menezes Ferreira

**Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio**

Rio de Janeiro

2023

Cristiane Menezes Ferreira

**Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós- Graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAP/UERJ, como requisito parcial para obtenção do título de mestre no Curso de Mestrado Profissional

Orientadora: Dra. Lidiane Aparecida de Almeida

Rio de Janeiro

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

F383	Ferreira, Cristiane Menezes
	<p>Caminhos para a alfabetização científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. / Cristiane Menezes Ferreira - 2023. 188 f.: il.</p> <p>Orientador: Lidiane Aparecida de Almeida.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/UERJ.</p> <p>1. Alfabetização científico-tecnológica - Teses. 2. Aprendizagem significativa - Teses. 3. Interdisciplinaridade - Teses. I. Almeida, Lidiane Aparecida de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/UERJ. III. Título.</p> <p>CDU 54:371.3</p>

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Cristiane Menezes Ferreira

**Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio**

Dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós- Graduação de Ensino em Educação Básica, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre no Curso de Mestrado Profissional da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Aprovada em:

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Lidiane Aparecida de Almeida (Orientadora)  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Cristina Ferreira dos Santos  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gisele Abreu Lira Corrêa dos Santos  
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro

2023

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus filhos João Victor e Pedro Lucas, por me inspirarem e impulsionarem todos os dias a ser uma pessoa que busca novos objetivos de vida e de crescimento profissional e acadêmico.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus amados filhos João Victor e Pedro Lucas, por toda a compreensão, apoio, parceria, sorrisos e momentos preciosos compartilhados. Por vivenciarem comigo todas as etapas do meu sonho de conquistar o título de mestre neste Programa, que tanto demorou a ser concretizado.

À minha orientadora, Dra. Lidiane de Almeida, por acreditar em mim, me incentivar em todos os momentos, me acalmar, apoiar e orientar, de fato, nesta pesquisa. Serei eternamente grata por tamanha generosidade, gentileza e afeto.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGEB/CAP-UERJ), por compartilharem seus conhecimentos e, acima de tudo, por seu amor genuíno pelo magistério.

Aos colegas da Pós-Graduação, pela parceria na realização dos trabalhos de grupo, por tantas trocas de saberes e por todo o companheirismo.

A todos que, generosamente, ao se disponibilizarem a dedicar tempo e atenção para esta pesquisa, possibilitaram a produção de dados valiosos.

Aos membros da Banca Examinadora, pelas valiosas contribuições - em especial à Profa. Dra. Maria Cristina Ferreira dos Santos - que, além de enriquecer esta dissertação, também colaborou para moldar meu percurso acadêmico desde a graduação. Seu compromisso com a educação e sua orientação no decorrer dessas etapas foram essenciais para o meu crescimento e aprendizado.

À querida amiga Janaina Souza, que tanto colaborou para que esta minha conquista fosse possível. Agradeço por ter me incentivado e acreditado no meu potencial, quando nem eu mesma ainda acreditava.

*“Sonhar é acordar-se para dentro”.*

*Mario Quintana*

## RESUMO

FERREIRA, Cristiane Menezes. *Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio*. Brasil. 2023. 188 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino em Educação Básica) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Esta dissertação foi desenvolvida com o intuito de investigar o quanto a utilização de ferramentas tecnológicas tem o potencial de favorecer o processo de alfabetização científica (AC) nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. A motivação para a sua realização nasceu a partir das repercussões que a pandemia de Covid-19 acarretou para o sistema brasileiro de ensino, as quais geraram a necessidade de que novos recursos fossem criados para suprir as crescentes demandas surgidas. Também foi elemento gerador desta pesquisa o fato de que se torna cada vez mais necessário que, no meio acadêmico, forças sejam somadas para combater os movimentos obscurantistas e, conseqüentemente, garantir aos discentes o pleno acesso a uma alfabetização científico-tecnológica. Sua relevância ainda se relaciona à necessidade urgente de se pensar práticas de ensino que considerem as múltiplas realidades de nossos estudantes, e que resultem em uma aprendizagem significativa. A fim de que os estudantes, ao perceberem e vivenciarem o diálogo e as trocas entre saberes, tenham uma visão global da realidade, o estudo foi pautado em uma proposta interdisciplinar, contemplando as áreas de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. A abordagem metodológica foi quali-quantitativa, tendo sido utilizada a pesquisa-ação para a produção da dissertação e a metodologia *Design-Based Research* (DBR), para a elaboração do Produto Educacional (PE). Para a coleta de dados, foi feita a aplicação de formulários aos docentes de diversas disciplinas, composto de questões relacionadas às temáticas “tecnologia” e “interdisciplinaridade”. Como resultado da pesquisa, foi elaborado um PE constituído por um jogo digital (*Alpha Quest*), um *podcast* (Conectando Saberes) e um *e-book* com propostas de atividades gamificadas. O estudo teve por objetivo obter a validação dos docentes com relação ao jogo digital e ao *podcast*. A aplicação do jogo ocorreu em 4 turmas do do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio de Janeiro, tendo sido validado por 11 professores, e o *podcast*, disponibilizado na plataforma *Spotify*, obteve a validação de 7 docentes. Foi possível constatar que, no que se refere à alfabetização científica, o uso das tecnologias digitais pode ser um complemento enriquecedor a outras abordagens pedagógicas, favorecendo a criação de um ambiente educacional mais contextualizado e condizente com a realidade dos estudantes dos dias atuais, cujo desenvolvimento se deu em contato com essas tecnologias. Esta pesquisa ainda contribuiu para corroborar a ideia de que o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar pode ser também um caminho para intensificar a experiência dos estudantes, e resultar em uma aprendizagem significativa que contribua para melhor prepará-los para os complexos desafios do século XXI.

**Palavras-chave:** Alfabetização científico-tecnológica. Interdisciplinaridade. Aprendizagem significativa. Jogo digital. *Podcast*.



## ABSTRACT

FERREIRA, Cristiane Menezes. Paths to Scientific Literacy: exploring the potential of technology from an interdisciplinary perspective in the final years of Elementary School and High School. Brasil. 2023. 188 f. Exame de Qualificação (Mestrado em Ensino em Educação Básica) Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

This dissertation was developed with the aim of investigating how the use of technological tools has the potential to favor the process of scientific literacy (CA) in the final years of Elementary School and High School. The motivation for carrying it out was born from the repercussions that the Covid-19 pandemic had on the Brazilian education system, which generated the need for new resources to be created to meet the growing demands that arose. A generating element of this research was also the fact that it is becoming increasingly necessary that, in the academic world, forces be added to combat obscurantist movements and, consequently, guarantee students full access to scientific-technological literacy. Its relevance is still related to the urgent need to think about teaching practices that consider the multiple realities of our students, and that result in meaningful learning. In order for students, when perceiving and experiencing dialogue and exchanges between knowledge, to have a global view of reality, the study was based on an interdisciplinary proposal, covering the areas of Science, Portuguese Language and Mathematics. The methodological approach was qualitative-quantitative, using action research to produce the dissertation and the Design-Based Research (DBR) methodology to prepare the Educational Product. For data collection, forms were applied to teachers from different disciplines, consisting of questions related to the themes “technology” and “interdisciplinarity”. As a result of the research, an educational product (EP) consisting of a game was created. digital (Alpha Quest), a podcast (Conectando Saberes) and an e-book with proposals for gamified activities. The study aimed to obtain validation from teachers regarding the digital game and the podcast. The game was applied in 4 high school classes at a public school in the State of Rio de Janeiro, having been validated by 11 teachers, and the podcast, available on the Spotify platform, was validated by 7 teachers. It was possible to verify that, with regard to scientific literacy, the use of digital technologies can be an enriching complement to other pedagogical approaches, favoring the creation of a more contextualized educational environment consistent with the reality of today's students, whose development came into contact with these technologies. This research also contributed to corroborating the idea that the development of interdisciplinary work can also be a way to intensify students' experience, and result in meaningful learning that contributes to better preparing them for the complex challenges of the 21st century.

**Keywords:** Scientific-technological literacy. Interdisciplinarity. Meaningful learning. Digital game. Podcast.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Formação Acadêmica - docentes de Ciências que preencheram o formulário .....	90
Gráfico 2 - Vínculo profissional dos professores de Ciências que preencheram o formulário .....	90
Gráfico 3 - Segmento (s) em que os professores de Ciências que preencheram o formulário atuaram no ano de 2022 .....	90
Gráfico 4 - Opinião dos professores de Ciências sobre o processo de alfabetização científico-tecnológica .....	91
Gráfico 5 - Percentual de professores de Ciências que trabalham com projetos interdisciplinares .....	91
Gráfico 6 - Percentual de professores de Ciências que sentiram dificuldades em lidar com novas tecnologias no trabalho a partir da pandemia de Covid-19 .....	92
Gráfico 7 - Percentual de professores que utilizam laboratório de Ciências durante as aulas .....	93
Gráfico 8 - Percentual de professores de Ciências que costumam trabalhar de forma gamificada .....	94
Gráfico 9 - Percentual de professores de Ciências que utilizam jogos digitais educativos durante as aulas .....	95
Gráfico 10 - Formação acadêmica dos professores das demais disciplinas que preencheram o formulário .....	97
Gráfico 11 - Vínculo profissional dos professores das demais disciplinas que preencheram o formulário .....	97
Gráfico 12 - Segmento (s) em que atuam os professores das demais disciplinas que preencheram o formulário.....	97
Gráfico 13 - Percentual de professores das demais disciplinas que trabalham com projetos interdisciplinares .....	98
Gráfico 14 - Relevância dos projetos interdisciplinares, segundo os professores das demais disciplinas .....	98
Gráfico 15 - Percentual de professores das demais disciplinas que sentiram dificuldades em lidar com novas tecnologias no trabalho a partir da pandemia de Covid-19 .....	99
Gráfico 16 - Percentual de professores das demais disciplinas que costumam trabalhar de forma gamificada .....	100

Gráfico 17 - Percentual de professores das demais disciplinas que utilizam jogos digitais educativos durante as aulas .....	101
Gráfico 18 - Faixa etária dos professores que participaram da validação do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	102
Gráfico 19 - Respostas dos professores que participaram da validação do jogo <i>Alpha Quest</i> em relação ao uso de atividades lúdicas em sala de aula .....	103
Gráfico 20 - Respostas dos professores que participaram da validação do jogo <i>Alpha Quest</i> em relação à utilização de jogos digitais em suas aulas .....	104
Gráfico 21 - Demonstrativo do nível de contextualização do jogo digital <i>Alpha Quest</i> ....	105
Gráfico 22 - Demonstrativo do nível dos conteúdos abordados no jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	106
Gráfico 23 - Demonstrativo do nível de jogabilidade do jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	107
Gráfico 24 - Demonstrativo da qualidade dos níveis do jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	107
Gráfico 25 - Demonstrativo da qualidade dos elementos visuais e sonoros presentes no jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	108
Gráfico 26 - Análise da capacidade do jogo digital <i>Alpha Quest</i> ser divertido e agradável .....	109
Gráfico 27 - Análise do valor educacional do jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	110
Gráfico 28 - Análise do critério “criatividade” no jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	111
Gráfico 29 - Análise do possível impacto social do jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	111
Gráfico 30 - Análise da potencial abrangência do jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	112
Gráfico 31 - Análise do potencial de inovação presente no jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	113
Gráfico 32 - Métricas do jogo <i>Alpha Quest</i> na plataforma itch.io .....	119
Gráfico 33 - Opinião geral dos ouvintes a respeito do podcast “Conectando Saberes” ....	126
Gráfico 34 - Avaliação feita pelos ouvintes da qualidade do conteúdo apresentado no podcast “Conectando Saberes” .....	127
Gráfico 35 - Avaliação feita pelos ouvintes quanto ao <i>podcast</i> abordar adequadamente questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à saúde .....	127
Gráfico 36 - Avaliação feita pelos ouvintes quanto ao podcast ser informativo e relevante, em	

especial para professores e estudantes .....	128
Gráfico 37 - Avaliação dos ouvintes quanto à qualidade do áudio e da produção do podcast .. .....	129
Gráfico 38 - Avaliação dos ouvintes quanto à estrutura do podcast ser clara e organizada .....	130
Gráfico 39 - Avaliação dos ouvintes quanto ao podcast apresentar convidados interessantes e e especialistas nos assuntos discutidos .....	131
Gráfico 40 - Avaliação dos ouvintes quanto à clareza com que os tópicos abordados são discutidos .....	131
Gráfico 41 - Avaliação dos ouvintes quanto à duração dos episódios do podcast .....	133
Gráfico 42 - Avaliação dos ouvintes quanto ao podcast oferecer valor educacional e informativo para seu público-alvo .....	135
Gráfico 43 - Opinião dos ouvintes com relação a uma possível recomendação do podcast para outras pessoas .....	136
Gráfico 44 - Número de ouvintes do podcast no decorrer do tempo (os pontos indicam cada lançamento) .....	138
Gráfico 45 - Nacionalidade dos ouvintes do podcast .....	139
Gráfico 46 - Gênero e média de idade dos ouvintes do podcast .....	140

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Instruções para baixar o jogo Alpha Quest - versão original .....	72
Quadro 2 -	Instruções para baixar a versão simplificada do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	74
Quadro 3 -	Instruções para jogar o jogo digital <i>Alpha Quest</i> .....	76
Quadro 4 -	Instruções para instalar o jogo <i>Alpha Quest</i> em um celular Android.....	78
Quadro 5 -	Dados obtidos com o Form Ciências .....	89
Quadro 6 -	Dados obtidos com o Form Interdisciplinar .....	96
Quadro 7 -	Comentários e sugestões dos ouvintes para aprimoramento do podcast.....	136
Quadro 8 -	Público ouvinte do podcast nos Estados brasileiros.....	139
Quadro 9 -	Número de audições por episódio do podcast.....	142

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Concepção de educação em ciências voltada para a Alfabetização Científica e o papel da tecnologia no contexto da divulgação científica .....	32
Figura 2 -	O trabalho interdisciplinar .....	39
Figura 3 -	Nativos digitais .....	47
Figura 4 -	Elementos presentes na gamificação .....	51
Figura 5 -	Tecnologia aliada à Educação.....	61
Figura 6 -	Principais eixos e referenciais teóricos da pesquisa .....	65
Figura 7 -	Tela inicial do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	79
Figura 8 -	Tela de instruções do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	79
Figura 9 -	Tela inicial do Nível 1 do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	79
Figura 10 -	Questão contida no nível 1 da versão simplificada do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	80
Figura 11 -	Tela que surge quando o jogador erra uma questão .....	80
Figura 12 -	Tela que surge quando o jogador acerta uma questão .....	80
Figura 13 -	Tela inicial do nível 2 do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	81
Figura 14 -	Questão contida no nível 2 da versão simplificada do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	81
Figura 15 -	Tela inicial do nível 3 do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	81
Figura 16 -	Questão contida no nível 3 da versão simplificada do jogo <i>Alpha Quest</i> .....	82
Figura 17 -	Capa do podcast .....	83
Figura 18 -	Capa do Episódio 1 - Seletividade alimentar .....	85
Figura 19 -	Capa do Episódio 12 - Jogos digitais .....	85
Figura 20 -	Capa do Episódio 20 - Longevidade Saudável.....	86
Figura 21 -	Capa do e-book .....	86
Figura 22 -	Imigrantes e nativos digitais .....	102

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

MEC	Ministério da Educação
OME	Organização Mundial da Saúde
CTS	Ciência-Tecnologia-Sociedade
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
AC	Alfabetização Científica
PE	Produto Educacional
CTSA	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ACT	Alfabetização Científico-Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
EC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
CN	Ciências da Natureza

## SUMÁRIO

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	16
<b>PROBLEMA DA PESQUISA</b> .....	21
<b>OBJETIVOS</b> .....	23
<b>JUSTIFICATIVA DO TEMA</b> .....	24
<b>1 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	26
1.1 <b>Alfabetização Científica</b> .....	26
1.1.1 <u>Alfabetização Científica e Letramento Científico</u> .....	28
1.1.2 <u>Alfabetização Científico-Tecnológica</u> .....	30
1.2 <b>Os documentos que regem o Ensino de Ciências no Brasil e a Alfabetização Científico-Tecnológica</b> .....	34
1.3 <b>Interdisciplinaridade</b> .....	37
1.4 <b>Cultura digital, games e educação</b> .....	44
1.5 <b>Gamificação</b> .....	48
1.6 <b>Jogos educativos</b> .....	53
1.6.1 <u>Jogos digitais educativos</u> .....	57
1.7 <b>Aprendizagem significativa</b> .....	62
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	66
2.1 <b>Abordagem teórico-metodológica</b> .....	66
2.1.1 <u>A metodologia da pesquisa-ação</u> .....	67
2.1.2 <u>A metodologia DBR</u> .....	68
2.2 <b>Sujeitos e local do estudo</b> .....	70
2.3 <b>Estratégias de coleta e de validação dos dados</b> .....	70
2.3.1 <u>Aplicação de questionários ao corpo docente</u> .....	70



2.3.2 <u>Aplicação e validação do jogo com os docentes</u> .....	71
2.3.3 <u>Aplicação do jogo</u> .....	73
2.3.4 <u>Aplicação e validação do podcast</u> .....	75
<b>3 O PRODUTOS EDUCACIONAL</b> .....	76
<b>3.1 O jogo digital</b> .....	76
3.1.1 <u>O desenvolvimento do jogo</u> .....	76
<b>3.2 O podcast</b> .....	82
<b>3.2 O e-book</b> .....	86
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	88
<b>4.1 A análise dos dados</b> .....	88
<b>4.2 Discussão dos resultados dos questionários aplicados aos docentes</b> .....	88
<b>4.3 Análise dos resultados do questionário de validação do jogo <i>Alpha Quest</i> com professores</b> .....	101
<b>4.4 Análise dos resultados da aplicação do jogo <i>Alpha Quest</i> com os estudantes</b> .....	117
<b>4.5 Análise dos resultados do questionário de validação do <i>podcast Conectando Saberes</i></b> .....	125
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	143
<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Questionários</b> .....	161
<b>APÊNDICE B - Formulário destinado a docentes de Ciências</b> .....	163
<b>APÊNDICE C - Formulário destinado a professores de todas as disciplinas, exceto</b> .....	170
<b>APÊNDICE D - Questionário de validação do jogo digital <i>Alpha Quest</i> com docentes</b> ....	177
<b>APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Jogo <i>Alpha Quest</i></b> .....	179
<b>APÊNDICE F - Questionário de aplicação do jogo <i>Alpha Quest</i> com os estudantes</b> .....	182
<b>APÊNDICE G -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Podcast</b> .....	184
<b>APÊNDICE H - Questionário de validação do podcast “Conectando Saberes”</b> .....	184

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A fim de traçar um panorama a respeito da minha relação com o meu objeto de estudo, faz-se necessário apresentar brevemente meu percurso acadêmico e profissional. Descrever essa trajetória me fez perceber o quanto os obstáculos enfrentados no decorrer de quase 20 anos de atuação docente contribuíram em todos os setores da minha vida.

Iniciei minha carreira em um Curso Pré-Vestibular comunitário, fundado juntamente com três colegas estudantes dos Cursos de Geografia e História, enquanto cursava Licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Formação de Professores (FFP), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

No ano em que me formei, fui contratada para lecionar em uma escola particular do meu bairro e, logo em seguida, em um outro curso pré-vestibular - momentos que colaboraram para que minha visão de mundo começasse a ser ampliada e para que eu decidisse que iniciar meu percurso profissional no setor público seria a melhor opção a seguir. Assim, todo o meu foco se voltou para esse objetivo.

Participei, então, de alguns concursos, tendo sido aprovada em 4 deles, o que fez com que eu ingressasse nas Prefeituras do Rio de Janeiro e de Silva Jardim, simultaneamente. As experiências foram bastante diferentes no que se refere ao público atendido, às condições de trabalho e ao aspecto salarial, e muitas foram as barreiras enfrentadas.

Esse foi um período em que me conscientizei de que não estava preparada para encarar todos os desafios que uma sala de aula impunha e foi quando comecei a ter a real dimensão da situação em que se encontrava a Educação Básica no Brasil. A prática em nada parecia se conectar com as teorias estudadas na universidade e a falta de recursos materiais e humanos parecia um obstáculo intransponível. Ainda assim, a vontade de fazer a diferença e de aprender com aquela experiência, me mantinham perseverante.

Após alguns anos, pedi exoneração da Prefeitura de Silva Jardim e assumi uma matrícula na Prefeitura de Niterói, onde também enfrentei muitas situações complexas. Entretanto, sempre fui uma pesquisadora ávida de recursos diversos para trabalhar os conteúdos de Ciências da forma mais dinâmica possível, a fim de tornar minhas aulas mais interessantes e meus estudantes mais motivados, e isso era o que me reanimava todos os dias. Nessa época comecei a desenvolver projetos em conjunto com alguns colegas, que resultaram em exposições, feiras escolares e outros eventos.

Logo em seguida, assumi uma outra matrícula em Niterói, o que fez com que eu me desvinculasse da Prefeitura do Rio de Janeiro. Após alguns anos, fui chamada para trabalhar na Secretaria Municipal de Educação de Niterói, onde passei pelo Setor de Progressão Parcial, pela Diretoria de 3º e 4º Ciclos e pela Coordenação de Educação em Sustentabilidade, Esporte e Saúde, pertencente à Subsecretaria de Políticas Educacionais Transversais, local ao qual me encontro vinculada atualmente.

Na Subsecretaria, auxilio na idealização e implantação de projetos relacionados aos eixos da Educação Ambiental, da Saúde e do Esporte, embora trabalhe mais diretamente com este último, em especial com o Programa Saúde na Escola, uma iniciativa Federal que tem como objetivo levar ações de saúde, em parceria com a Secretaria de Saúde, às escolas da Rede.

Sempre fui muito ligada ao uso de tecnologias e trabalhei no ramo da Informática antes de começar a lecionar. Trata-se de uma temática com a qual tenho facilidade em lidar e pela qual me interessa bastante; portanto, busco estar o mais atenta possível às inovações tecnológicas que surgem. Dessa forma, esse aspecto influenciou bastante na idealização deste trabalho, e um dos objetivos foi ter a possibilidade de contribuir para que os recursos tecnológicos sejam mais difundidos e melhor aproveitados nas salas de aula de nosso país.

Um outro aspecto importante que favoreceu a construção desta pesquisa foi a recente pandemia de Covid-19. O ano de 2020 certamente ficará historicamente marcado pela expansão do surto epidêmico causado pelo coronavírus SARS-CoV-2 (BRASIL, 2020) - acontecimento que repercutiu de forma global, alterando significativamente o cotidiano dos cidadãos, e desencadeando inúmeras consequências para diferentes áreas da sociedade, afetando, entre outros, o campo da Educação.

No que se refere especificamente ao cenário brasileiro, o Ministério da Educação (MEC), em atendimento à solicitação de diferentes órgãos educacionais e às recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), publicou uma portaria em março de 2020, autorizando, em caráter excepcional, a substituição da ministração das disciplinas de forma presencial por aulas que utilizassem meios e tecnologias de informação e comunicação.

Este estudo, portanto, nasceu a partir de toda a minha experiência como docente e da observação das diversas problemáticas surgidas durante a pandemia de Covid-19, as quais me trouxeram muita preocupação e inúmeros questionamentos, principalmente no que se refere à maneira como a escola e os professores precisaram se atualizar, em tempo recorde, para suprir as demandas advindas do período pandêmico.

Desde então, vimos as tecnologias digitais ganharem cada vez mais espaço nos processos educacionais, passando a ser consideradas, pelas instituições de ensino de todo o Brasil, como mecanismos potentes nos processos de ensino e aprendizagem.

Lévy (1999) afirma que, com a criação do ciberespaço, o saber conecta-se com uma nova perspectiva de educação, em razão das recentes formas de construção do conhecimento, que possibilitam a democratização do acesso à informação, os novos modos de aprendizagem e a emergência da inteligência coletiva. Ainda segundo o autor, as constantes inovações tecnológicas, as transformações no mundo do trabalho e a disseminação de novos saberes confrontam os modelos tradicionais de ensino, que enfatizam a transmissão de conhecimento.

Dessa forma, observamos a ágil circulação da informação e o avançar cada vez mais acelerado das mais diversas tecnologias, entre elas os jogos digitais, o que torna complexo pensar um mundo em que crianças e adolescentes estejam privados de acessar todas as possibilidades que esses recursos trazem, já que estas são manifestações da evolução humana e social (PEREIRA; ALMEIDA, 2014). Assim, muitos pesquisadores sustentam que os jogos digitais educativos podem trazer interatividade, ludicidade e motivação para a sala de aula, contribuindo para que haja a possibilidade de trabalhar, nas crianças e adolescentes, diferentes e importantes competências (MCGONIGAL, 2011; SQUIRE, 2011; GEE, 2009; ALVES, 2008; MATTAR, 2010).

No que se refere ao Ensino de Ciências, em particular, há algum tempo esforços têm sido empenhados no sentido de proporcionar uma formação que considere as dimensões política, econômica e ambiental que contribua para um ensino coerente com uma concepção crítica, a partir da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (AULER, 2018).

Paralelo a esse contexto, vemos que os últimos anos têm sido palco de grande discussão a respeito dos objetivos e dos efeitos da alfabetização científica. A sociedade e a comunidade acadêmica reconhecem a urgência de levar essa alfabetização a todos os cidadãos.

A necessidade de se fazer uma alfabetização científica eficaz, portanto, é premente. Chassot (2003), nos fala que “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”. Assim sendo, considerando que o entendimento da ciência facilita a compreensão acerca dos fenômenos da natureza e que essa verdade pode conduzir para que tenhamos uma melhor qualidade de vida, torna-se fundamental garantir que a alfabetização científica seja acessível a todos.

Chassot (2003) ainda nos esclarece que a alfabetização científica se dará quando o ensino da ciência favorecer a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que possibilitem aos estudantes tomarem decisões e perceber as utilidades da ciência, assim como entender as limitações e possíveis efeitos negativos de seu desenvolvimento.

A alfabetização científica é, portanto, um processo dinâmico e vitalício, que visa tornar os indivíduos aptos a compreenderem, analisarem e participarem das discussões relativas a diversas temáticas presentes em nossa sociedade. Em um mundo em evolução constante, no qual a ciência e a tecnologia desempenham um papel determinante, a habilidade de interpretar informações complexas, analisar evidências científicas e tomar decisões assertivas em prol do bem individual e coletivo, tornou-se imprescindível para o pleno exercício da cidadania.

Nesse contexto, uma das propostas desse estudo, que é a criação de um *podcast*, dedicado a discutir temáticas que envolvam a ciência, a tecnologia e a saúde surge como um recurso interessante para auxiliar no processo de divulgação científica e, ainda, para suprir a necessidade contínua de atualização acerca dos avanços científicos e tecnológicos que afetam cotidianamente nossas vidas.

Concomitante a esse cenário, há muito presenciamos as limitações que a fragmentação do conhecimento em componentes curriculares isolados impõe aos educandos, gerando dificuldades de entendimento sobre a complexidade que as questões vivenciadas no mundo globalizado contemporâneo trazem. Assim, o trabalho interdisciplinar, ao favorecer a construção do conhecimento a partir de perspectivas de diferentes áreas, contribui para a formação de cidadãos reflexivos, críticos e conscientes a respeito do seu papel social (LEITE, 2010).

No entanto, é compreensível que os docentes, formados no antigo sistema de ensino, encontrem muitas dificuldades em lidar com propostas de trabalho interdisciplinares, pelo simples fato de não terem sido preparados para essa tarefa (FAZENDA, 2008).

Considerando, assim, que o modelo tradicional de ensino não contempla as necessidades dos nossos estudantes do século XXI quanto à utilização de ferramentas digitais nos ambientes escolares, o Produto Educacional oriundo desta pesquisa visa contribuir para facilitar a conexão entre a escola e o mundo globalizado no qual estamos inseridos.

O presente estudo, portanto, busca colaborar na discussão dos pontos anteriormente elencados, levando em consideração as limitações impostas pela complexidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, Alves (2015) nos diz que, com o uso de tecnologia, o professor passa a assumir o papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem, desempenhando também a tarefa de atuar como motivador e incentivador do protagonismo de seus educandos.

O emprego de recursos tecnológicos nos ambientes educativos constitui-se, portanto, em uma tática fundamental para a promoção de uma aprendizagem significativa entre os nativos digitais, uma vez que crianças e adolescentes têm nessas ferramentas um dos principais meios de interação com a cultura digital, o que faz com que possam ser utilizadas como um importante recurso pedagógico.

Considerando esse cenário, a metodologia e os recursos empregados precisam ser muito bem planejados e o educador deve assumir o papel de facilitador na tentativa de possibilitar que os discentes tenham experiências educativas que gerem sentimentos e ações positivas com o objetivo de favorecer a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000).

## PROBLEMA DA PESQUISA

É sabido que, no Brasil, a Educação Básica vem enfrentando inúmeros desafios para cumprir uma de suas funções primordiais, que é a da formação integral dos indivíduos, contribuindo para que se tornem aptos a compreender o mundo em que vivem, sejam conscientes de seu papel na sociedade e capazes de exercer plenamente seus direitos e deveres.

Nessa ótica, a desmotivação pelos estudos é um ponto importante a ser considerado. A escola há muito não é tida como um lugar interessante e, não raro, ouvimos queixas de crianças e estudantes quanto aos métodos utilizados nas salas de aula onde, muitas vezes, a dinâmica se restringe à cópia do quadro e à realização de atividades repetitivas.

Ao mesmo tempo, percebemos professores e professoras igualmente desmotivados. A jornada exaustiva de trabalho, as salas de aula lotadas, a baixa remuneração, a falta de tempo para a realização de cursos de aperfeiçoamento, a falta de receptividade dos estudantes e a precariedade na estrutura dos espaços escolares são apenas alguns dos fatores que influenciam negativamente a vida docente.

No que se refere especificamente ao ensino das Ciências da Natureza, os educadores enfrentam, diariamente, muitos obstáculos para suplantar os limites conceituais e metodológicos relacionados à sua formação. Além disso, a dificuldade em se manterem atualizados frente às inúmeras descobertas tecnológicas e científicas diárias, a fim de transformá-las em informações acessíveis aos estudantes, constitui-se em um enorme desafio.

Fundamental considerar, ainda, que vivemos em um mundo absolutamente dependente da ciência e da tecnologia, em que grande parte da população desconhece informações científicas básicas ou, ainda que as conheça, não possui o nível de criticidade necessário para refletir sobre os impactos decorrentes de determinadas ações e fatos, e que isso pode gerar sérias consequências.

Nessa ótica, um importante cenário a ser vislumbrado é o que vem se intensificando, em especial a partir do surgimento da pandemia de Covid-19 e de todas as suas repercussões. Ao mesmo tempo em que vimos aumentar consideravelmente o interesse público pelas temáticas científicas, observamos uma população ansiosa por informações sobre a doença e suas consequências e testemunhamos o compartilhamento de diversos materiais por meio das mais diversas mídias, sem que houvesse comprovação da veracidade de tais notícias, o que acabou gerando desinformação e um estado de medo (GALHARDI, 2020).

As barreiras impostas pela compartimentalização do conhecimento em disciplinas escolares também podem ser percebidas como um agente dificultador quando se trata de gerar nos estudantes um maior entendimento acerca do mundo atual, no qual a globalização derruba fronteiras culturais, sociais e econômicas, impondo uma necessidade de compreensão ampla a respeito das dinâmicas que regem esse cenário.

Do mesmo modo, o cenário atual globalizado e de incentivo à expansão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) vem explicitando o quanto a defasagem, a precariedade e até mesmo a inexistência de recursos digitais podem trazer prejuízos aos processos de ensino e aprendizagem. Acentua-se, assim, a urgência de um aperfeiçoamento das metodologias e de técnicas de utilização dos dispositivos e ferramentas tecnológicas que possam vir a contribuir para que haja um maior entendimento acerca da realidade em que vivem os nativos digitais - nosso público nas escolas contemporâneas.

Isto posto, tendo em vista todas as dificuldades acima elencadas, o presente estudo propõe-se a contribuir para amenizar o cenário atual, ao discutir de que maneira as tecnologias digitais, dentro de uma perspectiva interdisciplinar, podem favorecer o desenvolvimento do processo de alfabetização científico-tecnológica nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Dessa forma, considerando o exposto, esta pesquisa buscou responder ao seguinte problema: “De que maneira a aplicação de um jogo digital e de um *podcast* pode contribuir para a promoção da alfabetização científica nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, considerando uma abordagem interdisciplinar?”



## OBJETIVOS

### Objetivo geral:

Investigar o emprego de recursos digitais como facilitadores no processo de alfabetização científica, e analisar a aplicação de um jogo digital e de um podcast, dentro de uma perspectiva interdisciplinar, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

### Objetivos específicos:

- Analisar as metodologias predominantes empregadas por professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, no que se refere ao ensino de Ciências da Natureza, por meio da aplicação de questionários, nas redes de ensino privadas e públicas do Estado do Rio de Janeiro;
- Elaborar um Produto Educacional constituído por um jogo digital, um *podcast* e um *e-book*, dentro de uma proposta interdisciplinar, envolvendo os componentes curriculares de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática;
- Aplicar o jogo digital e o *podcast*, cujas temáticas abordadas são “Ciência, tecnologia e saúde” aos docentes dos anos finais Ensino Fundamental e do Ensino Médio, das redes privada e pública do Estado do Rio de Janeiro;

## JUSTIFICATIVA DO TEMA

Os espaços escolares têm, entre outras, a função de ajudar a despertar nos estudantes o senso crítico, a fim de que se tornem indivíduos conscientes de seu papel como cidadãos aptos a colaborar para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária. Sendo assim, considerando o potencial de contribuição da ciência para este processo e também para que tenhamos uma melhor qualidade de vida, torna-se fundamental garantir que a alfabetização científica seja acessível a todos.

A necessidade de se fazer uma alfabetização científica eficaz, portanto, é constante e urgente. Chassot nos fala que “é um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p.91).

Nesse sentido, ampliar o debate acerca da alfabetização científica é imprescindível, uma vez que esta é uma temática que ainda necessita ser extensamente pesquisada e melhor compreendida, principalmente quando atentamos para os possíveis prejuízos acarretados pela pandemia de Covid-19 aos processos de ensino e aprendizagem.

As temáticas abrangidas pelo componente curricular de Ciências da Natureza possibilitam uma abordagem muito ampla, ultrapassando o estudo dos conteúdos conceituais. Isso pode ser um agente potencializador de discussões no âmbito social, político e ambiental, favorecendo oportunidades de problematização a respeito de inúmeras questões, tais como: a divulgação de *fake news*, a credibilidade na Ciência, a interpretação de dados estatísticos, o negacionismo, as classes econômicas, a tomada de decisões democráticas, a participação social, entre outras.

Nesse processo, é fundamental que os saberes prévios dos educandos sejam considerados e valorizados para que, mediante as interações sociais, possa haver uma reelaboração e uma nova atribuição de sentido aos conhecimentos de todos os envolvidos.

Dessa maneira, a abordagem interdisciplinar realizada na escola pode ser uma via de contribuição para que seja realizado um trabalho em maior consonância com o contexto no qual nossos estudantes encontram-se inseridos, levando-os a terem uma visão global das mais diversas situações e a identificarem nos conteúdos estudados, uma ligação com sua vida fora da escola.

Associado a esse contexto, faz-se cada vez mais necessário que nos dias de hoje os docentes dominem técnicas e utilizem metodologias que despertem o interesse e favoreçam a

interlocução com seus estudantes, pertencentes a uma geração que está permanentemente imersa nos mais variados ambientes digitais.

Assim, os processos de ensino e aprendizagem devem ser embasados em um projeto político-pedagógico bem estruturado, construído em conformidade com as demandas dos estudantes e, por conseguinte, passíveis de adequações, sempre que for necessário.

A presente pesquisa justifica-se na medida em que propõe que a alfabetização científica seja estimulada com a utilização de recursos tecnológicos, por meio de um trabalho interdisciplinar, a fim de potencializar a aprendizagem numa perspectiva prática e cívica, que é um dos fundamentos na dinâmica de formação de cidadãos aptos a participarem mais vivamente no processo democrático de uma sociedade tecnológica.

O texto está ordenado nas seguintes seções: fundamentação teórica, metodologia, descrição do produto educacional e seus artefatos, análise e discussão dos dados e considerações finais.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção constam as bases teóricas relacionadas ao objeto de estudo proposto, sendo utilizados, para tanto, aprofundamentos a respeito dos temas-chave: alfabetização científica, interdisciplinaridade, aprendizagem significativa, gamificação e jogos educativos, bem como uma breve discussão a respeito das orientações para as práticas pedagógicas no ensino de Ciências a partir dos documentos oficiais.

A pesquisa está assentada nos argumentos apresentados por referenciados autores que em muito contribuíram para o escopo deste trabalho. Assim, como principais teóricos que embasam o tema Alfabetização Científica estão Chassot (2003), Lorenzetti (2000), Sasseron e Carvalho (2011), Delizoicov (1991), Cachapuz (1999), Lemke (2006) e Fourez (2003)

Para tratar as questões referentes à interdisciplinaridade, a base foi encontrada nos trabalhos de Japiassu (1976), Fazenda (1994), Gadotti (2004), Pombo (2005) e Morin (2005). Também foi utilizada a produção de Lévy (1999), Mattar (2012), Prensky (2012), Kapp (2012) e Fardo (2013) para discorrer sobre cultura digital, games e educação e, para discutir o conceito de aprendizagem significativa, Ausubel (2000).

Com relação ao tema gamificação, alguns dos autores selecionados foram McGonigal (2011), Deterding (2011), Klock *et al.* (2014) e Alves (2015). Quanto à temática “jogos educativos”, Grando (2001), Huizinga (2001), Prensky (2004), Soares (2004) e Kishimoto (2011) foram os principais autores citados e, para apresentar o tema aos jogos digitais educativos, Alves (2005), Knüppe (2006), Gee (2007), Van Eck (2015), Guerreiro (2015) e Coutinho (2017).

### 1.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Nesta seção do capítulo, apresento uma discussão acerca dos conceitos de alfabetização científica, letramento científico e alfabetização científico-tecnológica. Na literatura mundial, o termo alfabetização científica ainda possui um caráter polissêmico e apresenta-se sob muitas óticas, o que possibilita múltiplas definições. Sendo assim, recorrentes são as discussões acerca do tema.

Entretanto, os autores tendem a chegar a um consenso no que se refere ao fato de que a alfabetização científica está relacionada ao desenvolvimento de algumas habilidades nos indivíduos, tais como a capacidade de se posicionarem criticamente frente aos problemas

cotidianos, de tomarem decisões que contribuam para o bem-estar individual e coletivo, assim como de adquirirem determinadas competências para exercerem plenamente a cidadania.

Dessa forma, para Lorenzetti (2000), a alfabetização científica está associada ao desenvolvimento da criticidade e à expansão da capacidade de o indivíduo manifestar-se enquanto cidadão, sendo compreendida:

como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI, 2000, p. 86).

Sasseron e Carvalho (2011) também entendem a alfabetização científica como uma possibilidade para desenvolver nos indivíduos o senso crítico, e também como uma forma de contribuir para instrumentalizá-los a estarem aptos para utilizar os conhecimentos científicos a favor do exercício da cidadania e na resolução de questões do dia a dia.

Chassot (2003) compartilha do mesmo pensamento ao afirmar que:

Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de que com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003, p.94).

Entretanto, para que o processo de alfabetização ocorra de maneira eficaz, é necessário partir de situações que tenham conexão com a realidade na qual o estudante encontra-se inserido. Paulo Freire (2005) argumenta que, somente partindo de uma questão concreta, será possível planejar um conteúdo programático que faça sentido para o educando. Logo, seria possível haver uma reflexão a respeito das situações vividas e, conseqüentemente, a busca de soluções para os eventuais problemas, o que poderia resultar em ações capazes de transformar o contexto social opressor vigente (FREIRE, 1970).

Delizoicov (1991) também afirma que:

A pergunta formulada por esses pesquisadores – “Quais os conceitos que os alunos têm sobre o conceito científico X?” – deve ser precedida (ou no mínimo articulada) pelas perguntas: que necessidade (s) levou (aram) os alunos a conceberem tal conceito? O que os alunos querem “explicar com os conceitos que estão usando?” (DELIZOICOV, 1991, p.124).

Diversos outros autores, tais como Santos e Mortimer (1999), Machado (2004), Ricardo (2005), González (2004), Wartha e Alário (2005), defendem a relevância de se praticar um ensino que oportunize vivências diversificadas e concretas.

Sendo assim, parece haver um entendimento entre os teóricos quanto à necessidade de que o ensino de Ciências seja mais contextualizado, a fim de que possa contribuir para a promoção de uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, muitos autores convergem suas compreensões para o fato de que a forma mais efetiva de promover a alfabetização científica ocorre por meio de uma abordagem que evidencia a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

De acordo com Cachapuz (1999) a educação em Ciências não deve estar restrita à elaboração de conceitos. A aprendizagem precisa estar fundamentada na construção e resolução de “situações-problemas” conectadas à vida em sociedade, ou seja, as temáticas básicas para as proposições do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula devem apoiar-se nas orientações do tipo CTSA.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam ainda a alfabetização científica como uma atividade permanente, vitalícia, afirmando também que os conceitos científicos precisam estar impregnados de significados e de possibilidades de aplicabilidade para que o indivíduo não se torne um mero reprodutor de teorias e, sim, possa se encontrar imerso no processo, exercendo o papel de protagonista.

### 1.1.1 Alfabetização Científica e Letramento Científico

O termo “scientific Literacy” foi empregado pela primeira vez por Paul Hurd, nos Estados Unidos (EUA), em 1958, alinhado ao surgimento da educação Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) e influenciado pelo início da corrida espacial, com o lançamento do satélite Sputnik-1, em 1957, pela União Soviética (URSS).

Este fato histórico revelou uma preocupação por parte dos EUA, uma vez que norte-americanos e soviéticos sempre disputaram espaço nas áreas da tecnologia e da exploração espacial. Com a perda da hegemonia frente à URSS, o governo americano decidiu, então, implementar nas escolas uma discussão mais ampla acerca do desenvolvimento científico-tecnológico, a fim de melhor preparar seus estudantes e também de justificar para a sociedade os gastos despendidos com pesquisas na área da tecnologia (AULER, 2003).

No Brasil, a introdução dos termos alfabetização científica e letramento científico surge com algumas publicações na década de 1990 e início dos anos 2000. Entre os autores, podemos citar a professora Sibeles Cazelli, com sua tese no ano de 1992, e o professor Leonir Lorenzetti, com sua dissertação no ano 2000.

Sasseron e Carvalho (2011) e Cunha (2017) descrevem a dificuldade em encontrar um vocábulo único para designar a expressão alfabetização científica, considerando o seu emprego em diferentes línguas. De origem inglesa, a expressão “*scientific literacy*” é traduzida para a Língua Portuguesa como “letramento científico”. Nas Línguas Francesa e Espanhola, resulta nos termos “*alphabétisation scientifique*” e “*alfabetización científica*”, respectivamente.

De acordo com as autoras, essa multiplicidade de expressões gera problemas para os pesquisadores, pois são utilizados diferentes vocábulos para relacionar o ensino de Ciências a um mesmo objetivo, que é o de formar cidadãos conscientes, capazes de atuar na sociedade.

Além disso, Fourez curiosamente pondera, em sua obra intitulada “*Alphabétisation Scientifique et Technique*”, que a tradução feita nos documentos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) para o termo *literacy* é “cultura” (1994), o que reforça a ideia de que há uma grande dificuldade em se chegar a um denominador comum quanto à unificação da nomenclatura.

No Brasil, Magda Soares (1998) é uma referência ao discutir a alfabetização e propor o tema do letramento. Segundo a autora, a alfabetização é um processo que compreende o desenvolvimento da linguagem e a compreensão da escrita, estando restrita ao reconhecimento de letras e ao seu valor fonético.

Em contrapartida, defende que o letramento envolve a condição de quem se apropriou da leitura e da escrita e vai incorporando essas habilidades às suas práticas sociais. Assim, de acordo com a autora, a alfabetização ocorre em um momento inicial, com o desenvolvimento da leitura e da escrita e, em um momento posterior, desenvolve-se o letramento. Portanto, uma pessoa que lê e escreve pode ser considerada alfabetizada, mas não necessariamente letrada.

Paulo Freire (1983), ao abordar o tema, diz que a alfabetização vai além da aquisição das técnicas de leitura e escrita. O autor argumenta que esse processo precisa resultar em uma mudança de postura do homem. O fato de o indivíduo, portanto, estar apto a ler e a escrever, deverá contribuir para que seja também capaz de compreender o mundo e interferir ativamente no contexto social do qual faz parte. Portanto, para Freire:

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio mecânico de técnicas para escrever e ler. Com efeito, ela é o domínio dessas técnicas em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica não em uma memorização mecânica das sentenças, das palavras, das sílabas, desvinculadas de um universo existencial – coisas mortas e semi mortas – mas uma atitude de criação e recriação. Implica uma autoformação da

qual pode resultar uma postura atuante do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1983, p.41).

Com base no “*true scientific literacy*” (letramento científico autêntico ou propriamente dito), proposto por Shamos (1995), também Santos (2007), afirma que:

[...] os estudantes deveriam ter amplo conhecimento das teorias científicas e ser capazes de propor modelos em ciência. Isso exige não só o domínio vocabular mas a compreensão de seu significado conceitual e o desenvolvimento de processos cognitivos de alto nível de elaboração mental de modelos explicativos para processos e fenômenos (SANTOS, 2007, p. 479).

Desse modo, o autor afirma que o letramento científico consiste no domínio não apenas de teorias e conceitos, mas de todo um conjunto de ferramentas mentais e linguagens utilizadas nas Ciências e voltadas para o desenvolvimento científico.

Ainda que não haja entendimento entre os autores sobre qual seria o termo mais apropriado a ser utilizado, há entre eles, no entanto, pontos importantes em comum, quando se trata de discutir sobre os conceitos de alfabetização e letramento científicos. Assim, muitos pesquisadores tendem a convergir para relacioná-los a um objetivo mais amplo, que é o de preparar o indivíduo para o pleno exercício da cidadania, possibilitando que esteja apto a julgar temas relacionados à Ciência e à Tecnologia (SANTOS, 1992; AULER, 2002; SANTOS; MORTIMER, 1999; MARCONDES *et al.*, 2007).

Importante destacar que, em toda a literatura pesquisada, o termo “alfabetização científica” é citado com uma frequência maior, em comparação à expressão “letramento científico”. Faz-se necessário mencionar ainda que, com o passar do tempo, sob a perspectiva da educação CTSA, a palavra Tecnologia foi incorporada ao termo alfabetização científica, resultando na expressão “alfabetização científico-tecnológica” (ACT).

### 1.1.2 A Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT)

Considerando a conjuntura atual em que o mundo se encontra, torna-se cada vez mais urgente para o desenvolvimento individual e coletivo, pensar em uma educação que proporcione uma compreensão acerca da importância da Ciência e da Tecnologia.

Diante dos inúmeros episódios de questionamento de verdades há anos já sistematizadas e comprovadas pela Ciência, faz-se necessário ampliar a contribuição no processo de capacitação dos indivíduos, a fim de que se tornem aptos a discutir desde



problemas simples cotidianos até questões públicas mais impactantes que envolvam a Ciência e a Tecnologia e que, eventualmente, possam trazer consequências graves para as sociedades.

Segundo Hazen e Trefil (1995), a ACT engloba a aquisição de diversos conhecimentos fundamentais para a compreensão das questões relacionadas à Ciência e a Tecnologia que são debatidas em sociedade:

A alfabetização científica é tão importante quanto saber ler e escrever, tornando-se um conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia. Este conceito envolve um conjunto de fatos, vocabulários, conceitos, história e filosofia do conhecimento científico (HAZEN; TREFIL, 1995, p. 12).

A ACT, portanto, tem como objetivo formar compreensões da natureza da Ciência e da Tecnologia, a fim de que esses conhecimentos possam dar suporte às atitudes dos indivíduos, além de fornecer diretrizes no que concerne às finalidades do ensino dessas áreas em nossa sociedade (BYBEE, 1995).

De acordo com Messeder Neto (2021), considerando o preocupante contexto trazido pela pandemia, em que se evidenciaram múltiplas questões que envolvem a Ciência, faz-se necessária uma ampla divulgação da temática, com o intuito de fortalecer a discussão sobre a importância da produção científica em nosso país.

Rutherford e Ahlgren (1995) defendem que a ACT, além de ser uma ferramenta potencialmente eficaz para despertar nos indivíduos o pensamento autônomo, também os auxilia no estabelecimento de relações entre a Ciência, a Tecnologia e as questões sociais, econômicas, ambientais, culturais e políticas que perpassam a sociedade.

Segundo os autores:

[...] ou seja, a educação em ciência, matemática e tecnologia deveria ajudar os estudantes a desenvolverem os conhecimentos e hábitos mentais de que necessitam para se tornarem seres humanos compassivos, capazes de pensar por si próprios e para enfrentarem a vida. Deveria equipá-los para participarem conscientemente com os outros cidadãos na construção e proteção de uma sociedade aberta, decente e vital (RUTHERFORD; AHLGREN, 1995, p.15).

Depreende-se, portanto, que a ACT se constitui em um processo vitalício, não sendo possível estabelecer com precisão em que momento da vida de um indivíduo ele se inicia. Assim, uma vez que novos conhecimentos científico-tecnológicos são descobertos diariamente, esse aprendizado se constrói, ou seja, os saberes vão sendo gradativamente ampliados, na medida em que vamos avançando nessa construção (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).



Lemke (2006), nos alerta para o fato de que muitos adultos deixam a escola sem adquirir conhecimentos básicos que poderiam torná-los preparados para tomarem decisões assertivas que envolvam Ciência e Tecnologia. O autor argumenta que a escola não deveria ter como objetivo apenas formar cientistas, e sim orientar melhor seu corpo discente para a vivência em sociedade.

Fourez (2003) também nos esclarece que “o objetivo da alfabetização científico-tecnológica não é uma série de conhecimentos particulares, mas um conjunto global que nos permite reconhecermo-nos no Universo”. Além disso, para o autor, os espaços escolares insistem, equivocadamente, em favorecer a cultura do individualismo, deixando de considerar seu papel no contexto social em que estão inseridos. Segundo ele, a sala de aula deveria ser *locus* profícuo de promoção do pensamento de coletividade:

[...] o sujeito da alfabetização científica não é mais o indivíduo isolado, mas o grupo. Da mesma forma, uma coletividade local pode ser “alfabetizada” em relação à construção de uma indústria poluidora, ou em relação a uma política frente às drogas. Isto significa que foi instaurada nesta comunidade uma cultura (formada de saber, saber fazer e saber ser), permitindo uma discussão pertinente da situação. Nestas condições, um debate democrático torna-se possível (FOUREZ, 2003, p. 114).

Como apregoa Gil-Perez (1996), é importante que o acesso à formação continuada seja proporcionado ao docente, uma vez que a formação inicial possui muitas limitações que podem vir a comprometer a qualidade do trabalho ao longo de suas carreiras:

Começam-se a questionar as visões simplistas sobre a formação dos professores de Ciências e a compreender a necessidade de uma preparação rigorosa para garantir uma docência de qualidade. Isso não é possível, obviamente, no tempo necessariamente limitado da formação inicial: as exigências de formação são tão grandes que procurar cumpri-las no período inicial conduziria ou a uma duração absurda ou a um tratamento superficial. Por outro lado, muitos dos problemas do processo ensino-aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os tenha enfrentado em sua própria prática. Por tudo isso, a formação dos professores tende cada vez mais a apoiar-se em uma formação inicial relativamente breve (a duração habitual de uma licenciatura) e em uma estrutura de formação permanente dos professores em serviço (GIL-PÉREZ, 1996, p. 73).

Importante também considerar que a educação, no decorrer das últimas décadas, vem passando por significativas mudanças curriculares.

Na próxima seção deste trabalho discutiremos alguns pontos acerca dos principais documentos que representam a base legal para a construção dos currículos nacionais e que, portanto, orientam as práticas pedagógicas em nossas escolas.

## 1.2 OS DOCUMENTOS QUE REGEM O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

No Brasil, o Ensino de Ciências da Natureza tem passado por inúmeras transformações relacionadas aos conteúdos e às maneiras de abordá-los nos diferentes segmentos.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), até 1961, no que tange ao Ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, sua obrigatoriedade se dava a partir do oitavo ano do Ensino Fundamental (EF). Em 1971, a partir da Lei nº. 5.692, que promulgou uma nova LDB, essa obrigatoriedade do ensino das Ciências da Natureza foi estendida para todos os anos de escolaridade.

Naquela época, o ensino tradicional era predominante e os docentes se limitavam a transmitir os conteúdos por meio de aulas expositivas, das quais os estudantes saíam como meros reprodutores das informações recebidas. Assim, a Ciência era considerada um campo inquestionável e neutro de conhecimento. Para ser considerado um curso de boa qualidade, o único critério de avaliação era a quantidade de conteúdo estudado (BRASIL, 1998a).

Nas décadas de 1960 e 1970, houve algum avanço no Ensino de Ciências da Natureza, mediante a divulgação de materiais que criticavam o modelo tradicional de ensino. Observou-se, assim, um impacto na organização da proposta metodológica, o que compreendeu a indicação de inserção de experimentos nas aulas e a elaboração de um manual que nortearia o trabalho em sala (KRASILCHIK, 2000; Brasil, 1997).

Diante dessa transformação no Ensino de Ciências da Natureza, segundo Silva e Cicillini (2010, p. 2), houve a “[...] aplicação de atividades simuladas, de modo que os estudantes pudessem reproduzir uma sequência padronizada de etapas experimentais que seriam necessárias à obtenção de novos conhecimentos ou novas descobertas”.

Movimentos ambientalistas e a crise energética mundial também impactaram o Ensino de Ciências da Natureza no país, gerando muitas discussões a respeito da tríade ciência-tecnologia-sociedade e resultando no fortalecimento do movimento de crítica à neutralidade da Ciência. Esse cenário encarregou a escola, dentro do Ensino de Ciências da Natureza, de levantar debates a respeito de conteúdos socialmente importantes. No que se refere ao campo das pesquisas, durante os anos 1980 houve a disseminação de reflexões em torno da interdisciplinaridade e do diálogo entre cultura e ciência, como direcionadores na escolha das metodologias de ensino e na seleção de conteúdos (SILVA; CICILLINI, 2010).

A promulgação da nova LDB, em 1996, regulamentou a organização do Ensino Fundamental como uma das etapas da Educação Básica, cujo objetivo deveria ser a formação dos cidadãos, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (BRASIL, 1996).

Posteriormente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018 como um documento normativo, definiu o conjunto de aprendizagens elementares a todos os estudantes no decorrer da Educação Básica.

A BNCC foi criada para se tornar uma referência nacional para a formulação de currículos nos sistemas de ensino:

Um documento plural e contemporâneo, resultado de um trabalho coletivo inspirado nas mais avançadas experiências do mundo. A partir dela, as redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passarão a ter uma referência nacional comum e obrigatória para a elaboração dos seus currículos e propostas pedagógicas, promovendo a elevação da qualidade do ensino com equidade e preservando a autonomia dos entes federados e as particularidades regionais e locais (BRASIL, 2018, p. 5).

No entanto, a Base tem sido objeto de muitas críticas, desde a sua elaboração. Entre elas estão o fato de que, ainda que o documento enfatize a promoção da igualdade de oportunidades, na medida em que propõe uma organização curricular de alcance nacional, não há como garantir o cumprimento dos objetivos propostos. Isso se deve, principalmente, à dificuldade em alcançar a equidade de que fala o texto, apenas por meio de uma reorganização dos currículos escolares (MACEDO, 2016).

Com relação a isso, Gonçalves (2017) ressalta que é preciso considerar o contexto em que a implantação da BNCC e a Reforma do Ensino Médio ocorrem, uma vez que, diante do cenário político neoliberal, a educação é compreendida dentro de uma lógica de mercado, sendo vista como apenas mais uma oportunidade de negócio com o objetivo de atender aos interesses dos grupos dominantes. Assim, a reforma curricular proposta seria apenas uma maneira de assegurar que esses grupos privados tivessem seus privilégios garantidos.

Ainda segundo a BNCC, os conteúdos devem estar a “serviço do desenvolvimento das competências” (BRASIL, 2017a, p. 15). Assim, ao priorizar o desenvolvimento de

habilidades e competências em detrimento da aprendizagem dos conteúdos, a Base visa garantir que os estudantes se adequem à lógica do mercado de trabalho. Tal perspectiva, no entanto, não reflete a visão dos educadores, que é a de que os espaços escolares sejam locais férteis para que haja a democratização do conhecimento.

No que concerne especificamente ao ensino de Ciências, a BNCC ressalta sua relevância para a formação de indivíduos críticos e comprometidos com as questões ambientais e de preservação do planeta, e também conscientes a respeito do bom uso e aproveitamento das tecnologias.

Contudo, esse aspecto também é alvo de críticas por parte de alguns autores. Franco e Mumford (2018) apontam que o documento não discute aspectos históricos e sociais que permeiam a construção do conhecimento científico, assim como deixa de abordar questões importantes que envolvem as linguagens específicas das Ciências da Natureza e as práticas investigativas.

Os autores ainda apontam que a BNCC vai de encontro a vários outros debates que envolvem o impacto que a ciência e a tecnologia provocam na sociedade contemporânea, colocando em risco o processo de alfabetização científica e, assim, contribuindo para comprometer o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de reflexão dos estudantes.

Dessa forma, mesmo que o documento apresente alguns aspectos positivos, principalmente em suas primeiras versões, a BNCC continua sendo analisada e discutida por diversos autores. O objetivo é explorar e debater mais detalhadamente as contradições apresentadas no texto, a fim de que também o currículo de ciências contemple abordagens culturais, interdisciplinares e de inclusão e que, assim, os direitos de aprendizagem sejam devidamente assegurados a todos os estudantes.

Na seção a seguir será abordado o tema “interdisciplinaridade”, com o intuito de discutir de que forma o diálogo entre os diferentes componentes curriculares pode contribuir para fortalecer a prática docente e também para a melhoria da qualidade da aprendizagem dos educandos.

### 1.3 INTERDISCIPLINARIDADE

As bases da fragmentação do conhecimento estão constantemente associadas à obra de Descartes. Ainda que não haja consenso entre autores quanto a isso, é inegável, contudo, que o pensamento cartesiano colaborou, em alguma medida, para que a ideia de que particionar um problema complexo para estudá-lo, seria um mecanismo facilitador na busca de sua resolução.

Olga Pombo (2005) afirma que, pensar a especialização do conhecimento científico a partir da metodologia de Galileu e Descartes, utilizada no século XVII, significa entender que o processo compreendia as etapas de divisão, estudo detalhado e análise dos objetos de estudo e que, a partir disso, os cientistas podem ter uma visão ampla do problema a ser solucionado. Segundo a autora:

Sabemos que a ciência moderna se constitui pela adoção da metodologia analítica proposta por Galileu e Descartes. Isto é, se constituiu justamente no momento em que adotou uma metodologia que lhe permitia "esquartejar" cada totalidade, cindir o todo em pequenas partes por intermédio de uma análise cada vez mais fina. Ao dividir o todo nas suas partes constitutivas, ao subdividir cada uma dessas partes até aos seus mais ínfimos elementos, a ciência parte do princípio de que, mais tarde, poderá recompor o todo, reconstituir a totalidade. A ideia subjacente é a de que o todo é igual à soma das partes (POMBO, 2005, p.6).

Assim, a especialização das Ciências foi ganhando bastante força, principalmente durante o século XIX, período marcado pela Revolução Industrial, que teve como algumas de suas principais características, a divisão do trabalho e a demanda progressiva por mão-de-obra especializada. Essas mudanças acabaram refletindo no modo de funcionamento das instituições escolares, das Universidades e também no campo da pesquisa (MORIN, 2005).

Morin (2009) ainda afirma que o surgimento das disciplinas nasceu da urgência em propor uma melhor organização para o conhecimento, mas que

os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram a divisão do trabalho, mas também os inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do “despedaçamento do saber” e, ainda, que a “hiperespecialização impede de ver o global (MORIN, 2009, p.13)”.

De acordo com Santomé (1998, p. 55), uma disciplina “é uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão”. Sendo assim, o estudo de uma determinada disciplina limitaria nossa maneira de pensar, uma vez que nos permitiria enxergar um problema ou situação por apenas um ângulo específico e restrito.

O autor também aponta que a fragmentação do conhecimento refletida na composição do currículo escolar, organizado em disciplinas específicas, tende a produzir lacunas entre os conteúdos estudados em sala de aula e as situações cotidianas experienciadas pelos estudantes, o que leva a uma “incompreensão daquilo que é estudado à força” (SANTOMÉ, 1998, p. 104).

Santomé segue afirmando que diante da compartimentalização dos saberes, a possibilidade de os educandos refletirem sobre os eventuais problemas por eles vivenciados diariamente fica comprometida, o que, conseqüentemente, forma uma barreira que fará com que os indivíduos não se sintam protagonistas no processo de formação e, portanto, não desenvolvam um senso de pertencimento e nem se tornem fortes ou desejosos de transformarem sua realidade. Além disso, o desinteresse por parte de alguns estudantes, seja em estudar algumas disciplinas ou, até mesmo, pela vida escolar de forma geral, também poderia estar ligado a essa falta de unidade entre os fenômenos cotidianos e o currículo escolar.

Cachapuz, Praia e Jorge (2004) reforçam esse pensamento afirmando que:

[...] o caráter acadêmico e não experimental que marca em grau variável os currículos de Ciências e o seu ensino (nos ensinos básico e secundário) é, porventura, o maior responsável pelo desinteresse dos jovens alunos por estudos de Ciências. A Ciência que se legitima nos currículos está desligada do mundo a que, necessariamente, diz respeito (CACHAPUZ *et al*, 2004, p. 368).

Considerando esse contexto, torna-se possível inferir que é necessário que haja transformações no sistema educacional que visem repensar o modelo disciplinar vigente, considerando as demandas que o mundo globalizado nos apresenta cotidianamente.

Olga Pombo (2005) afirma que, juntamente com as inúmeras problemáticas modernas com as quais nos deparamos diariamente, surge também a constatação de que nenhuma disciplina está pronta, isoladamente, para discutir e propor soluções para todos esses temas complicados e urgentes.

Dessa maneira, portanto, pode-se compreender que, embora cada disciplina contribua individualmente para a resolução de problemas por meio do seu ponto de vista específico, para que a produção de conhecimento ocorra de forma ampla e vigorosa, é preciso que haja uma interação entre esses olhares fragmentados (Figura 2), a fim de que as limitações impostas por uma visão unidisciplinar seja superada (JAPIASSU, 1976).



Figura 2: O trabalho interdisciplinar



Fonte: A autora, 2023.

No entanto, não podemos desconsiderar que a especialização tem obtido resultados muito significativos em termos de produção de conhecimento que resultam, invariavelmente, numa melhoria da qualidade de vida de toda a humanidade. Porém, a mesma especialização traz consigo muitos custos, tanto do ponto de vista do trabalho dos produtores do conhecimento, quanto das instituições que os abrigam ou financiam.

Ortega Y Gasset, em *La rebelion de las massas* (1929), afirma:

Dantes os homens podiam facilmente dividir-se em ignorantes e sábios, em mais ou menos sábios e mais ou menos ignorantes. Mas o especialista não pode ser subsumido por nenhuma destas duas categorias. Não é um sábio porque ignora formalmente tudo quanto não entra na sua especialidade; mas também não é um ignorante porque é um ‘homem de ciência’ e conhece muito bem a sua pequeníssima parcela do universo. Temos que dizer que é um ‘sábio-ignorante’, coisa extremamente grave pois significa que é um senhor que se comporta em todas as questões que ignora, não como um ignorante, mas com toda a petulância de quem, na sua especialidade, é um sábio (GASSET, 1929, p. 157-8).

De acordo com Fazenda (1994), na década de 1960 surge na Europa o conceito de interdisciplinaridade, em oposição à crescente especialização observada nas universidades.

Nos anos seguintes os estudos sobre interdisciplinaridade foram introduzidos no Brasil por meio dos escritos de Jean Piaget e também da obra de Georges Gusdorf, responsável por influenciar os autores Hilton Japiassu e Ivani Fazenda.

Japiassu foi um dos primeiros autores a abraçarem, portanto, o conceito de interdisciplinaridade e também um dos precursores a questionar as bases da temática e a refletir sobre a metodologia que poderia ser adotada para pô-la em prática (AIRES, 2011).

Assim surgiram as primeiras produções acadêmicas brasileiras sobre o trabalho interdisciplinar. Segundo Japiassu:

Nesse sentido, tentaremos apresentar as principais motivações deste empreendimento, bem como as justificações que poderão ser invocadas em seu favor. Tudo isso, no contexto de uma epistemologia das ciências humanas, às voltas com suas “crises” e com seus impasses metodológicos. A resolução dessas crises coincide, pelo menos em parte, com os objetivos a que se propõe o método interdisciplinar (JAPIASSU, 1976, p.53).

Para Gadotti (2004), a interdisciplinaridade surge na tentativa de se restabelecer um diálogo entre as ciências e para combater a visão positivista vigente à época, que atrelava o progresso científico à fragmentação do conhecimento.

Gadotti ainda destaca como a temática da interdisciplinaridade aparece, após a Segunda Guerra Mundial, não só no campo das ciências, mas em todas as correntes de pensamento, como o marxismo, a epistemologia e o existencialismo, por exemplo, e como no decorrer das décadas do século XX foi ampliando seu alcance.

Assim, como afirma Morin (2005, p. 44), os acontecimentos marcantes da História podem se tornar facilitadores de trocas entre os mais diversos campos de saber, favorecendo a disseminação de conhecimentos a partir dos quais podem surgir novas disciplinas.

Entretanto, o conceito de interdisciplinaridade parece ainda estar sendo construído, uma vez que ainda há divergência de interpretação entre os autores, não havendo, para eles, a possibilidade da existência de uma única definição capaz de abranger a complexidade e a dinamicidade que uma abordagem interdisciplinar pode conferir ao campo do conhecimento.

Dessa maneira, a interdisciplinaridade não estaria sujeita a uma abordagem limitada, ao contrário da concepção de disciplina, condicionada à aquisição de conhecimentos relacionados a um determinado período da história da humanidade, o que lhe conferiria um caráter normatizador e fragmentado. Segundo Leis (2005, p. 7), por exemplo, “a tarefa de procurar definições finais para a interdisciplinaridade não seria algo propriamente interdisciplinar, senão disciplinar”.

Há décadas, portanto, a discussão sobre a relevância do trabalho interdisciplinar como agente fomentador na produção e disseminação dos saberes, tem gerado controvérsias no mundo acadêmico. No entanto, como nos afirma Michael Gibbons (1997), há pelo menos um

ponto passivo em relação ao objetivo da interdisciplinaridade, o qual relaciona-se ao fato de ela ter como propósito colaborar para que o conhecimento seja cada vez mais difundido em larga escala e, por conseguinte, seja menos fracionado, engessado e limitado, possibilitando uma nova proposta de produção e de disseminação dos saberes.

No que se refere especificamente ao contexto educacional, mesmo que nos dias atuais haja uma progressiva valorização do trabalho interdisciplinar e uma grande tendência em integrar cada vez mais as áreas de conhecimento, com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma vivência escolar mais próxima ao mundo globalizado com o qual eles se conectam diariamente por meio da internet, das redes sociais e dos dispositivos digitais de uma forma geral, os esforços ainda não foram suficientes a ponto de produzirem efeitos substanciais e possibilitarem verdadeiras experiências interdisciplinares. Segundo Medeiros *et al.* (2020):

Numa sociedade globalizada, o impacto das novas tecnologias afeta as atividades relacionadas ao trabalho, a educação e a formação humana de forma geral. Esse novo tipo de sociedade, caracterizada como sociedade do conhecimento e da informação, fruto de uma revolução científica e tecnológica, vem impondo mudanças de paradigmas educacionais, transformando radicalmente o fazer cotidiano escolar, numa perspectiva de um ensino contextualizado, que possa minimizar a fragmentação do saber. Assim sendo, entende-se que um ensino organizado de forma disciplinar, que privilegia a memorização de fatos e apresenta respostas prontas, não atende às expectativas da sociedade vigente (MEDEIROS *et al.*, 2020, p. 1).

Segundo Fazenda (1979), o trabalho interdisciplinar torna-se inviável sem que haja uma reformulação das práticas pedagógicas, uma atualização na formação docente e, preponderantemente, uma modificação na dinâmica dos processos de ensino e aprendizagem.

Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência (FAZENDA, 1979, p.73).

A autora ainda defende o protagonismo do indivíduo determinado a transformar sua maneira de ensinar pois, quando ele se apropria da estrutura e dos ensinamentos que envolvem a interdisciplinaridade, conseqüentemente passa a ser criador de novas metodologias, novas técnicas e conteúdos que serão capazes de conectar a teoria e a prática, uma vez que a essência do trabalho interdisciplinar reside na vivência cotidiana, no exercício diário.

Importante destacar que, historicamente, tanto a Ciência quanto a Tecnologia podem ser classificadas como áreas que potencialmente assumem um caráter interdisciplinar, sendo recorrentemente associadas a diferentes campos do conhecimento. A complementaridade existente entre as múltiplas disciplinas tende a possibilitar uma percepção de mundo mais ampla e completa, mediante a articulação de diversos saberes acumulados no decorrer da história da humanidade. Esta característica contribui, ainda, para uma compreensão mais profunda da produção científica, favorecendo um maior aprendizado acerca dos aspectos práticos do conhecimento que permeiam a cultura da nossa civilização (TRINDADE, 2008)

Entretanto, Olga Pombo (2005) aponta as dificuldades que envolvem a adoção de práticas interdisciplinares nas instituições de ensino. Segundo a autora, a ciência vem tornando-se progressivamente segmentada em nichos, os quais competem ferozmente entre si, seja por equipamentos, financiamentos ou visibilidade e os interesses que deveriam ser defendidos para que toda a comunidade científica pudesse se beneficiar, na verdade hoje servem de motivação para que o territorialismo se instale e para que apenas alguns grupos se beneficiem.

É necessário, ainda, como afirma Ivani Fazenda (1979), não apenas derrubar as barreiras entre as áreas de conhecimento, mas é preciso também que o educador assuma uma postura interdisciplinar, o que pode ser observado na medida em que é estabelecido um profundo comprometimento com o desenvolvimento do trabalho, com o aprofundamento teórico e, acima de tudo, com a adoção de um comportamento ético frente à dinâmica que envolve suas práticas.

Como pontua Gadotti (2004), a metodologia empregada no trabalho interdisciplinar pressupõe alguns princípios que compreendem a necessidade de integrar os conteúdos a serem trabalhados, a adoção de uma visão unificada do conhecimento, em oposição a uma concepção segmentada, a suplantação da oposição entre ensino e pesquisa, assim como o entendimento de que tanto o ensino quanto a aprendizagem acontecem no decorrer da vida do indivíduo, ou seja, são processos permanentes.

Parece inexecutável, portanto, pensar em processos eficazes de ensino e aprendizagem, sem que se considere a necessidade de haver uma permanente e potente interlocução entre os componentes curriculares. Ao mesmo tempo, é inaceitável admitir a hierarquização das disciplinas e torna-se cada vez mais premente a promoção da interlocução e da cooperação entre elas. Fazenda (2011) propõe a discussão a respeito da importância da interdisciplinaridade, destacando a necessidade de que haja reciprocidade e mutualidade entre

as áreas de conhecimento, e que sejam desfeitas as barreiras e/ou fronteiras que porventura possam existir.

Assim, é fundamental compreender a interdisciplinaridade como um meio viável de promoção de uma Alfabetização Científica efetiva. Torna-se bastante complexo desenvolver mecanismos capazes de contribuir para alfabetizar cientificamente um indivíduo dentro de um contexto tradicional, que trabalha um currículo inflexível, fragmentado e, conseqüentemente, distante das vivências cotidianas.

De acordo com Morin (2009), a interação entre disciplinas propiciou o surgimento de muitas outras, assim como a troca de saberes e experiências entre pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento contribuiu para o surgimento de conceitos, teorias e paradigmas, o que torna possível concluirmos que as bases da interdisciplinaridade sempre estiveram presentes na história da ciência.

Muitos são, portanto, os fatores que influenciam na dinâmica do contexto escolar ou em qualquer espaço em que o processo de ensino e aprendizagem ocorra, o que faz com que, tanto a tarefa de mediação do docente, quanto a de protagonista do educando, sejam complexas e interligadas.

Nessa perspectiva, Thiesen (2008) aponta que o trabalho interdisciplinar poderia ser um recurso eficaz de aproximação entre o meio em que educando vive e o currículo que está sendo proposto, o que poderia trazer como consequência, a possibilidade de ampliação do entendimento a respeito de suas próprias vivências cotidianas.

Assim, a interdisciplinaridade constitui-se em um mecanismo que pode fazer com que os conteúdos sejam preenchidos de significado, o que resultaria em uma formação de indivíduos mais conscientes, responsáveis e atuantes na sociedade.

Importante também ressaltar que nas últimas décadas o mundo vem sofrendo drásticas transformações devido à globalização, ao avanço da tecnologia, às novas maneiras pelas quais os indivíduos se comunicam e se relacionam, especialmente por meio da utilização da internet. Ignorar esses fatores ou deixá-los além dos muros da escola, significa forçar os estudantes a vivenciarem, dentro do ambiente escolar, experiências absolutamente desconectadas do mundo em que vivem (MATTOS, 2011).

O enfoque interdisciplinar enriquece as possibilidades de trabalho e propicia o surgimento de novas maneiras de ensinar e de aprender, aproximando os sujeitos, humanizando ainda mais as relações, ampliando as perspectivas de uma educação inclusiva e

superando o modelo tradicional de ensino, que há bastante tempo vem dando sinais de desgaste (FERNANDES, 2018).

Portanto, um currículo fragmentado, hierárquico e dogmatizado não parece estar em consonância com a nova realidade em que estamos inseridos, na qual as informações se cruzam o tempo todo e estão cada vez mais acessíveis a um maior número de pessoas. Desconsiderar essa realidade é, em grande escala, colaborar para potencializar ainda mais os insucessos escolares (CARDOSO *et al.*, 2008).

Considerando todo o exposto e, além disso, o fato de que vivemos em uma sociedade hiperconectada, observamos o quanto as tecnologias constituem-se em poderosas aliadas na implantação de uma metodologia interdisciplinar voltada para a melhoria da qualidade do ensino.

Entretanto, manter a escola alinhada com o universo da cultura digital torna-se, a cada dia, um desafio mais urgente. Na próxima seção, portanto, será abordada como a relação entre cultura digital e educação pode contribuir para melhorar os processos formativos em todos os níveis educacionais.

#### 1.4 CULTURA DIGITAL, GAMES E EDUCAÇÃO

Os primeiros registros do uso de recursos provenientes da tecnologia da informação e da utilização da informática datam dos anos 1960. Assim, nas últimas décadas, a humanidade vem observando grandes avanços ocorrendo em velocidade bastante acelerada, que têm provocado inúmeras modificações nos mais diferentes campos da vida do homem (PACHECO; TAIT, 2000)

De maneira geral, a tecnologia pode ser compreendida como um conjunto de técnicas, mecanismos e dispositivos concebidos e utilizados pelo ser humano para aprimorar seu modo de vida, sendo profícua em diversas áreas, o que inclui o campo da educação. O constante e grandioso avanço da tecnologia contribui para desencadear uma sequência de modificações no dia a dia da sociedade, impactando diversos setores, entre eles as instituições escolares (PRENSKY, 2012).

Ainda que a expressão “tecnologia” esteja normalmente relacionada ao uso de *smartphones*, computadores e jogos digitais, qualquer dispositivo elaborado para facilitar a vida em sociedade de maneira direta ou indireta, pode ser considerado um artefato tecnológico, o que inclui até mesmo objetos simples como papel, talheres e lápis (RAMOS,

2011). No entanto, no que se refere à educação, ganham destaque as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação - as chamadas TDICs, que têm ampliado seu alcance e ganhado, progressivamente, cada vez mais destaque e projeção em diversos segmentos sociais (OLIVEIRA, 2013).

Todavia, a maior parte das instituições escolares ainda se encontra ancorada em um sistema ultrapassado de ensino, praticamente isolada dos avanços tecnológicos pelos quais o mundo vem passando de modo intenso nas últimas décadas. Resquícios dos tempos da Revolução Industrial, quando as metodologias de ensino eram centradas apenas na transmissão do conhecimento e no processo de disciplinar os indivíduos, ainda permanecem nas escolas contemporâneas, evidenciando o intuito de reproduzir o modo de educá-los para viverem em uma sociedade que há muito já não mais existe (BISOL, 2009).

Segundo Bittencourt e Albino (2017), como uma das consequências desse processo, a cada dia observa-se o aumento da distância entre o modo como a maioria dos docentes se comunicam e como os estudantes gostariam que essa comunicação fosse realizada. Tal fato, em parte deve-se à velocidade pela qual a cultura digital se estabeleceu no mundo, sem que houvesse tempo hábil para que as gerações que hoje ainda ditam as regras no campo da educação pudessem apropriar-se de todos os recursos oferecidos pela cultura digital.

O processo de ensino e aprendizagem engloba a interação entre os diferentes meios frequentados pelos estudantes e também é influenciado pelo contexto histórico e pelo avanço dos recursos tecnológicos. Com a grandiosa revolução digital e a crescente democratização da utilização da internet, a velocidade de compartilhamento de informações vem sendo drasticamente modificada, o que amplifica os desafios enfrentados pela escola (FARDO, 2013).

Em virtude dessa conjuntura, as instituições escolares vêm gradativamente perdendo espaço, uma vez que seus estudantes hiper conectados são cada vez mais capazes de encontrar respostas para seus questionamentos realizando uma simples busca pelos mais variados *sites* disponíveis na internet. Sendo assim, constatamos o quanto esses espaços necessitam rever urgentemente seu papel, como sugere Lévy, a fim de que se tornem capazes de orientar o percurso dos indivíduos, reconhecendo e valorizando inclusive suas experiências e seus saberes não acadêmicos (LÉVY, 1999).

De acordo com Fardo (2013), as novas gerações tendem a manifestar um interesse muito maior em atividades capazes de produzir um alto grau de interatividade e necessidade de concentração para obtenção de sucesso, tais como: fazer parte de redes sociais, usar *games*,

passar muitas horas navegando pela internet, do que preencher seu tempo com brincadeiras e outras tarefas tradicionais que não envolvem o uso de tecnologia digital.

Dessa forma, cresce em todo o mundo o número de pesquisas que investigam formas de superação dessa disparidade entre as metodologias utilizadas nos ambientes escolares e as tecnologias digitais a que os estudantes têm acesso fora deles. Buscam-se, também, maneiras de compreender a linguagem falada e a realidade vivida além dos muros da escola (BARIANI, 2011).

Paradoxalmente, ainda que a cultura digital seja uma das formas mais potentes e relevantes de compartilhamento de ideias e de construção de conhecimento nos mais variados setores da sociedade, os espaços escolares, de certa maneira, ainda rejeitam sua influência. Essa realidade carrega uma contradição bastante peculiar, uma vez que a escola deveria ser um dos principais locais de formação de indivíduos com posicionamento crítico - característica elementar para que seja possível lidar com o volume de informações trazidas pelo mundo digital (FARDO, 2013).

Entretanto, é possível que a resolução para essa problemática esteja relativamente próxima, já que os estudantes não mais parecem aceitar uma escola tão destoante da vida cotidiana e seu comportamento vem resultando em uma pressão para que haja alguma transformação nesse sentido (PAPERT, 2008).

Como afirma Silva (2017), a disseminação em larga escala das TDICs tem provocado profundas modificações socioculturais. A escola, portanto, necessita promover estratégias que oportunizem a possibilidade de compreensão e de aproximação com a realidade em que seus estudantes estão inseridos.

Como aliada nessa árdua tarefa, a utilização das metodologias ativas poderia ser caracterizada como um importante diferencial capaz de cooperar substancialmente, visto que a escola contemporânea não poderia atender a seus estudantes de maneira eficaz, utilizando técnicas e equipamentos obsoletos de ensino (SILVA; SALES, 2017).

Prensky (2011) define os jovens da atualidade como nativos digitais (Figura 3), ou seja, aqueles que já nasceram em um mundo dominado pelas TDICs, o que faz com que naturalmente manifestem um grande interesse pelos mais variados dispositivos digitais. Por conseguinte, torna-se urgente que espaços educativos formais e não-formais vejam os recursos tecnológicos como importantes aliados.



Figura 3 - Nativos digitais



Fonte: A autora, 2023.

A geração de nativos digitais vem trazendo muitas demandas novas para os espaços escolares, os quais precisam se adaptar, preparando-se, cada dia mais, com o objetivo de promover a integração das novas tecnologias ao seu cotidiano e desenvolver em seu corpo discente novas habilidades que o prepare para lidar com os desafios da era digital em que vivemos. Segundo Kapp, a gamificação, por meio da utilização de diversos elementos observados nos *games*, possibilita o desenvolvimento de mecanismos capazes de gerar nos estudantes habilidades requeridas na resolução de problemas em contextos reais de seu cotidiano, estimulando a criatividade, proporcionando desafios e, conseqüentemente, contribuindo para a aprendizagem (KAPP, 2012).

Observa-se, então, uma crise entre a geração dos nativos digitais que dedicam muitas horas semanais ao universo dos *games* e a geração dos docentes que, em sua maioria, desconhecem esse ambiente. Todavia, é importante destacar que os jogos estão cada vez mais presentes nos lares brasileiros, conquistando adeptos de todas as faixas etárias - o que amplia ainda mais a distância entre os métodos tradicionais de ensino e essas famílias (MATTAR, 2010).

Segundo Fardo (2013), esta é uma questão bastante importante a ser considerada:

Outro desafio que se apresenta é o fato que a maioria dos professores e educadores envolvidos com ambientes de aprendizagem atualmente parece não ter o hábito de interagir com *games*. Pelo contrário, muitos têm a visão de que eles são obstáculos à aprendizagem, são distrações que tiram os jovens do caminho da construção de seus conhecimentos. (FARDO, 2013, p. 94)

Outros pesquisadores também afirmam que a mera incorporação das TDICs no cotidiano escolar seria insatisfatória, uma vez que somente as tecnologias não teriam o

potencial necessário para romper padrões há muito estabelecidos. Assim, a preparação adequada do corpo docente seria determinante para que suas proposições educativas alcançassem o êxito esperado, uma vez que os estudantes seriam potencialmente mais estimulados e motivados em seus estudos (SILVA *et al.* 2015). Segundo os autores:

A interação professor com o aluno em sala de aula é um ponto importante que fomenta a construção do conhecimento. Professores devem deixar de ser meros transmissores de informações e passarem a ser mais um motivador, um orientador de todos os processos relativos à construção do conhecimento, estando cientes de que o conhecimento se desenvolve determinado pelas ações mútuas entre os professores e os alunos (SILVA *et al.* 2015, p. 4).

Mattar (2010) também afirma que uma grande barreira enfrentada pela escola nos dias de hoje continua sendo o uso de estratégias de ensino e de avaliação tradicionais e, portanto, ultrapassadas, que não produzem os efeitos esperados e, conseqüentemente, preparam inadequadamente seus estudantes para os desafios que precisarão enfrentar no decorrer de suas trajetórias.

O autor ainda salienta que os estudantes devidamente preparados para o futuro necessitam ter determinadas habilidades como, por exemplo, a capacidade de realizar tarefas colaborativas, trabalhar em grupo, tomar decisões rapidamente, solucionar problemas, gerenciar diversas informações, utilizar a criatividade - características que não costumam ser adequadamente desenvolvidas na escola nos dias de hoje (MATTAR, 2010) .

Em meio a esse cenário, vêm surgindo algumas possibilidades - entre elas, o uso de estratégias gamificadas para tornar a rotina escolar mais atrativa e envolvente, como será discutido na próxima seção.

## 1.5 GAMIFICAÇÃO

Segundo Alves (2015), em sua obra *“Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática”*, a gamificação surgiu no início do século XX e foi sendo difundida no decorrer das décadas seguintes. A autora afirma:

O *Gamification* começou a acontecer há muito tempo quando, no ano de 1912, a marca americana Cracker Jack, de biscoitos e *snacks*, começou a introduzir brinquedos surpresa em suas embalagens. É claro que naquela época, tal prática não teve este intuito, mas foi se disseminando ao longo das décadas (ALVES, 2015, p. 24).

O termo “gamificação” surgiu, como hoje o conhecemos, no ano de 2003, por meio do programador de computadores e inventor inglês Nick Pelling, que criou uma consultoria com o intuito de fazer a gamificação de produtos.

No entanto, o vocábulo somente se tornou bastante difundido em 2010 embora, ainda hoje, haja divergência entre alguns teóricos quanto à sua conceituação, já que outras palavras são empregadas para definir a mesma metodologia usada em práticas gamificadas (ARAÚJO; CARVALHO, 2014).

Também em 2010, a *designer* de *games* Jane McGonigal lança seu impactante livro intitulado "*Reality is broken*", no qual exemplifica de que maneira os *games* podem impactar positivamente o mundo e, além disso, ainda causar em seus usuários sensações de satisfação e de alegria (ALVES, 2015).

Podemos afirmar que, de forma geral, a gamificação diz respeito à utilização de elementos encontrados nos *games* em diferentes contextos da vida real (DETERDING, 2011). Segundo o autor: “Gamificação” é um termo informal para o uso de elementos de videogame em sistemas não-jogos para melhorar a experiência e o engajamento do usuário (DETERDING *et al.*, 2011, p. 1).

Kapp (2012), em seu livro "*The gamification of learning and instruction*", diz que a gamificação pode ser definida como “o uso de mecânicas, estética e pensamentos dos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas” (KAPP, 2012, p. 23).

Fardo (2013) pontua que a gamificação é um fenômeno originado a partir da popularização dos *games* e dos benefícios por eles trazidos, do ponto de vista cognitivo, social, cultural e afetivo, o que eleva o potencial de aprendizagem em múltiplas áreas da vida do indivíduo. No entanto, o mesmo autor alerta para a possibilidade de que a gamificação, caso seja usada de forma equivocada por docentes que não se aprofundaram nos seus fundamentos e metodologias, evidencie ainda mais os problemas existentes nos sistemas de ensino atuais, ao superestimar a importância dos mecanismos de pontuação, por exemplo.

A gamificação constitui-se em um fenômeno intrinsecamente relacionado à cultura digital, em específico à grande difusão e comercialização dos *games*, populares entre os mais diversos públicos. Com uma grande capacidade de estimular a motivação pela resolução dos mais variados problemas dentro de um ambiente seguro em que os possíveis erros são contornáveis sem que haja consequências negativas palpáveis, os *games* e os elementos que

eles contêm carregam um grande potencial de utilização em ambientes educativos, como já atestado por muitos pesquisadores, entre eles, McGonigal (2011).

De acordo com Diesel, Baldez e Martins (2017), as metodologias de aprendizagem ativa pressupõem que os estudantes sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem e que as ações educativas ocorram de maneira colaborativa. Sendo assim, a gamificação utilizada sob essa perspectiva, envolve o uso de estratégias e elementos destinados a promover um maior engajamento, o desenvolvimento de habilidades, a motivação e, conseqüentemente, a aprendizagem (SILVA; SALES, 2017).

Identificar, analisar e propor resoluções para uma determinada questão, utilizando a perspectiva de *game designers*, ou seja, aplicar em situações do mundo real os mesmos métodos e procedimentos usados por estes profissionais, é uma estratégia gamificada capaz de gerar resultados positivos, sem que se tenha como resultado final necessariamente a produção de um *game* (MCGONIGAL, 2011).

De acordo com Klock *et al.* (2014) muito se tem feito com o intuito de estimular a participação e o envolvimento dos estudantes e a gamificação é uma estratégia que possui um grande potencial, pois os elementos presentes nos jogos oferecem um nível de satisfação das necessidades e dos desejos humanos que atualmente o mundo real não consegue suprir - entre eles, por exemplo, o desejo de superar desafios, o *feedback* imediato e as recompensas. No sistema educacional, a metodologia gamificada poderia, ainda, favorecer uma melhoria nos relacionamentos interpessoais.

Alves (2015) destaca que características tipicamente detectadas nos *games*, tais como um sistema de pontuação, o estímulo ao trabalho colaborativo, além de um *feedback* instantâneo e de um método de recompensa, quando aplicadas em atividades que não envolvem propriamente os jogos, podem ser suficientemente estimulantes a ponto de provocarem nos participantes o mesmo nível de envolvimento que frequentemente é encontrado nos usuários de *games* (ALVES, 2015).

Vale ressaltar, porém, que o uso de técnicas de gamificação nos espaços escolares, sem que haja a devida compreensão acerca do funcionamento dos *games*, seria uma abordagem bastante rasa, que dificilmente resultaria nos objetivos pretendidos, como também aponta a autora.

É fato que muitos dos mecanismos e estratégias observadas nos *games* já são utilizados nas instituições de ensino, como o sistema de *feedback* por meio da correção de atividades diversas, a pontuação atribuída às provas, a progressão de nível quando o estudante

passa ao ano seguinte de escolaridade, entre outros. No entanto, partindo do pressuposto de que os *games* são atividades voluntárias, não-essenciais e de que, a dinâmica escolar possui um caráter obrigatório e que raramente proporciona entretenimento, a proposta da gamificação visa acrescentar a esses elementos encontrados nos *games* já incorporados à rotina escolar um componente essencial facilitador da aprendizagem - a diversão (ALVES, 2015).

Koster (2004) apresenta um conceito de diversão desassociado de imposições e pressões externas. Segundo o autor, quando nosso cérebro detecta padrões que serão utilizados no processo de aprendizagem, ele nos fornece um *feedback* de que estamos nos divertindo. Dessa forma, não deveria haver distanciamento entre a diversão e a aprendizagem. Nesse contexto, os jogos podem ser ferramentas bastante interessantes para que o aprendizado seja um processo natural carregado de ludicidade.

De acordo com Mattar (2010), habilidades como ter a capacidade de propor ideias inovadoras, ter iniciativa, saber trabalhar em atividades colaborativas, conseguir lidar de maneira satisfatória com a tecnologia, ter senso crítico diante da massiva quantidade de informações que nos chegam diariamente não são ensinadas na escola, que mais parece ser concebida para eliminar toda e qualquer possibilidade de o estudante exercer sua criatividade.

Kapp (2012) também enfatiza que atribuir uma importância muito grande somente ao sistema de pontuação em troca de atividades realizadas, não se configura em uma prática gamificada. Segundo o autor, outros mecanismos presentes nos *games* devem estar inseridos nas aulas, para que se caracterize como um ambiente educativo gamificado e, assim, contribuam para uma maior participação dos estudantes em todo o processo (Figura 4).

Figura 4 - Elementos presentes na gamificação



Fonte: A autora, 2023.

Mattar também salienta que, mesmo que as pesquisas acerca da gamificação tenham avançado substancialmente, sua efetiva utilização como recurso educacional ainda continua sendo limitada (MATTAR, 2010).

Como afirma Alves (2015), ainda que as práticas gamificadas não estejam completamente incorporadas ao cotidiano das instituições escolares, seu potencial tem se mostrado altamente promissor, visto que podem aliar os processos de ensino e aprendizagem a atividades estimulantes, desafiadoras e prazerosas, elevando o nível de motivação e de comprometimento dos educandos. Além disso, são capazes de instigar o engajamento, o senso investigativo, as atitudes reflexivas e a criticidade dos envolvidos.

Faz-se necessária, portanto, uma ampliação dos esforços acadêmicos voltados às práticas pedagógicas gamificadas, para que possam dar suporte ao trabalho docente - em especial sob uma perspectiva interdisciplinar - afinal, dentro da proposta da gamificação e considerando o mundo globalizado em que o compartilhamento de informações e saberes ocorre a cada dia mais velozmente, o trabalho interdisciplinar parece ser bastante potente.

Importante destacar que o conceito de interdisciplinaridade envolve o comprometimento na formação de estudantes com comportamentos e atitudes dinâmicos, participativos e colaborativos, uma vez que a proposta parte do pressuposto de que é necessário que todos possam compreender o mundo de forma ampla (FAZENDA, 1992). Portanto, é esperado que o campo das pesquisas acadêmicas a respeito de práticas pedagógicas gamificadas sob uma perspectiva interdisciplinar seja expandido, a fim de que ofereça o suporte adequado ao fazer docente contemporâneo, que se encontra inserido em uma cibercultura altamente dinâmica e mutável e que precisa, com urgência, sofrer uma renovação que resulte em uma escola que atenda às exigências atuais.

Assim, torna-se cada dia mais evidente a urgência em atender ao apelo de toda uma geração de nativos digitais no sentido de associar a construção do conhecimento a um universo repleto de possibilidades, recompensas e satisfação inexistentes no mundo factual, mas facilmente oportunizadas pelo meio virtual, em particular pela fantástica realidade criada pelos *games* (MCGONIGAL, 2012).

É inegável o quanto essas múltiplas possibilidades trazidas pela *web 2.0* (segunda geração de serviços e comunidades da internet, cujo objetivo era o compartilhamento de informações de maneira interativa por meio de redes sociais, Tecnologia da Informação, *blogs*, *wikis* etc.) carregam o potencial de dinamizar, enriquecer e aprimorar o trabalho docente. Todavia, ainda que diante da eventual inexequibilidade da utilização de recursos

tecnológicos nos mais diversos contextos escolares, as metodologias utilizadas nos processos de gamificação fazem com que seja viável a aproximação entre a realidade dos estudantes e as práticas da cibercultura. Nesse cenário, é imprescindível a aprimoração do trabalho dos professores, a fim de que se apropriem das diferentes maneiras de trabalhar conteúdos e utilizar materiais didáticos sob a perspectiva da gamificação (FIGUEIREDO *et al.*, 2015).

Nas próximas seções discutiremos de que forma os jogos educativos e os jogos digitais educativos - aliados às técnicas de gamificação - podem ser inseridos no contexto educacional, a fim de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem.

## 1.6 JOGOS EDUCATIVOS

Tornar suficientemente interessante o processo de ensino e aprendizagem, a ponto de gerar entusiasmo e motivação nos estudantes, é um dos maiores desafios contemporâneos no campo da Educação. Assim, o emprego de metodologias que ultrapassem o viés tradicional e consigam tornar o trabalho em sala de aula mais dinâmico e prazeroso, atraindo a atenção e estimulando a curiosidade dos educandos, é uma tática cada vez mais necessária e urgente. Pode-se inferir, portanto, que a ludicidade deve ser vista como uma importante aliada nesse contexto (SANTOS FILHO *et al.*, 2007).

Há diferentes mecanismos e estratégias lúdicas capazes de contribuir nessa dinâmica - entre eles, a utilização de jogos educativos que, quando empregados como ferramentas pedagógicas, têm o potencial de produzir inúmeros benefícios (GRANDO, 2001). Esse tipo de jogo pode impactar positivamente os ambientes educacionais, por ter a capacidade de reunir uma considerável gama de informações transmitidas das mais variadas formas, por meio de diferentes configurações, tanto visuais quanto sonoras. Segundo Amory (2001), os jogos educativos facilitam a inserção do usuário em pequenos mundos construtivistas, nos quais as atividades cooperativas e de competição serão mecanismos estimuladores da atenção e da participação dos jogadores.

Os autores Sá, Teixeira e Fernandes (2007) sugerem que a utilização dos jogos, como uma das etapas nas dinâmicas educativas, pode oportunizar aos estudantes o contato com atividades criativas, interativas e lúdicas, acarretando a facilitação da aprendizagem. No entanto, esclarecem ainda os autores, é imprescindível que haja um planejamento muito bem pensado e executado, para que os jogos funcionem como ferramentas auxiliares capazes de gerar uma aprendizagem significativa dentro do processo educativo.

O termo “jogo” não é de fácil definição - tanto na literatura nacional, quanto na internacional -, o que pode acarretar certos problemas quando essa palavra é usada em diferentes contextos. Um dos motivos para a controvérsia é o fato de que se trata de um vocábulo passível de sofrer interferências de acordo com critérios culturais e, em decorrência disso, possuir uma variada gama de significados. De acordo com Soares (2004), a possibilidade de o termo sofrer múltiplas interpretações e ser aplicado, do ponto de vista linguístico, muitas vezes de maneira inapropriada, seria o principal problema ao se tentar definir o vocábulo.

Johan Huizinga, um dos autores mais referenciados dentro desta temática, conceitua o jogo como uma atividade característica de várias espécies animais, não sendo exclusiva, portanto, como poderíamos supor, do ser humano. Na verdade, o autor descreve a existência dos jogos como uma prática que precede o surgimento da espécie humana (HUIZINGA, 2001).

O autor afirma que o ato de jogar não seria uma concepção humana para o convívio social, mas sim um dos pontos de partida para o surgimento das civilizações. Destaca que a sociedade, da maneira como a conhecemos, formou-se com base nos elementos e ações encontradas no jogo, no qual a realidade extrapola a racionalidade, ganhando um caráter autônomo (HUIZINGA, 2001). Ainda segundo Huizinga:

Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana” (HUIZINGA, 2001, p. 24).

Os jogos analógicos, portanto, têm uma história milenar. Registros de mais de 5.000 anos revelam que no Antigo Egito os faraós utilizavam um tabuleiro para jogar o Senet - um dos mais remotos jogos de que se tem registro (PICCIONE, 2007), enquanto, entre os povos mesopotâmios, o Jogo Real de Ur era bastante popular (GREEN, 2008).

Datações ainda mais antigas comprovam a utilização dos jogos até mesmo na pré-história, antes da invenção da escrita (KOERPER; WHITNEY-DESAUTELS, 1999).

Assim, depreende-se que, do ponto de vista histórico, os jogos - e também as brincadeiras - são uma das importantes formas de expressão evolutiva das sociedades, estando integrados à cultura popular em um determinado período de sua história e, portanto, suscetíveis a sofrerem modificações no decorrer do tempo.



Huizinga (2001) também afirma que os animais, uma vez tendo suas necessidades básicas atendidas, tendem a realizar como atividade secundária, o brincar - justificado como uma maneira de treinar habilidades eventualmente importantes para os indivíduos na idade adulta que estejam vivendo em ambientes seguros, nos quais possíveis falhas não lhes custariam a vida. Dessa forma, brincadeiras e jogos, pontua o autor, teriam o aprendizado como uma de suas vertentes principais (HUIZINGA, 2001).

Da mesma forma, outros autores validam a relação existente entre jogos e aprendizagem, ressaltando o uso de atividades lúdicas como estratégias vantajosas, passíveis de serem utilizadas de maneira complementar a outras dinâmicas ou, até mesmo, de forma central no processo de ensino (PRENSKY, 2004)

Macedo (2009), com base nas proposições de Piaget, ressalta que os jogos carregam o potencial de favorecer a aquisição de conhecimento, pelo fato de possibilitarem ao jogador o enfrentamento de circunstâncias adversas e desafiadoras, que necessitam de resolução, colocando-o constantemente em uma posição ativa e dinâmica. O autor destaca:

É também um exercício de compreender, de fazer coordenações inferenciais, de tomar consciência de procedimentos, de construir estratégias, de formular um conhecimento sobre o próprio jogo e as formulações ou explicações que autorizam ou dão significação às jogadas. É uma prática de se tornar responsável, ser protagonista, comportar-se como sujeito ativo (MACEDO, 2009, p. 50).

Ainda referenciando Huizinga (2001), um dos elementos essenciais característicos do jogo é a capacidade de produzir fascinação naqueles que o jogam. Dessa forma, a busca pelo prazer é notoriamente observada, funcionando como um motor que impulsiona o jogador, gerando sensações e sentimentos diversos e, em alguns momentos, até mesmo antagônicos.

Kishimoto (2011) salienta que uma mesma ação pode ou não ser considerada como um jogo, uma vez que a capacidade de fazer essa distinção decorre de influências culturais e, portanto, do sentido a ela conferido. Cita, como exemplo, determinados ensinamentos dados a crianças indígenas no que se refere ao treinamento com arco e flecha, que pode ser interpretado como um simples jogo por pessoas que não compreendem a associação existente, dentro da cultura indígena, entre esta prática e a arte da caça.

Antunes (1998) afirma que a incorporação dos jogos no cotidiano escolar, como ferramentas auxiliares, pode representar um elemento estimulador da socialização e da inteligência. O autor pontua que os jogos ajudam no controle dos impulsos, estimulando o desenvolvimento de certas características, como a capacidade de liderança, o raciocínio

rápido e a organização mental. Ainda destaca que os jogos devem proporcionar aos estudantes uma aprendizagem significativa e contribuir para a construção de novos conhecimentos.

De acordo com Maluf (2006), a introdução dos jogos no contexto pedagógico pode facilitar a associação dos significados aos símbolos, favorecendo a aprendizagem. Os jogos, portanto, podem ser entendidos como um dos caminhos favoráveis à aprendizagem significativa, uma vez que possibilitam a utilização de novas formas de abordagem dos conteúdos durante o processo educativo (VALENTE, 2016).

Segundo Borges (2015, p. 37) “a inserção de jogos e atividades lúdicas no espaço escolar proporciona ao indivíduo muitos benefícios em vários aspectos, bem como colabora para o desenvolvimento da aptidão intelectual e promove inúmeros conhecimentos”. A autora ainda enfatiza que o jogo é capaz de auxiliar os estudantes a se tornarem indivíduos independentes e livres e que, para usarem os jogos em suas aulas, é preciso que os professores façam um planejamento adequado, traçando claramente os objetivos pretendidos, a fim de que a aprendizagem significativa ocorra (BORGES, 2015).

Nardin (2008) aponta que o docente, ao utilizar os jogos como ferramentas educativas, tem a oportunidade de conhecer mais profundamente seus educandos, por meio da observação de atitudes e comportamentos; além disso, também passa a ter uma visão mais clara acerca de como os conteúdos estão sendo apreendidos.

A autora ainda defende a ideia de que o uso dos jogos como ferramentas educativas traz a vantagem de, por meio do lançamento de desafios, motivar os estudantes na busca de solução para possíveis problemas, gerar atitudes de tomada de decisão, além de favorecer o contato com conceitos e termos específicos das disciplinas estudadas. Assim, também segundo Nardin, o estudante, ao exercer um papel ativo no jogo, também passa a estudar de forma ativa, acarretando um notável avanço em seu processo de aprendizagem (NARDIN, 2008).

No entanto, a autora salienta que é preciso atenção e cuidado ao planejar uma atividade pedagógica que envolva o uso de jogos, a fim de que não se torne apenas um momento de brincadeira e de competição, sem que traga resultados no que se refere à aprendizagem de fato. Segundo Nardin:

Não é viável usar o jogo sem realmente planejar o momento que deve ser inserido, momento este que estimule e intervenha na atividade, de modo mais descontraído, mas não menos importante. O professor ao utilizar o jogo como estratégia de aprendizagem, deve tomar o cuidado para que esse recurso seja um estímulo, tornando suas aulas mais atraentes e não uma simples competição ou passatempo (NARDIN, 2008, p. 10).

Com relação especificamente ao ensino de Ciências da Natureza, nos dias de hoje, percebe-se que ainda se encontra muito vinculado à uma exposição tradicional de conteúdos, memorização de teorias, conceitos densos e à falta de relação entre o que é trabalhado em sala de aula e a realidade, resultando em falta de interesse e esquecimento dos assuntos normalmente estudados somente em preparação para as avaliações (MELO, ÁVILA; SANTOS, 2017). No entanto, os autores ponderam que a utilização dos jogos nas aulas de Ciências vem, gradativamente, se tornando um recurso adotado para torná-las mais contextualizadas, prazerosas, lúdicas e voltadas para a prática, tendo como objetivo alcançar um maior engajamento dos estudantes e, conseqüentemente, promovendo uma aprendizagem mais significativa, dinâmica e estimulante.

#### 1.6.1 Jogos digitais educativos

Os *games* vêm sendo progressiva e continuamente aperfeiçoados desde a segunda metade do século XX, quando surgiram nos Estados Unidos, integrando uma grandiosa revolução tecnológica. Como afirma Alves (2005), William Higinbothan, em 1958, foi o idealizador do primeiro jogo de *videogame* - no entanto, sua patente não foi registrada. Alguns anos depois, já na década de 1960, estudantes do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), defenderam suas teses, apresentando recursos tecnológicos que serviriam de base para a evolução dos jogos eletrônicos. Um outro marco significativo foi a criação de um console, capaz de ser conectado a televisores domésticos, cujo primeiro protótipo foi idealizado por Ralph Baer, em 1966.

Na década seguinte, ainda nos EUA, os computadores pessoais começaram a ser desenvolvidos por pesquisadores da Califórnia, o que possibilitou a ampliação do alcance do uso da informática, expandindo-o para fora das grandes empresas. Assim, jovens como Bill Gates, Steve Jobs e Nolan Bushnell, por meio de suas ideias revolucionárias e de seus inúmeros inventos, idealizaram uma nova forma de pensar os *games*, que seria determinante para a indústria nas décadas seguintes (ALVES, 2005).

Com o constante avanço dos recursos tecnológicos e, conseqüentemente na medida em que os computadores alcançam um desempenho cada vez melhor, a indústria dos jogos digitais tem ganhado cada vez mais espaço, sendo responsável pelo desenvolvimento de milhares de tipos de jogos para diferentes plataformas (PRENSKY, 2012).

Ademais, para além da sabida grande movimentação financeira produzida por esse crescimento, os jogos digitais fazem parte do dia a dia de milhões de pessoas, e vêm conseguindo um destaque escalonado nos mais variados campos - fato que se deve, em grande parte, à crescente democratização do uso de *smartphones*. Como indica Alves (2013), desde a década de 1990 há, no Brasil, pesquisas que investigam o fenômeno dos jogos digitais em diversas áreas de conhecimento.

Em decorrência de todo esse cenário, a acelerada propagação do mercado dos jogos digitais impulsionou a evolução de múltiplas linhas de pesquisa voltadas também para a sua aplicação no campo da Educação (GEE, 2007).

Segundo Prensky (2012), nos dias de hoje, a maioria dos estudantes encontram-se fortemente ligados às mais diversas formas de tecnologia. Dessa maneira, não se encaixariam nos moldes de ensino tradicional, que não atende às atuais demandas e, conseqüentemente, acaba por não cumprir uma das principais atribuições da escola - a de formar adequadamente seus estudantes para enfrentar os desafios futuros, inclusive o mercado profissional.

De acordo com Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), faz-se necessário compreender a insuficiência de um ensino baseado na memorização, sendo fundamental reforçar a ideia de um processo que tenha como foco o desenvolvimento de competências que tornem o indivíduo apto a lidar com situações complexas do cotidiano, em diferentes contextos - entre eles, os que envolvem o uso da tecnologia.

O renomado autor Pierre Lévy (2009) afirma que, no que se refere à utilização das tecnologias, os meios existentes atualmente resultam em uma diversidade de aplicativos e de *softwares* capazes de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem, tanto de estudantes quanto de seus docentes. Lévy também considera relevante o fato de que, uma vez que atualmente “os professores e estudantes partilham os recursos materiais e informacionais de que dispõem, todos aprendem ao mesmo tempo e atualizam continuamente, tanto seus saberes “disciplinares”, como suas competências pedagógicas” (LÉVY, 2009, p. 171).

Segundo Schuytema (2008), os jogos digitais são atividades carregadas de ludicidade e formadas por uma sequência de desafios cujo objetivo é levar o jogador a tomar decisões e a ter atitudes que estão previstas dentro das regras do próprio contexto do jogo.

Coutinho (2017) conceitua os jogos digitais do ponto de vista técnico, destacando os elementos principais que os tornam tão atrativos e potentes:

Os jogos digitais são aqueles concebidos para suportes tecnológicos ou computacionais formados por algoritmos, por um conjunto de instruções computacionais associadas a dados numéricos mediados por processadores digitais

que os executam, podendo ser suportados por meio de aparatos como consoles, computadores, celulares, tablets etc. Tendo esses dados como a estrutura digital que os compõem, acrescentam-se, ainda, duas características fundamentais necessárias a qualquer jogo, sendo estas mais proeminentes nos jogos digitais, a saber: a imersão e a interação (COUTINHO, 2017, p. 31).

Assim, infere-se que, para o processo educativo, os jogos digitais podem ser poderosas ferramentas colaborativas, ao associarem os conteúdos das disciplinas às tecnologias e à ludicidade, constituindo-se em estratégias possíveis de serem empregadas de maneira adequada, de acordo com o público presente em nossos espaços educativos.

Entretanto, para que possam ser usados nos ambientes escolares como uma ferramenta educativa, de acordo com Prieto *et al.*, (2005), os jogos devem ter:

objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo (PRIETO *et al.*, 2005, p. 10).

Prensky (2012) afirma que os jogos digitais possibilitam que os usuários façam uma verdadeira imersão em um universo repleto de atrativos sonoros e visuais que proporcionam uma modalidade de entretenimento muito agradável. Como resultado dessa dinâmica, pesquisadores em Educação buscam compreender quais mecanismos fazem com que os jogos digitais sejam tão estimulantes e qual seria a sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem dentro dos ambientes escolares (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004).

Considerando todas essas potencialidades, os jogos digitais vêm gradativamente sendo desenvolvidos para utilização em várias disciplinas e, diante disso, pesquisas têm sido realizadas para analisar o seu uso em variados contextos e com o suporte de diferentes tecnologias, como os celulares, computadores e consoles de *videogame* (PRENSKY, 2012).

Todavia, em muitas escolas os jogos digitais ainda têm sua utilização restrita às aulas de informática, não sendo explorados nas disciplinas de conteúdos específicos (KIRNEW, 2019).

Gee (2003) aponta que os jogos digitais podem motivar os estudantes, possibilitando relevantes vivências pessoais e sociais e auxiliando na aquisição de novos conhecimentos. Ainda de acordo com o autor, o objetivo essencial na utilização dos jogos digitais é tornar o processo mais significativo, divertido, engajador e estimulante para os estudantes. Assim, esses recursos podem auxiliar no desenvolvimento da atenção, da memorização, da capacidade de resolução de problemas, assim como podem atuar na modificação e ressignificação de comportamentos, hábitos e atitudes (MOITA, 2007; RAMOS, 2013).

Como também afirmam Shaffer *et al.* (2005), os jogos digitais possibilitam a conexão com realidades diferentes, que possuem uma cultura particular, regras específicas, correlacionando prática e conhecimento e, além disso, agregando novas maneiras de ser, de aprender, de saber e de fazer.

Ao experienciar um jogo digital, o usuário tem a possibilidade de atuar ativamente, tomando decisões e se posicionando de diversas maneiras para atingir suas metas. Dessa forma, seu desempenho pode favorecer uma experiência significativa, propiciando uma compreensão de conceitos complexos, conectando as vivências do mundo virtual com situações cotidianas (SQUIRE, 2003).

Ainda que nos dias de hoje os jogos tenham sua importância reconhecida e estejam sendo mais amplamente aceitos como ferramentas potentes nas instituições escolares há, ainda, muitas barreiras a serem rompidas para que as tecnologias sejam integralmente incorporadas e tenham todas as suas potencialidades bem aproveitadas (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004).

Um dos maiores problemas nesse sentido, afirma Knüppe (2006), é a competição existente entre as metodologias tradicionais usadas dentro dos espaços escolares e o mundo repleto de recursos tecnológicos, o que resulta em uma disparidade que gera desmotivação e falta de interesse nos estudantes. Segundo a autora, é essencial que os docentes compreendam todo o potencial das tecnologias aplicadas ao ensino, não encarando-as como substitutas das práticas pedagógicas já por eles empregadas, mas como aliadas no processo. Dessa forma, é imprescindível que a alfabetização tecnológica esteja presente na formação de professores, a fim de prepará-los para o uso de ferramentas digitais durante suas aulas (RAMOS, 2009).

Também Prensky (2012) aponta que muitos estudantes de hoje não compreendem a importância dos ambientes escolares, que parecem sempre obsoletos e dissonantes em relação a todo o volume de informação proporcionado pelos meios e ferramentas digitais, entre eles os jogos. O autor enfatiza que inúmeras são as barreiras que impedem a ampla integração dos recursos tecnológicos na escola, como suas regras de funcionamento, a disponibilidade desses recursos e a dificuldade de inserção na cultura digital vigente.

Em 2014, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) emitiu um relatório afirmando que os brasileiros constituem um público bastante interessado nos jogos digitais, mas que, como no país não há uma indústria com uma produção relevante o suficiente, devido aos elevados custos, torna-se ainda mais difícil a criação de um nicho educativo nesse campo.

Guerreiro (2015) observa que é preciso que haja um time de profissionais de diversas áreas para que, além de grandes investimentos, pesquisas e tempo hábil para produzir jogos de qualidade, seja possível competir minimamente com a indústria internacional.

Ainda que diante de tantas possibilidades, sabe-se que os jogos digitais estão longe de ser os “salvadores” do sistema educacional brasileiro. De acordo com Buckingham (2010), a tecnologia não deve ser colocada em posição de rivalidade com a escola e nem deve ser evitada, uma vez que pode ser utilizada no auxílio à aprendizagem, como apoio ao corpo docente e, ainda, como geradora de motivação nos estudantes.

Gee (2003) destaca que, ao possibilitarem o avanço dos jogadores mediante a aquisição de habilidades adequadas e da elaboração de estratégias de superação de desafios, os jogos conduzem a um processo de aprendizagem. Ainda de acordo com o autor, é fundamental que se tenha uma compreensão muito clara acerca da relevância dos jogos digitais no processo educativo, que é a de proporcionar ao jogador a possibilidade de superar obstáculos e desafios, muito mais do que aprender os conteúdos apresentados. Essa premissa está baseada no conceito de aprendizagem significativa, que concentra o potencial do processo de aprendizagem na ação do aprendente, ou seja, quando os jogos educativos são analisados sob essa perspectiva, as ações executadas durante uma partida são muito mais significativas do que os gráficos e textos visualizados na tela (VALENTE, 2016).

Percebe-se, portanto, como a tecnologia pode ser uma potente aliada no campo educacional, contribuindo expressivamente para a melhoria da qualidade de ensino (Figura 5).

Figura 5 - Tecnologia aliada à Educação



Fonte: A autora, 2023.

No entanto, embora a BNCC seja um documento importante para a educação brasileira, observa-se uma ausência preocupante de referências aos jogos digitais em suas diretrizes.

Os jogos digitais são uma das principais formas de entretenimento e de expressão cultural na sociedade contemporânea, e têm se mostrado uma ferramenta valiosa para a educação, como temos discutido neste trabalho. No entanto, a BNCC não contempla satisfatoriamente o uso de jogos digitais como uma forma de ensino e aprendizagem, o que é uma grande lacuna em um documento tão importante para a educação brasileira. Ainda que a BNCC admita que as tecnologias digitais são necessárias à educação, ela não explora satisfatoriamente o potencial dos jogos digitais na promoção de uma aprendizagem significativa.

A falta de mais referências aos jogos digitais na BNCC é ainda mais preocupante quando consideramos que o uso desses jogos pode melhorar a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e divertido. Assim, a BNCC deixa de inovar a prática pedagógica e de incentivar os discentes, ao ignorar o verdadeiro potencial dos jogos digitais no ambiente educacional.

Portanto, seria viável que a BNCC fosse atualizada para que as diretrizes educacionais estivessem alinhadas com as necessidades e demandas da sociedade atual, que valoriza cada vez mais a tecnologia e a inovação. A falta de reconhecimento dos jogos digitais como uma ferramenta pedagógica potente é uma falha que deve ser corrigida o mais rápido possível, para que os estudantes brasileiros possam usufruir de uma educação mais atualizada.

## 1.7 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), foi idealizada por David Paul Ausubel, na década de 1960, nos Estados Unidos. Oriundo de família judia, imigrante da Europa Central, Ausubel se posicionou contrário ao sistema violento de educação vigente à época, o que fez com que ele se dedicasse a compreender a forma como a aprendizagem ocorre (BURAK; ARAGÃO, 2012).

Idealizada para o contexto escolar, a teoria de Ausubel é centrada na aprendizagem cognitiva proveniente do acúmulo organizado de informações na mente do aprendente, sendo impossível desconsiderar o contexto social, econômico e cultural em que ele se encontra. (MOREIRA; MASINI, 2001).



Na perspectiva de Ausubel (2000), para que aconteça a aprendizagem significativa, é preciso que o novo conteúdo a ser aprendido interaja com as ideias preexistentes na estrutura cognitiva do sujeito. Assim, ensinar sem levar em conta o que o indivíduo já sabe, seria em vão, pois o novo conhecimento apresentado não teria onde se ancorar.

Essa ideia refere-se ao conceito de “subsunçor”, ou seja, uma proposição existente nas estruturas de conhecimento do indivíduo, que funciona como uma âncora para que uma nova informação adquira significado. Sendo assim, só há ocorrência de aprendizagem significativa quando o novo conceito incorporado ganha sentido para o sujeito, a partir da interação com seu conhecimento prévio. Do contrário, há menos atribuição de significado à aprendizagem, o que provoca a formação de associações arbitrárias, tornando-a mecânica (PELIZZARI *et al.*, 2002).

Nas palavras de Moreira (2011):

[...] A aprendizagem que mais ocorre na escola é outra: a *aprendizagem mecânica*, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é a conhecida *decoreba*, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada pela escola. (MOREIRA, 2011, p.31-32).

Portanto, sob a ótica ausubeliana, para que as novas informações adquiram significado, é fundamental que a relação entre os subsunçores e os novos conhecimentos não seja arbitrária (não aleatória) e nem substantiva (não literal), ou seja, é preciso que as novas ideias se relacionem a conhecimentos específicos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito e, ainda, que um mesmo conceito possa ser expresso de variadas formas, sem depender exclusivamente do uso de determinadas palavras ou expressões.

Ausubel, portanto, ressalta a importância dos organizadores prévios - materiais que servem de conexão entre o que o indivíduo já sabe e o que ele precisa aprender - que funcionam como âncoras para a ocorrência da aprendizagem e proporcionam o desenvolvimento de conceitos subsunçores responsáveis por facilitar a aprendizagem posterior. “Os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem, na medida em que funcionam como ‘pontes cognitivas’” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 12).

Outra condição para que a aprendizagem significativa ocorra, ainda segundo Ausubel (2000), é a necessidade de que exista a vontade do sujeito em querer aprender. De acordo com o autor, ainda que o professor proponha excelentes atividades, é o aluno quem se dispõe a relacionar o novo conhecimento à sua estrutura cognitiva, ou seja, é ele quem determina se

realmente houve aprendido ou não, e cabe ao docente atuar como facilitador nesse processo.

Ainda segundo o autor, quando o indivíduo não dispõe de conhecimentos prévios para facilitar a relação com os novos saberes a serem ancorados, a ocorrência da aprendizagem mecânica é inevitável. Entretanto, a aprendizagem significativa e a mecânica não devem ser vistas como opostas, mas um *continuum*.

Moreira e Masini (2001) corrobora essa discussão ao afirmar que “as aprendizagens podem ser parcialmente significativas, parcialmente mecânicas, mais significativas, mais mecânicas”. Assim, segundo ele, considerando esse *continuum*, é possível que um conhecimento aprendido de forma mecânica, seja organizado gradualmente, resultando em uma aprendizagem significativa.

Para finalizar esta seção, será apresentada, a seguir, a Figura 6 que resume os principais eixos abordados na pesquisa, relacionando, também, os principais autores que os embasam.

Figura 6: Principais eixos e referenciais teóricos da pesquisa



Fonte:

A

autora,

2023.

## 2 METODOLOGIA

Neste capítulo serão explicitados a abordagem e os referenciais metodológicos utilizados na pesquisa em tela, assim como todas as etapas percorridas para a sua realização. Inicialmente, será apresentada uma breve abordagem teórica acerca da metodologia qualitativa, da pesquisa-ação e da metodologia DBR; em seguida, haverá um detalhamento da maneira pela qual o trabalho foi organizado e, para finalizar este item, será feita uma apresentação do desenvolvimento do produto.

### 2.1 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

O presente estudo possui uma abordagem predominantemente qualitativa, com tratamento quantitativo de uma parte dos dados obtidos (ANDRÉ, 2012).

A pesquisa qualitativa caracteriza-se por apresentar cunho subjetivo e por buscar o processo vivenciado pelos sujeitos, investigando como suas crenças e sentimentos têm a capacidade de influenciar em seu comportamento (ZANELLI, 2002).

Esta escolha fundamenta-se no fato de que esse tipo de abordagem busca uma ampla compreensão da questão a ser estudada, favorecendo uma percepção mais abrangente da realidade.

Segundo Minayo (2007, p. 24), a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” e, com base nesse fenômeno gerado no âmbito social, procura entender e analisar a realidade.

Silva e Menezes afirmam que:

A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo qualitativo. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA; MENEZES, 2005. p. 20).

Gerhardt e Silveira (2009) apontam algumas importantes características da pesquisa qualitativa: a busca por resultados o mais confiáveis possíveis, o rigor da relação entre os aspectos locais e globais de um fenômeno, a diferenciação entre o mundo natural e o social, a possibilidade da utilização de mais de um modelo de pesquisa para as ciências, entre outras.

As autoras também descrevem a necessidade de o pesquisador atentar para as desvantagens e limites impostos pelo método de pesquisa qualitativo como, por exemplo, o risco de haver um excesso de confiança nos dados por ele coletados e a possibilidade de haver uma sensação de domínio sobre o objeto estudado, a insuficiência de detalhes sobre os processos que resultaram nas conclusões elencadas, assim como a probabilidade de haver um envolvimento pessoal do pesquisador com o objeto ou com os sujeitos pesquisados.

Quanto à natureza, por envolver verdades e interesses locais, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, objetivando produzir conhecimentos com aplicabilidade prática para solucionar problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Ainda com base nas autoras supracitadas, no que se refere aos fins a que se propõe, esta pesquisa possui cunho investigativo explicativo, uma vez que visa elucidar os fatores que favorecem a ocorrência do fenômeno estudado (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Com relação aos procedimentos, foram escolhidas a pesquisa-ação para a aplicação da pesquisa e a DBR para fundamentar a criação do jogo digital e do *podcast* - metodologias que serão melhor detalhadas nas seções posteriores deste subcapítulo.

Importante, ainda, destacar que o tratamento quantitativo dos dados corrobora para conferir “[...] nível de credibilidade e validade aos resultados da pesquisa” (OLIVEIRA, 2010, p. 39) contribuindo para a robustez da construção de conhecimentos científicos alcançados a partir dos resultados deste estudo.

O trabalho foi iniciado com uma pesquisa bibliográfica baseada em artigos, dissertações e teses, com o objetivo de preparar o embasamento documental da pesquisa. Além disso, foi feito um mapeamento, mediante a utilização de formulários *online*, das perspectivas docentes em relação ao ensino de Ciências e das demais disciplinas, à utilização de tecnologias e ao trabalho interdisciplinar na Educação Básica - dados que foram posteriormente analisados segundo Bardin (2011).

### 2.1.1 A Metodologia da pesquisa-ação

A pesquisa-ação é uma forma de investigação que engloba pesquisas direcionadas à resolução de problemas, conservando um olhar empírico para as questões a serem estudadas e na qual todos os envolvidos na situação pesquisada - tanto participantes quanto pesquisadores - trabalham de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2009). Segundo o autor:

[...] pesquisa social com base empírica que é concebida em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1998, p.14).

Thiollent também pontua que a pesquisa-ação é uma importante ferramenta estratégica e de reflexão para a atuação docente, caracterizando-se por ser um “instrumento de trabalho e investigação com grupos, instituições, coletividades de pequeno ou médio porte” (THIOLLENT, 2011).

Dessa forma, cabe destacar que, nesse tipo de abordagem, os pesquisadores lidam com temas de pesquisa e com desafios de caráter organizacional (CHECKLAND; HOLWELL, 1998).

Nesse modelo de abordagem, há um grande destaque para o protagonismo do pesquisador no que se refere à realidade a ser observada e pesquisada, à condução das ações a serem realizadas e à avaliação dos retornos recebidos no decorrer do processo, não sendo considerados somente os dados coletados e os relatórios elaborados.

Uma outra característica fundamental da pesquisa-ação é a necessidade de haver um estreito diálogo entre o pesquisador e a comunidade investigada, que resulta em uma ação objetiva, no intuito de solucionar o problema inicialmente identificado.

Sendo assim, pode-se dizer que a pesquisa-ação tem como foco uma determinada contingência social e todas as implicações dela decorrentes, sendo os indivíduos que compõem a comunidade envolvida, atores que acompanham, de modo dinâmico e participativo, todas as ações empregadas para solucionar o problema em questão.

### 2.1.2 A Metodologia DBR

Nesta subseção, a escolha da metodologia Design-Based Research (DBR) é apresentada como fundamentação para a criação do jogo digital, do *e-book* e do *podcast*, que constituem o Produto Educacional resultante desta pesquisa.

A DBR é uma abordagem de pesquisa que tem sido amplamente utilizada na área educacional. De acordo com Wang e Hannafin (2005) a DBR:

"visa a criação de conhecimento e de inovações educacionais que, juntamente com as teorias educacionais, possam ser aplicadas em práticas para resolver problemas complexos de aprendizagem e ensino"(WANG; HANNAFIN, 2005, p. 5).

Os registros mais remotos do uso da DBR remontam à década de 1980, tendo como referência as pesquisas de Herbert Simon. Entretanto, muitos autores relacionam o surgimento da DBR aos trabalhos de Ann Brown e Allan Collins, nos anos 1990 (CHRISTENSEN; WEST, 2018), os quais foram fundamentais para determinar diversos aspectos dessa metodologia.

A DBR envolve um processo iterativo de criação, implementação e avaliação de intervenções educacionais em situações autênticas, com o objetivo de entender melhor como elas funcionam e como podem ser aprimoradas. McKenney e Reeves (2012) destacam que a DBR é uma abordagem que valoriza tanto a teoria quanto a prática, e que busca criar soluções inovadoras para problemas educacionais reais. De acordo com os autores, essa abordagem incentiva a reflexão crítica sobre a prática educacional e a promoção da melhoria contínua.

Os autores também defendem que a DBR "é uma abordagem que envolve a construção de um corpo de conhecimento com base na experiência" (McKENNEY; REEVES, 2012). Além disso, enfatizam que a DBR valoriza a prática como importante fonte de conhecimento e que a implementação da DBR requer um compromisso com a experimentação e com a aprendizagem.

Segundo Wang e Hannafin (2005), a DBR promove a colaboração entre pesquisadores, professores e outros profissionais, com o objetivo de criar melhores soluções para desafios educacionais complexos.

Um exemplo de aplicação da DBR é o trabalho de Barab e Squire (2004), que utilizaram essa abordagem para criar e testar um jogo educacional para o ensino de Física. Segundo os autores, a DBR permitiu que eles avaliassem a intervenção em um contexto realista e fizessem ajustes para melhorar o *design*.

A DBR é, portanto, uma abordagem metodológica inovadora que valoriza a teoria e a prática, e incentiva uma reflexão crítica, com vistas à promoção de melhoria constante, o que a torna uma abordagem promissora para a pesquisa em educação, com possibilidades de gerar soluções para problemas educacionais do cotidiano.

Dessa forma, o uso da metodologia DBR na criação do jogo digital *Alpha Quest*, do *e-book* "Atividades Gamificadas: uma abordagem interdisciplinar para Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática" e do *podcast* "Conectando Saberes" justifica-se por alguns fatores.

O primeiro ponto a ser destacado refere-se à possibilidade que a DBR oferece de combinar a teoria e a prática, na medida em que é possível embasar a criação do PE em

pesquisas anteriores e em práticas previamente desenvolvidas, a fim de que sejam fundamentados teoricamente e tenham uma aplicação prática efetiva.

Além disso, a DBR possibilita posicionar o usuário final como protagonista do processo de desenvolvimento do produto, o que significa projetá-lo tendo como referência o público-alvo, levando em consideração seus desejos e necessidades.

Outro aspecto a ser considerado é o de que a DBR permite a criação de protótipos iniciais passíveis de serem testados com usuários reais, o que permite a coleta de dados e a emissão de *feedbacks*. Esse processo possibilita a realização de eventuais ajustes e melhorias, partindo dos resultados obtidos, o que resulta em uma dinâmica flexível e iterativa, visando alcançar os propósitos da pesquisa.

Torna-se importante, ainda, considerar o fato de que o PE resultante desta pesquisa tem o potencial de alcançar um público diversificado e amplo, na medida em que é disponibilizado ao público por canais de fácil disseminação e de grande popularidade - o que pode favorecer para elevar o impacto do trabalho e, conseqüentemente, ampliar os benefícios ofertados à sociedade.

Dessa forma, pode-se inferir que a escolha da DBR se torna adequada e relevante para a criação do jogo digital, tanto quanto do *podcast* e do *e-book*, permitindo uma abordagem que tenha o potencial de oferecer uma experiência significativa para os usuários e represente uma contribuição relevante para o processo de Alfabetização Científico-Tecnológica.

## 2.2 SUJEITOS E LOCAL DO ESTUDO

O presente estudo tem como sujeitos, docentes do Ensino Fundamental II que ministram diversas disciplinas e que atuam no estado do Rio de Janeiro, englobando tanto o âmbito público quanto o privado do sistema educacional. Essa abrangência contempla um panorama amplo e diversificado, permitindo uma análise satisfatória do perfil e características dos profissionais do ensino que exercem suas atividades em distintos contextos educacionais.

## 2.3 ESTRATÉGIAS DE COLETA E DE VALIDAÇÃO DOS DADOS

### 2.3.1 Aplicação de questionários ao corpo docente



A primeira etapa da coleta de dados foi realizada com a aplicação de questionários aos docentes do Ensino Fundamental II, os quais foram contactados por meio do aplicativo *WhatsApp* e por *e-mail*.

Para os docentes que aceitaram o convite, foi enviado um *link* que continha informações básicas, como o tema e os objetivos da pesquisa.

Além disso, também receberam o link do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), demonstrado no APÊNDICE A.

Os profissionais que concordaram em participar do estudo, passaram à etapa seguinte, que foi a de responder a um questionário, que continha questões relacionadas à interdisciplinaridade, à utilização de tecnologias digitais em sala de aula, às modificações sentidas em relação ao ensino no período pós-pandemia e ao uso específico de jogos como ferramentas facilitadoras do aprendizado.

As questões foram disponibilizadas, por meio de dois formulários *on-line*, elaborados com o auxílio da plataforma Google Forms e enviados por meio dos *links* abaixo relacionados, via *e-mail* ou por *WhatsApp*.

O link <https://bit.ly/formalfabetizaçãociência> - chamado aqui de “Form Ciências” foi destinado exclusivamente aos professores de Ciências (APÊNDICE B).

O link <https://bit.ly/questionariointerdisciplinar> - aqui denominado “Form Disciplinas” foi direcionado aos professores de todas as demais disciplinas (com exceção de Ciências) - APÊNDICE C.

O objetivo da utilização dos formulários foi coletar informações elementares para a pesquisa; os dados obtidos foram usados para auxiliar no direcionamento das demais etapas - fundamentalmente, para a elaboração do jogo digital, do *podcast* e do *e-book* - materiais oriundos deste trabalho.

### 2.3.2 Aplicação e validação do jogo com os docentes

A segunda etapa da coleta de dados consistiu na aplicação do jogo digital aos docentes e sua posterior validação. Este processo foi iniciado logo após a finalização do protótipo, tendo ocorrido no segundo semestre do ano de 2023.

Participaram desta fase 9 docentes que atuam no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, e o objetivo era que os professores jogassem e dessem seu parecer, por meio do preenchimento do questionário de validação (APÊNDICE D).

O convite, que continha todas as informações necessárias sobre o projeto, foi feito pessoalmente ou por meio do *WhatsApp*. À medida em que os profissionais aceitaram o convite, receberam uma cópia física ou por meio de *WhatsApp*, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - APÊNDICE E - para que fosse preenchido, registrando assim seu consentimento em participar; em seguida, receberam também o *link* de acesso ao jogo.

Por meio do *link* e, seguindo as instruções descritas no Quadro 1, os participantes puderam fazer o *download* do jogo e explorá-lo da forma desejada, testando a jogabilidade, o nível de dificuldade, analisando os conteúdos abordados em cada disciplina para, desta forma, estarem aptos a preencher o questionário de validação.

Quadro 1 - Instruções para baixar o jogo Alpha Quest - versão original

1. Acesse a pasta “Game” que foi compartilhada no drive;
2. Dê um duplo clique para abri-la;
3. Clique com o botão direito do mouse na pasta “Build” e faça o download;
4. Abra o gerenciador de arquivos e clique na pasta download e depois na pasta Build-xxxxx.zip;
5. Extraia os arquivos, clicando no botão direito do mouse e selecionando a opção “extrair tudo”;
6. Abra a pasta Build que foi extraída;
7. Clique no arquivo “Projeto Mestrado 2.exe”
8. Jogue e divirta-se.

Fonte: A autora, 2023.

Importante mencionar que esta primeira versão, chamada de “original”, continha perguntas um pouco mais longas e elaboradas do que a versão seguinte, mais simplificada, que terá sua idealização justificada ainda neste capítulo.

Os participantes também tiveram acesso, por meio do link [https://drive.google.com/file/d/1uYTfESmEHe20e3HNeBcPPaX5TG\\_EifrR/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1uYTfESmEHe20e3HNeBcPPaX5TG_EifrR/view?usp=sharing), ao *game play* do jogo, vídeo no qual a pesquisadora joga e narra, explicando os objetivos, comentando sobre as etapas e fornecendo todas as orientações necessárias para a execução do jogo.

Depois de jogar ou de assistir à versão *game play*, os participantes receberam uma cópia física, ou por *WhatsApp*, do questionário de validação do jogo, cuja primeira parte tinha como objetivo determinar o perfil da (o) docente, mediante a resposta de questões

relacionadas à escolaridade, faixa etária, atuação profissional, entre outras. Na segunda parte do questionário, havia perguntas específicas para a avaliação do jogo.

### 2.3.3 Aplicação do jogo

Em resposta ao retorno inicial recebido dos professores, uma versão simplificada do jogo *Alpha Quest* foi desenvolvida, com perguntas mais objetivas, no intuito de torná-lo mais adequado para ser utilizado com os estudantes, reconhecendo a importância de adaptar o jogo às suas necessidades e habilidades, a fim de garantir uma experiência educativa envolvente e acessível.

Com base nas sugestões dos professores, foram cuidadosamente revisados os desafios, as instruções e o nível de complexidade do jogo. O propósito foi encontrar um equilíbrio entre o entretenimento e a aprendizagem, simplificando certos aspectos do jogo para torná-lo mais compreensível e cativante.

A versão simplificada do *Alpha Quest* foi planejada apresentando as questões de maneira mais objetiva, para que os jogadores pudessem compreendê-las mais facilmente e se envolver ativamente no processo de aprendizagem.

Dessa forma, a abordagem simplificada do jogo teve como objetivo proporcionar uma experiência fluida e estimulante aos estudantes, permitindo que explorassem os temas de forma mais acessível e interativa.

O jogo *Alpha Quest* foi aplicado aos estudantes de 4 turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio de Janeiro, os quais testaram seus aspectos técnicos e pedagógicos, o que resultou em uma análise crítica e construtiva. Os dados obtidos foram validados pelas professoras aplicadoras, por meio do preenchimento do questionário de aplicação do jogo (APÊNDICE F).

Assim, essa análise minuciosa possibilitou a identificação de pontos que necessitam de aprimoramento, ao mesmo tempo em que enriqueceu a compreensão a respeito do potencial educacional da ferramenta, servindo como um importante ponto de partida para a tomada de decisões em relação às atualizações a serem feitas.

Dessa forma, após o *link* do jogo ter sido enviado, foram fornecidas as instruções para *download*, elencadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Instruções para baixar a versão simplificada do jogo *Alpha Quest*

1. Acesse a pasta “Game” que foi compartilhada no drive;
2. Dê um duplo clique para abri-la;
3. Clique com o botão direito do mouse na pasta “Jogo Simplificado” e faça o download;
4. Abra o gerenciador de arquivos e clique na pasta download e depois na pasta Jogo simplificado-xxxxx.zip;
5. Extraia os arquivos, clicando no botão direito do mouse e selecionando a opção “extrair tudo”;
6. Abra a pasta Jogo Simplificado que foi extraída;
7. Clique no arquivo “Jogo Simplificado.exe”
8. Jogue e divirta-se.

Fonte: A autora, 2023.

As professoras envolvidas tiveram acesso antecipado ao jogo para familiarizar-se com a mecânica, com os objetivos e com o conteúdo. Assim, estavam preparadas para orientar os estudantes e para responder a quaisquer dúvidas que pudessem surgir durante a aplicação.

Para a testagem do jogo, foi reservado um tempo de aula, durante o qual os estudantes tiveram acesso, por meio de *WhatsApp*, ao link <https://jvictorart.itch.io/alpha-quest>, da plataforma itch.io, que conduzia diretamente ao jogo.

No decorrer da atividade, as profissionais orientaram os estudantes quanto ao objetivo do jogo, às regras básicas e às expectativas em relação à participação.

Em seguida, os estudantes foram convidados a jogar o *Alpha Quest* individualmente. Durante a atividade, as docentes acompanharam de perto o progresso dos participantes, observando sua interação com o jogo, o engajamento e as dificuldades encontradas.

Após a conclusão do jogo, as professoras preencheram o questionário de validação fornecido pela pesquisadora. Esse questionário abordou diversos tópicos relativos aos aspectos técnicos e ao conteúdo proposto, o que resultou, na etapa de análise dos dados, na identificação dos pontos fortes e fracos do jogo.

As respostas fornecidas no questionário de validação foram de extrema importância para avaliar o potencial do *Alpha Quest* em alcançar seus objetivos educacionais e para orientar possíveis melhorias e ajustes.

### 2.3.4 Aplicação e validação do *podcast*

A elaboração e a validação do *podcast* "Conectando Saberes" desempenharam etapas fundamentais no desenvolvimento desta dissertação. Com o objetivo de contribuir para o processo de alfabetização científica, por meio da promoção de discussões relevantes sobre temas de interesse público nas áreas da ciência, da tecnologia e da saúde, o *podcast* foi estruturado para garantir a compreensão e o engajamento dos ouvintes.

Ao pensar cada episódio, foi priorizada a seleção de assuntos significativos e atuais, abrangendo um amplo repertório que tem o potencial de contemplar o interesse do público. A intenção era apresentar informações complexas de forma clara e envolvente, sem comprometer a precisão e a profundidade das discussões.

O convite foi feito a profissionais experientes e altamente qualificados, cujas contribuições levaram à abordagem de diferentes perspectivas dentro dos temas abordados - o que contribuiu positivamente para a validação do *podcast*.

Após o aceite e com o preenchimento do TCLE (APÊNDICE G), foram realizadas a gravação e a edição dos episódios, que ocorreram no segundo semestre de 2023. Com relação aos meios de divulgação, foram utilizados o envio de mensagens em grupos no aplicativo *WhatsApp* e a realização de publicações em perfis na rede social Instagram.

Durante a fase de validação, foram conduzidas pesquisas e coletadas opiniões de alguns professores ouvintes, o que possibilitou verificar se o *podcast* estava alcançando os objetivos iniciais propostos e facilitou a compreensão a respeito da maneira pela qual os episódios estavam sendo recebidos pelo público. Importante salientar o quanto o retorno dos ouvintes tem desempenhado um papel crucial no aperfeiçoamento do *podcast*, auxiliando na adequação do formato, no estilo de comunicação e na definição do ajuste do nível de profundidade das discussões para os episódios futuros.

O APÊNDICE H reproduz o instrumento de validação, aplicado no decorrer do segundo semestre de 2023, com o intuito de capturar informações relevantes que foram essenciais para demonstrar os resultados obtidos com este artefato e que podem contribuir para fortalecer a credibilidade desta pesquisa.

### 3 O PRODUTO EDUCACIONAL

#### 3.1 O jogo digital

##### 3.1.1 O desenvolvimento do jogo

O jogo digital *Alpha Quest* foi desenvolvido dentro do Programa de Mestrado Profissional do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp/UERJ) com a proposta de trabalhar conteúdos essenciais aos anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio, de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática.

O recurso foi elaborado para ser utilizado como ferramenta pedagógica por docentes em um projeto interdisciplinar, dentro de uma proposta lúdica, que contemple a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2000).

Trata-se de um jogo digital interdisciplinar *top down* 2D em *pixel art*, concebido na plataforma *Unity*, que apresenta elementos de *quiz* e aborda a relação entre hábitos alimentares e a atuação de microrganismos sobre a saúde dos seres humanos, tendo como referência a pandemia de Covid-19.

O artefato apresenta complexidade elevada, na medida em que sua elaboração e desenvolvimento demandam conhecimentos específicos e um longo tempo de execução. Foi pensado a partir da observação atenta do comportamento dos estudantes diante dos avanços tecnológicos, realizada no decorrer de muitos anos de docência e tomando como referência, em particular, o grande desenvolvimento da indústria de *games* ocorrido nos últimos tempos.

Além disso, pode ser considerado de alto impacto, uma vez que tem o potencial de contribuir para gerar transformação na forma de condução das aulas das disciplinas envolvidas, colaborando para que se tornem mais dinâmicas, atuais e atrativas.

No que se refere à aplicabilidade, há a possibilidade de ser facilmente compartilhado e acessado. No entanto, pode haver certa limitação em determinadas áreas em que a conectividade não se mostrar muito favorável, visto que esse é um requisito fundamental para que o jogo possa ser executado.

O recurso é gratuito e de acesso público, sendo disponibilizado no *site* [itch.io](https://itch.io), uma plataforma de hospedagem de jogos independentes, e também na página do PPGEB e na plataforma Educapes.

Com relação à aderência, está vinculado a esta pesquisa, tendo sido elaborado a partir da percepção de surgimento de uma demanda crescente, fortemente ampliada a partir da pandemia de Covid-19, de criação de ferramentas digitais que auxiliem os docentes em seu trabalho pedagógico.

Quanto ao critério inovação, apresenta um grau elevado, pois foi criado com base em uma perspectiva interdisciplinar, tendo a tecnologia como recurso facilitador da execução da proposta, favorecendo uma identificação com a realidade da grande maioria dos estudantes.

O Quadro 3 contém informações importantes acerca do jogo, como também a descrição das instruções básicas para jogar o *Alpha Quest*.

Quadro 3 - Instruções para jogar o jogo digital *Alpha Quest*

**Instruções para jogar o jogo digital *Alpha Quest*:**

1. **Objetivo do jogo:** O principal objetivo do *Alpha Quest* é explorar o mundo virtual do jogo, interagir com o cenário e responder a perguntas sobre as disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, de forma integrada. O foco central é refletir sobre hábitos alimentares saudáveis e a respeito da atuação de microrganismos na saúde, tendo como base a pandemia de Covid-19.
2. **Explorando as fases:** O intuito é que o jogador navegue pelas fases do *Alpha Quest* e visite diferentes cenários.
3. **Regras básicas:** Na tela inicial do jogo, haverá um menu em que uma das opções é o botão “Jogar”. Ao clicar, aparecerá uma tela com as instruções básicas do jogo. O jogador deve clicar em “continuar” para ser levado à primeira fase do jogo. Ao responder corretamente todas as perguntas do primeiro nível, aparecerá uma tela de parabenização, em que haverá a opção de avançar para a próxima fase. Caso o jogador erre a resposta de alguma pergunta, será levado ao início da fase atual, tendo a chance de recomeçar. Ao concluir as 3 fases do jogo, aparecerá uma tela de conclusão e haverá a possibilidade de voltar ao menu inicial ou jogar novamente.
4. **Respondendo aos Quizzes:** Ao longo da jornada, o jogador será desafiado com perguntas relacionadas às disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, devendo demonstrar seus conhecimentos respondendo corretamente às questões, para progredir e avançar para os níveis seguintes.

Fonte: A autora, 2023.

Inicialmente, o jogo estava restrito apenas ao ambiente computacional. No entanto, tendo em vista a preferência dos estudantes por dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets* e, ainda, considerando a necessidade de assegurar que os jogadores pudessem ter a experiência de jogo de maneira mais conveniente e portátil, foi criada uma versão para Android do jogo *Alpha Quest*.

Essa estratégia de desenvolvimento permitiu ampliar a acessibilidade ao jogo, possibilitando proporcionar uma experiência mais inclusiva e atendendo, assim, às necessidades e expectativas dos jogadores.

Dessa forma, as instruções para *download* - descritas no Quadro 4 e contidas no link [https://docs.google.com/document/d/13FdUK2\\_I4ZNpfCaCDd4CkWBOZeLeaTUS\\_zIYpVg\\_d9aw/edit](https://docs.google.com/document/d/13FdUK2_I4ZNpfCaCDd4CkWBOZeLeaTUS_zIYpVg_d9aw/edit) - foram enviadas pelas professoras aos estudantes, por meio de *WhatsApp*, e, após todos terem jogado, os docentes iniciaram o processo de validação do jogo com as turmas.

Quadro 4 - Instruções para instalar o jogo *Alpha Quest* em um celular Android

**Instruções para instalar o jogo *Alpha Quest* em um celular Android:**

**Passo 1:** Obtenha a extensão de arquivo APK no Google Drive

- Acesse o link compartilhado do Google Drive e faça o download do arquivo APK para o seu dispositivo Android. O arquivo terá o nome "*AlphaQuest.apk*".

**Passo 2:** Permita a instalação de aplicativos de fontes desconhecidas

- Antes de instalar o APK, verifique se o seu dispositivo permite a instalação de aplicativos de fontes desconhecidas. Para fazer isso, vá para Configurações > Segurança (ou Biometria e segurança) > Fontes desconhecidas (ou Fontes) e ative a opção para permitir a instalação de aplicativos de fontes desconhecidas.

**Passo 3:** Localize o arquivo APK

- Abra o "Gerenciador de Arquivos" ou qualquer aplicativo que permita navegar pelo sistema de arquivos do seu dispositivo Android.  
- Navegue até a pasta onde o APK "*AlphaQuest*" foi baixado. Normalmente, os downloads ficam na pasta "*Downloads*".

**Passo 4:** Instale o APK

- Toque no arquivo APK "*AlphaQuest.apk*" para iniciar o processo de instalação.  
- O Android solicitará que você conceda permissões para instalar o aplicativo. Toque em "Instalar" para prosseguir.

**Passo 5:** Aguarde a instalação

- O processo de instalação começará, e você precisará esperar alguns segundos até que o aplicativo seja instalado em seu dispositivo.

**Passo 6:** Conclua a instalação

- Uma vez concluída a instalação, você verá uma mensagem indicando que o aplicativo foi instalado com sucesso. Neste momento, você pode tocar em "Abrir" para executar o "*AlphaQuest*".

**Passo 7:** Conclusão

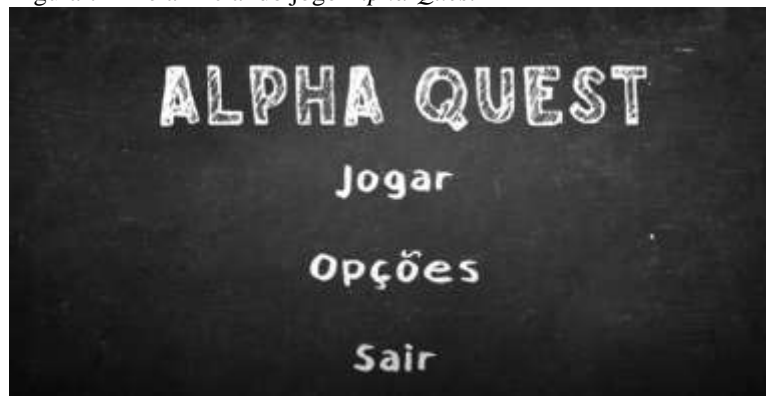
- O aplicativo "*AlphaQuest*" agora está instalado em seu celular Android e estará disponível para uso a partir da tela inicial ou da gaveta de aplicativos.

Fonte: A autora, 2023.



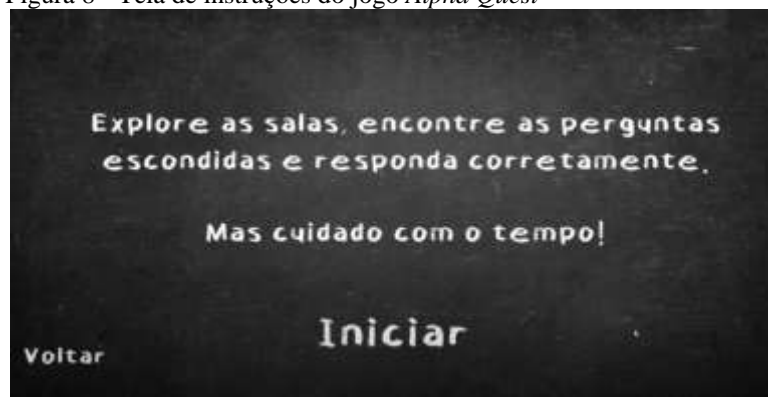
As Figuras 7 a 16 demonstram as telas iniciais do jogo, os diferentes níveis, as telas de conclusão, além de exemplificar algumas questões.

Figura 7 - Tela inicial do jogo *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

Figura 8 - Tela de instruções do jogo *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

Figura 9 - Tela inicial do Nível 1 do jogo *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

Figura 10 - Questão contida no nível 1 da versão simplificada do jogo *Alpha Quest*

Uma alimentação balanceada, contendo vegetais folhosos verde-escuros (couve ou agrião), leguminosas (feijões, ervilha ou lentilha), carnes vermelhas (fígado) ou carnes brancas (peixes e aves) é uma excelente fonte do nutriente essencial Ferro (Fe), o qual atua principalmente na produção de células vermelhas do sangue. Sobre o elemento químico Ferro (Fe) qual é a sua localização na Tabela Periódica:

Grupo 17, 2º Período	Grupo 8, 4º Período
Grupo 1, 7º Período	Grupo 18, 4º Período

Fonte: A autora, 2023.

Figura 11 - Tela que surge quando o jogador erra uma questão



Fonte: A autora, 2023.

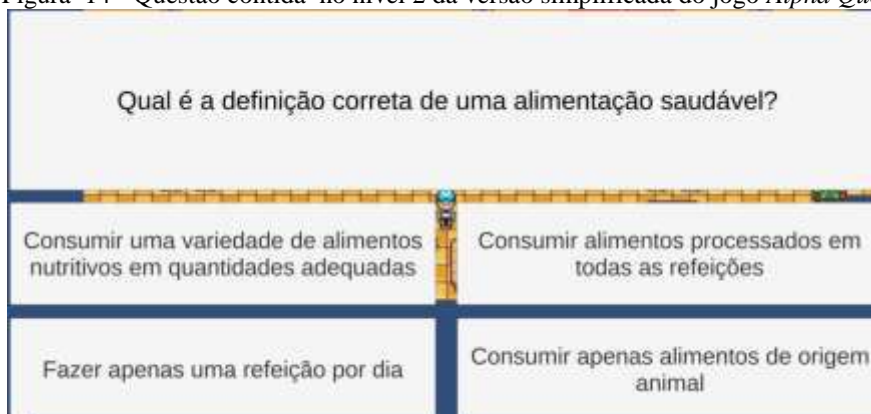
Figura 12 - Tela que surge quando o jogador acerta uma questão



Fonte: A autora, 2023.

Figura 13 - Tela inicial do nível 2 do jogo *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

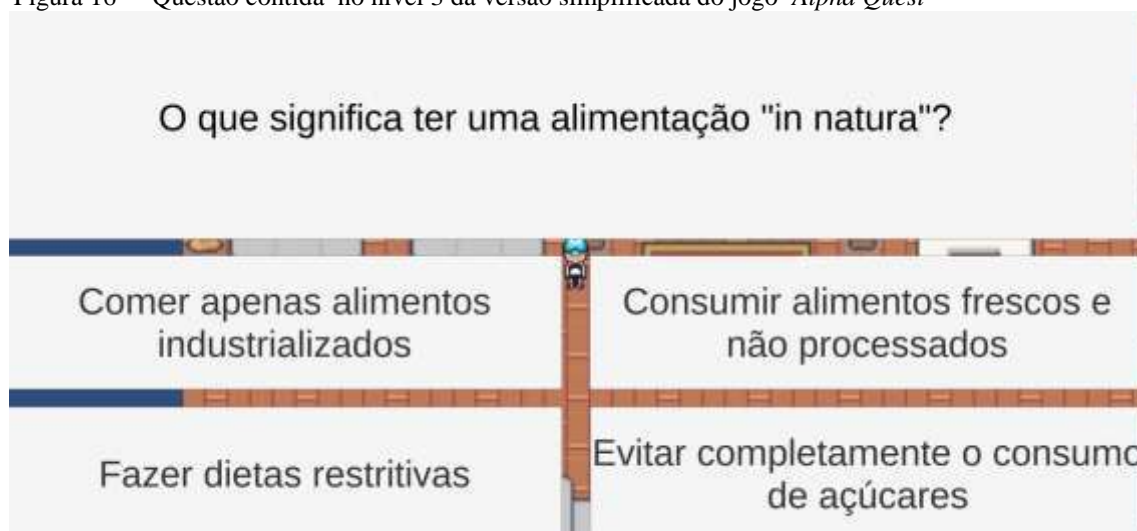
Figura 14 - Questão contida no nível 2 da versão simplificada do jogo *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

Figura 15 - Tela inicial do nível 3 do jogo *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

Figura 16 - Questão contida no nível 3 da versão simplificada do jogo *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

### 3.2 O *podcast*

O *podcast* “Conectando Saberes” é também um dos artefatos do PE originado deste estudo e se caracteriza por ser uma produção de áudio que tem como propósito contribuir para o processo de alfabetização científica, levando discussões atualizadas e relevantes para a comunidade educacional.

Tendo como público-alvo professores e estudantes, o *podcast* “Conectando Saberes” traz entrevistas com especialistas de diversas áreas, abordando temas relacionados à ciência, à tecnologia e à saúde, apresentando conteúdos que podem ser utilizados como contribuição para a atualização profissional dos docentes, para o aprimoramento da qualidade do ensino e para tornar as aulas mais interativas e dinâmicas.

A produção desse tipo de material vem crescendo em nosso país e no restante do mundo a cada ano, principalmente a partir da pandemia de Covid-19 (GUERRA *et al.*, 2021).

Assim, a escolha pela utilização do *podcast* como um dos artefatos deste estudo se fundamenta em diversas razões que convergem para a relevância desta ferramenta de comunicação no contexto educacional, dentro do propósito de promoção de uma educação mais participativa, inclusiva e acessível.

Além disso, o *podcast* é um recurso de amplo alcance e bastante versátil, que tem o potencial de atingir diferentes audiências, o que inclui o público-alvo deste estudo. Por se tratar de uma ferramenta que pode ter seu conteúdo facilmente reproduzido, permite que o

público ouça os episódios em qualquer lugar e a qualquer momento, o que favorece sua aplicabilidade nos mais diversos contextos, tornando-o um recurso bastante democrático.

Outrossim, por se tratar de uma ferramenta de áudio, o *podcast* pode ser utilizado para abordar temas complexos de uma forma leve e dinâmica, permitindo que os ouvintes sejam envolvidos de modo imersivo e íntimo, o que pode favorecer o desenvolvimento da criticidade e o engajamento. Essa característica também confere ao *podcast* um aspecto bastante inclusivo. A literatura já relata casos de estudantes deficientes visuais (FREIRE, 2011) e com Síndrome de Down (ALBUQUERQUE-NETA *et al.*, 2021) que tiveram benefícios no processo de aprendizagem com a utilização de podcasts.

Por fim, o uso do *podcast* também está em consonância com o cenário atual de transformação digital na educação, alinhando-se com a busca por atualização e pela incorporação de novas tecnologias que possam contribuir para as práticas pedagógicas.

O *podcast* “Conectando Saberes” (Figura 17) foi pensado e elaborado de acordo com algumas etapas.

Figura 17 - Capa do *podcast*



Fonte: A autora, 2023.

A primeira fase envolveu a definição do tema e do formato - público-alvo, duração dos episódios, frequência de publicação e linguagem a ser utilizada. Em seguida, o roteiro foi elaborado para que as gravações dos episódios pudessem ser iniciadas.

Na medida em que as gravações foram ocorrendo, foi realizada a edição dos episódios e a sua hospedagem na plataforma de *streaming Spotify*. Nesta etapa também foi feita a escolha da imagem de capa e a elaboração de uma descrição. Após a finalização de cada episódio, foi iniciada a divulgação nas redes sociais da pesquisadora e dos convidados do *podcast*.

Para os professores, o *podcast* pode ser uma ferramenta de auxílio na atualização e aprimoramento profissional. Eles podem utilizá-lo para se manter informados sobre novidades e descobertas científicas, por meio do acesso a entrevistas com especialistas e profissionais de diversas áreas.

Com relação à dinâmica de aplicação, a sugestão é que o *podcast* seja utilizado em sala de aula como um recurso para introduzir um novo tema ou para aprofundar o conteúdo já abordado em aula. O docente pode indicar episódios ou trechos específicos de episódios do *podcast* para os estudantes, ou até mesmo criar atividades a partir do conteúdo apresentado nos episódios.

Neste caso, é importante que o *podcast* seja acompanhado de uma discussão ou atividade que favoreça a aplicação e a fixação do conhecimento adquirido, o que pode ser feito por meio de debates, produções escritas, proposição de problemas e outras dinâmicas pedagógicas.

Os episódios disponibilizados até o segundo semestre de 2023 encontram-se hospedados na plataforma *Spotify*, um dos principais serviços de streaming de áudio do mundo, no seguinte endereço: <https://open.spotify.com/show/62kDYauQn736YEk21IBanS>.

Na plataforma, os ouvintes têm acesso à primeira temporada do *podcast* “Conectando Saberes”, que possui 20 episódios. A seguir são exemplificados alguns deles (Figuras 18-20).

### **Episódio 1: Seletividade alimentar**

No primeiro episódio, a convidada foi a nutricionista e terapeuta alimentar Pilar Victor, para uma conversa esclarecedora sobre seletividade alimentar e as estratégias para superá-la (Figura 18).

Figura 18 - Capa do Episódio 1



Fonte: A autora, 2023.

### **Episódio 12: Jogos digitais**

No episódio 6, João Victor Ferreira, um jovem *game designer*, ilustrador, *concept artist* e *designer* gráfico (Figura 19) descreveu sua jornada na área de jogos digitais, compartilhando sua experiência pessoal e explorando os aspectos mais relevantes da faculdade de jogos digitais.

Figura 19 - Capa do Episódio 12



Fonte: A autora, 2023.

### **Episódio 20: Longevidade Saudável**

No episódio 20, a Dra. Anna Beatriz Simões, médica pós-graduada em Medicina da Longevidade Saudável e em Medicina Ortomolecular (Figura 20), compartilhou seu conhecimento a respeito dos fatores que afetam nosso processo de envelhecimento.

Exploramos tópicos como a importância da nutrição adequada, exercícios físicos, sono de qualidade e gerenciamento do estresse na promoção da longevidade saudável.

Figura 20 - Capa do Episódio 20



Fonte: A autora, 2023.

### 3.3 O e-book

Além do jogo digital e do *podcast*, também foi elaborado, como material adicional, um *e-book* intitulado "Atividades Gamificadas: Uma abordagem interdisciplinar para Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática" (Figura 21).

Figura 21 - Capa do e-book



Fonte: A autora, 2023.

Trata-se de um recurso educacional que tem como objetivo auxiliar professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio no desenvolvimento de atividades



integradas entre as disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, por meio da utilização de estratégias de gamificação.

É importante mencionar os vários pontos positivos alcançados com a criação desse *e-book*. O primeiro deles diz respeito à abordagem gamificada proposta, que pode contribuir para tornar o aprendizado mais atraente e divertido, uma vez que esse tipo de estratégia tende a motivar a participação dos estudantes.

Além disso, ao abordar conteúdos de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática como possibilidade para a realização de um trabalho interdisciplinar, os estudantes podem ver como essas disciplinas estão conectadas na prática, o que ajuda a contextualizar o conhecimento e a tornar a aprendizagem mais significativa.

Os *e-books* também são facilmente acessíveis em dispositivos eletrônicos, o que significa que os estudantes e os docentes podem utilizá-los em qualquer lugar, a qualquer momento, o que colabora para a flexibilidade no aprendizado.

Além disso, caso novas informações ou abordagens se tornem necessárias, um *e-book* pode ser facilmente atualizado e distribuído aos estudantes, mantendo o conteúdo relevante e atualizado.

Ademais, em comparação com materiais impressos, *e-books* são mais sustentáveis, pois não requerem papel ou transporte físico, o que contribui para a preservação do meio ambiente.

Com uma abordagem prática e dinâmica, o *e-book* (Figuras 21 e 22) resultante desta pesquisa apresenta uma série de atividades que exploram conteúdos e conceitos fundamentais de cada disciplina, por meio de propostas interdisciplinares e contextualizadas.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

### 4.1 A análise dos dados

Como método de interpretação de dados foi utilizada uma análise própria da pesquisadora, baseada em alguns princípios da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977), que caracteriza-se por:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Ainda de acordo com a autora, qualquer material proveniente das comunicações não-verbal e verbal pode constituir-se em matéria-prima da Análise de Conteúdo. Assim, testes, questionários, cartazes, agendas, textos literários, entrevistas, filmes, música, fotografia, gestos, entre outras manifestações comunicativas, podem ser considerados dados passíveis de serem analisados segundo seus critérios.

No entanto, segundo Bardin, os dados provenientes dessas fontes precisam ser analisados pelo pesquisador de maneira sistemática e objetiva, a fim de que possam ser deles extraídos os significados ocultos, de acordo com o contexto nos quais estão inseridos. A autora ressalta, ainda, que o pesquisador trabalha com vestígios, da mesma forma que um arqueólogo. Entretanto, manipula as informações utilizando o raciocínio lógico para compreender as características dos sujeitos e do meio analisados, mediante a utilização de estratégias relativamente complexas (BARDIN, 1977).

Como apregoa a autora, a Análise de Conteúdo compreende três fases: a pré-análise do material, que envolve a seleção dos documentos a serem analisados, a elaboração de hipóteses, dos objetivos e dos indicadores que embasarão a interpretação final; a análise, em que o material coletado será tratado e transformado em dados possíveis de serem trabalhados e o tratamento dos resultados, em que há a enumeração e sistematização das categorias analisadas, a inferência e a interpretação.

### 4.2 Discussão dos resultados dos questionários aplicados aos docentes

Todos os docentes convidados a preencher os questionários concordaram em colaborar com a pesquisa de maneira voluntária. Mesmo assim, com vistas a preservar o anonimato dos envolvidos nesta etapa do projeto, a referência aos participantes será feita por meio de utilização de siglas, como mostram os quadros presentes nesta seção.

O formulário (APÊNDICE B) foi preenchido por 14 professores de Ciências e as primeiras perguntas objetivaram traçar um perfil dos docentes. Os dados encontram-se resumidos no Quadro 5 e nos Gráficos 1-3.

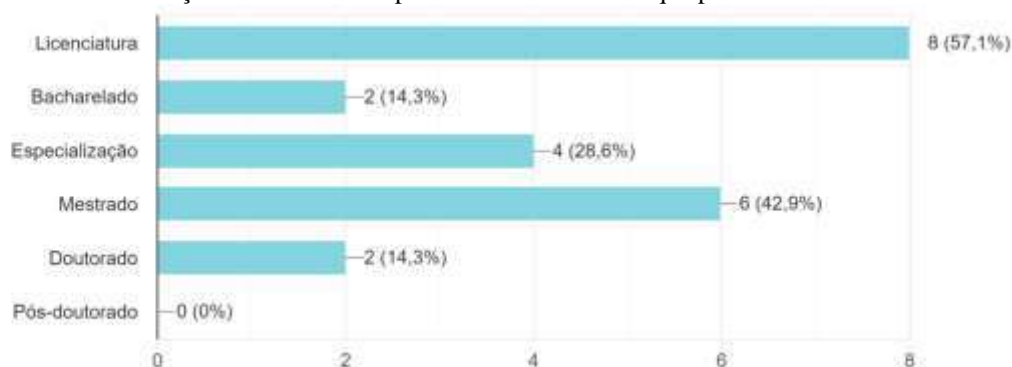
As ilustrações mostram que, dos 14 participantes desta fase da pesquisa, 100% têm vínculo profissional público, sendo 78,6% com dedicação exclusiva e que, dentre eles, 2 são doutores e 6, mestres, o que, por amostragem, comprova a presença de profissionais de Ciências altamente qualificados nas redes públicas de ensino envolvidas neste estudo.

Quadro 5 - Dados obtidos com o Form Ciências

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>FORMAÇÃO ACADÊMICA</b>	<b>VÍNCULO PROFISSIONAL</b>
P1	MASCULINO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA
P2	MASCULINO	LICENCIATURA/BACHARELADO	REDE PÚBLICA
P3	FEMININO	DOCTORADO	REDE PÚBLICA
P4	MASCULINO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P5	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P6	FEMININO	DOCTORADO	REDE PÚBLICA
P7	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P8	MASCULINO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA
P9	FEMININO	MESTRADO	REDES PÚBLICA E PARTICULAR
P10	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P11	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA E PARTICULAR
P12	MASCULINO	LICENCIATURA	REDES PÚBLICA E PARTICULAR
P13	MASCULINO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P14	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA

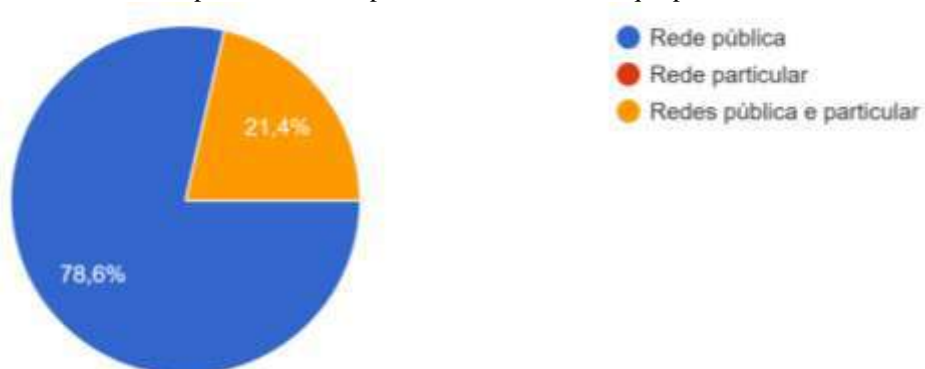
Fonte: A autora, 2023.

Gráfico 1 - Formação Acadêmica dos professores de Ciências que preencheram o formulário



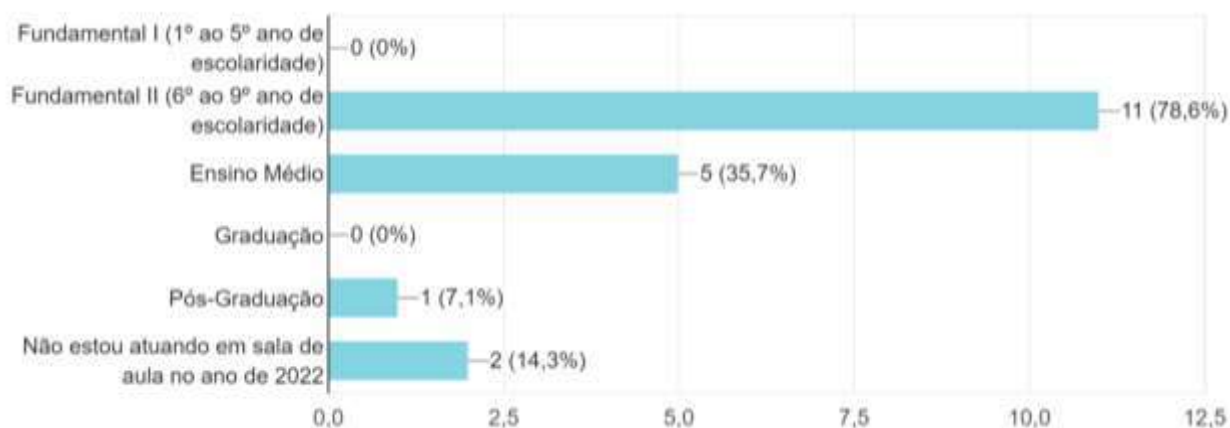
Fonte: A autora, 2023.

Gráfico 2 - Vínculo profissional dos professores de Ciências que preencheram o formulário



Fonte: A autora, 2023.

Gráfico 3 - Segmento (s) em que os professores de Ciências que preencheram o formulário atuaram no ano de 2022



Fonte: A autora, 2023.

A segunda parte do formulário contou com questões relacionadas à prática docente e os resultados encontram-se demonstrados nos Gráficos 4-9.

Com relação à relevância do processo de alfabetização científica no contexto educacional, o Gráfico 4 demonstra que 100% dos professores de Ciências reconhecem ser de extrema importância. Esses achados corroboram as ideias de Chassot (2003), cujas contribuições teóricas, já discutidas neste trabalho, têm enfatizado a necessidade de formar indivíduos críticos e conscientes, aptos a compreender, questionar e interagir de forma competente com os avanços e desafios científicos.

Gráfico 4 - Opinião dos professores de Ciências sobre o processo de alfabetização científico-tecnológica

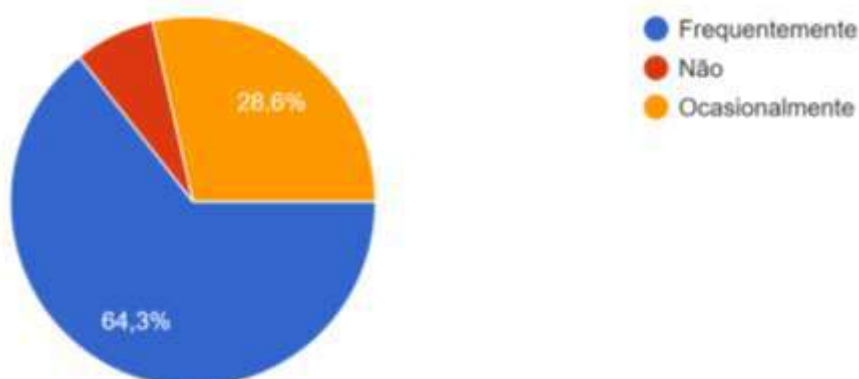


Fonte: A autora, 2023.

Assim, os dados evidenciam a relevância do tema e reforçam a importância da existência de investimentos contínuos e de políticas públicas que visem garantir que todos os cidadãos sejam alfabetizados cientificamente.

Os resultados exibidos no Gráfico 5 mostram que 64,3% dos professores afirmaram trabalhar frequentemente com projetos interdisciplinares, enquanto cerca de 28% declararam trabalhar dentro da perspectiva interdisciplinar de forma ocasional.

Gráfico 5 - Percentual de professores que trabalham com projetos interdisciplinares



Fonte: A autora, 2023.

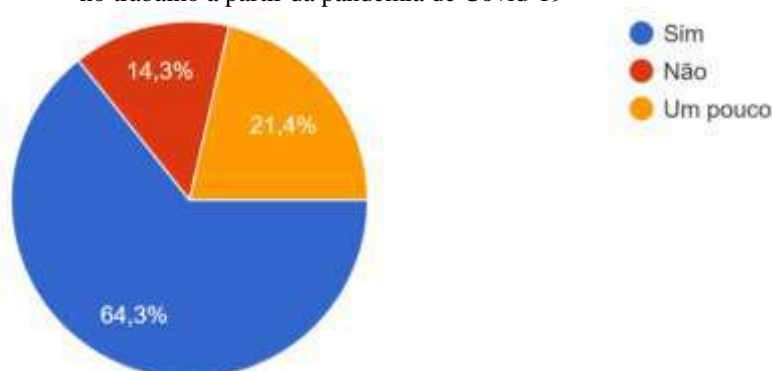
Morin (2009), enfatiza em sua obra, a urgência em superar a fragmentação do conhecimento e em discutir problemas cotidianos complexos por meio de uma abordagem interdisciplinar. O autor argumenta que as questões globais requerem a combinação de várias áreas do conhecimento para serem bem compreendidas .

Fazenda (2002) também aponta que um dos principais fatores capazes de causar dificuldades de aprendizagem nos estudantes é a divisão do conhecimento em disciplinas, o que prejudica a correlação entre os conceitos aprendidos e a realidade vivenciada em sociedade.

Dessa maneira, pode-se inferir que os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram para validar a ideia de que os docentes estão cada vez mais conscientes de que o trabalho interdisciplinar contribui para favorecer a interlocução entre diferentes saberes e para estimular a aprendizagem significativa, podendo desempenhar um papel importante na formação integral dos estudantes.

Como evidenciado no Gráfico 6, 64,3% dos participantes responderam ter sentido dificuldades significativas ao lidar com as novas tecnologias aplicadas ao ensino remoto. Esses resultados demonstram a necessidade de oferecer suporte e formação aos professores no que diz respeito ao uso dessas ferramentas digitais. Outrossim, cerca de 21% dos docentes afirmaram ter se deparado com alguma dificuldade, ao passo que mais de 14% relataram não ter sentido dificuldades expressivas no que se refere a se adaptarem às novas tecnologias.

Gráfico 6 - Percentual de professores que sentiram dificuldades em lidar com novas tecnologias no trabalho a partir da pandemia de Covid-19



Fonte: A autora, 2023.

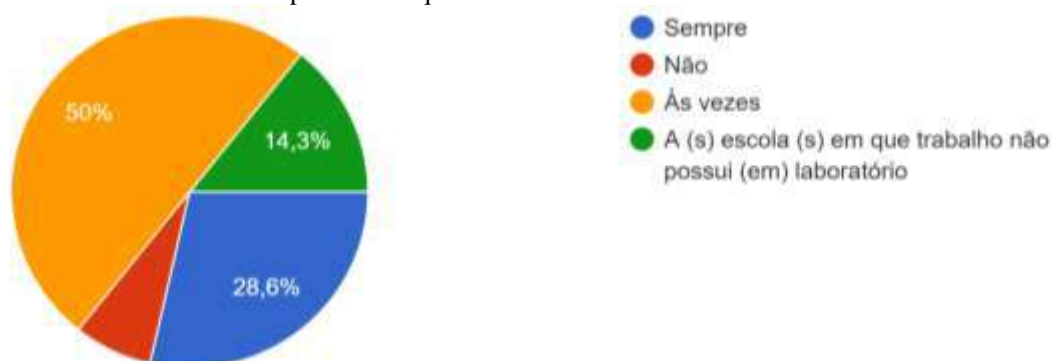
Esses dados podem ser apoiados nas discussões que Pierre Lévy (1999) levanta em sua obra “Cibercultura”, ao registrar que dificuldades em lidar com tecnologia podem ser prejudiciais tanto do ponto de vista individual, quanto do coletivo, originando desafios

importantes, como a exclusão digital e social, a diminuição da capacidade das pessoas se envolverem efetivamente em debates cívicos e políticos, a dificuldade em ter acesso a informações atualizadas e confiáveis, problemas na aquisição de novos conhecimentos, perda de oportunidades, além de isolamento cognitivo.

Assim, proporcionar uma formação adequada e garantir amplo acesso dos docentes aos meios tecnológicos disponíveis, torna-se fundamental para minimizar possíveis impactos negativos e para garantir uma possibilidade de participação igualitária na construção do conhecimento coletivo.

Como o Gráfico 7 evidencia, 28,6% dos participantes afirmaram utilizar o laboratório de Ciências frequentemente e 50% relataram utilizá-lo apenas ocasionalmente. Por outro lado, 14,3% dos professores mencionaram que a escola em que atuam não possui laboratório de Ciências, enquanto o restante dos participantes indicou não utilizar o laboratório.

Gráfico 7 - Percentual de professores que utilizam laboratório de Ciências durante as aulas



Fonte: A autora, 2023.

Os resultados obtidos revelam o quão diverso pode ser o uso desse espaço, demonstrando a importância de uma infraestrutura adequada nas unidades escolares para o desenvolvimento de atividades práticas e também do processo de formação continuada docente, visando à atualização, à ampliação dos saberes e à potencialização da qualidade do ensino de Ciências.

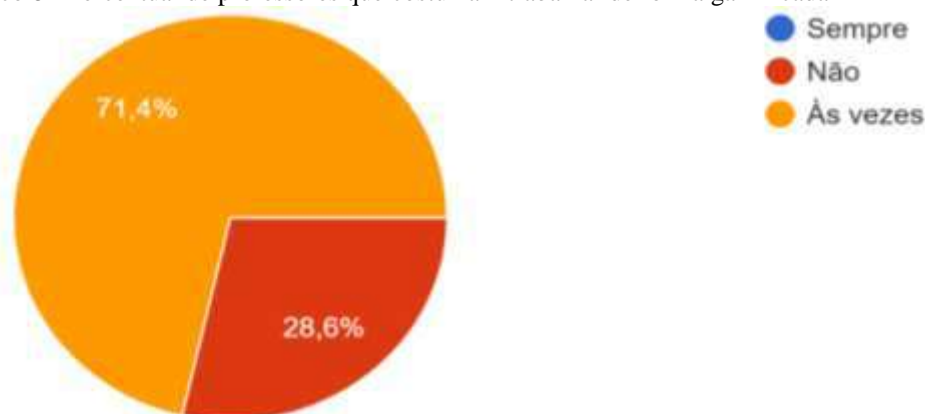
Vendruscolo (2016) aponta a ausência de laboratórios de Ciências como um dos fatores que dificultam o favorecimento da AC, ao limitar o fazer docente e, conseqüentemente contribuir para desestimular os estudantes.

No entanto, torna-se importante considerar que, como nos diz Capeletto (1992), a finalidade primeira de uma aula de laboratório reside em levar o estudante a desenvolver um pensamento crítico e a compreender as etapas do método científico. O autor ainda enfatiza

que há docentes que, embora reconheçam a relevância do ensino experimental, tendem a utilizar a falta de recursos como argumento para justificar o comodismo em optar por aulas tradicionais. Contudo, o autor também ressalta que é possível a realização de uma série de adaptações para que as aulas práticas sejam viabilizadas, o que inclui a utilização de materiais de baixo custo e o emprego de recursos alternativos.

Em relação à adoção de abordagens gamificadas no contexto educacional, o Gráfico 8 evidencia que os resultados da pesquisa revelaram que 71,4% dos professores costumam trabalhar ocasionalmente dessa forma. Por outro lado, 28,6% dos docentes afirmaram não utilizar estratégias gamificadas em seu cotidiano.

Gráfico 8 - Percentual de professores que costumam trabalhar de forma gamificada



Fonte: A autora, 2023.

McGonigal (2011) defende a ideia de que a gamificação pode proporcionar uma experiência motivadora para os estudantes, estimulando a participação ativa no processo de aprendizagem. No entanto, é importante salientar que a presente pesquisa aponta que uma parcela considerável dos docentes ainda não adota estratégias gamificadas.

Ressalta-se, portanto, o quanto seria interessante de ampliar a discussão no que concerne à utilização de estratégias gamificadas nos ambientes escolares, a fim de utilizá-las como ferramentas na busca de um maior engajamento, por parte dos estudantes, nas atividades pedagógicas propostas, favorecendo, assim, uma experiência de aprendizagem mais significativa.

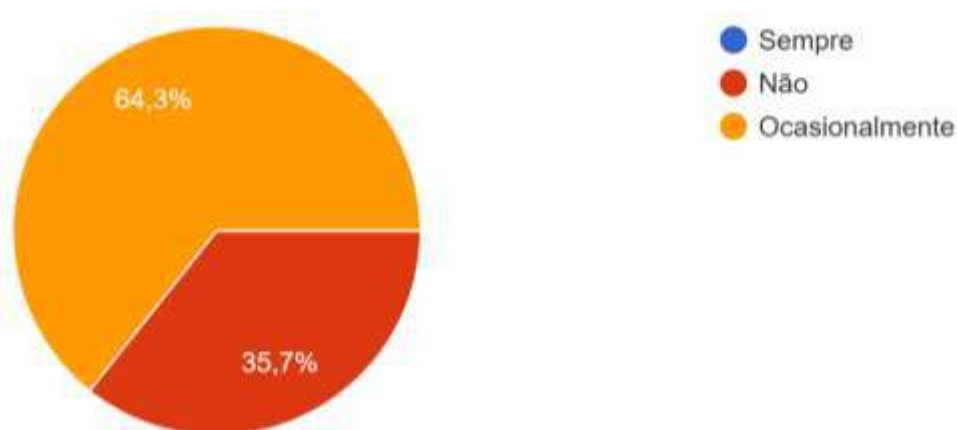
Na investigação sobre a utilização de jogos digitais em sala de aula, o Gráfico 9 revela que 64,3% dos professores adotam essa abordagem de forma ocasional, demonstrando reconhecer o potencial dos jogos digitais como ferramentas pedagógicas e utilizando suas características lúdicas e interativas para enriquecer o trabalho em sala de aula.



No entanto, cabe ressaltar que um percentual significativo dos docentes (35,7%) não incorpora os jogos digitais em seu trabalho pedagógico. Essa constatação demonstra a existência de desafios que limitam a adoção dessas estratégias, o que evidencia o quão importante seria promover a sensibilização e a formação dos professores sobre os benefícios dos jogos digitais, bem como fornecer suporte técnico e recursos adequados para sua utilização.

Gee (2003) ressalta a importância dos jogos digitais como ferramentas educacionais que podem auxiliar no estímulo à criatividade, à resolução de problemas e à colaboração entre os estudantes.

Gráfico 9 - Percentual de professores que utilizam jogos digitais educativos durante as aulas



Fonte: A autora, 2023.

Os gráficos examinados até aqui, são relativos especificamente aos formulários preenchidos pelos professores de Ciências envolvidos na pesquisa. A partir deste ponto, serão analisados os formulários preenchidos por docentes das outras disciplinas que integraram o presente estudo.

Como no formulário destinado aos docentes de Ciências, as questões iniciais do formulário direcionado a professores das demais disciplinas (APÊNDICE C), tiveram como propósito delinear o perfil dos 26 docentes que se engajaram nesta pesquisa. Os dados são resumidamente apresentados no Quadro 6, além de serem ilustrados nos Gráficos 10-12.

As referidas ilustrações evidenciam que, dos 26 participantes desta etapa da pesquisa, 84,6% têm vínculo profissional público, sendo 65,4% com dedicação exclusiva e que, entre eles, há 1 doutor, 9 mestres e 8 docentes que possuem especialização *lato sensu*, o que comprova o excelente nível acadêmico dos profissionais de diferentes disciplinas que atuam nas redes públicas de ensino envolvidas neste estudo.

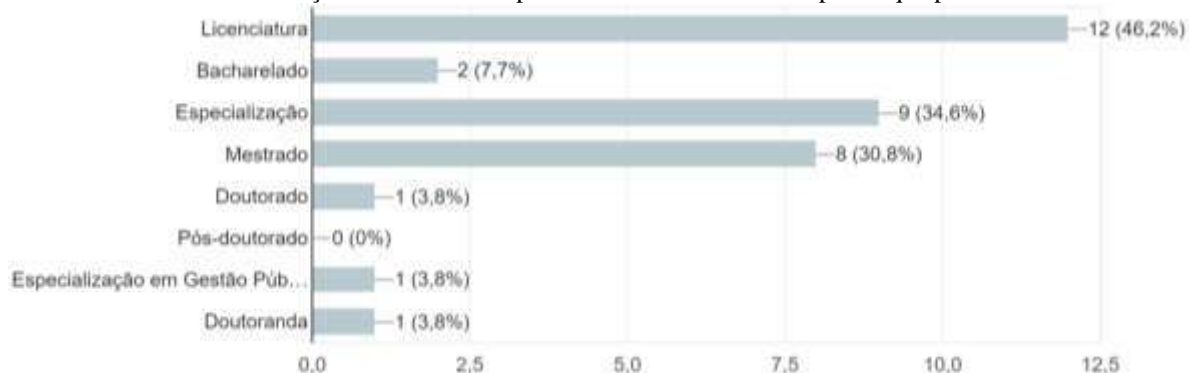
Quadro 6 - Dados obtidos com o Form Interdisciplinar

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>FORMAÇÃO ACADÊMICA</b>	<b>VÍNCULO PROFISSIONAL</b>
P15	MASCULINO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P16	MASCULINO	LICENCIATURA	REDE PARTICULAR
P17	FEMININO	LICENCIATURA	REDE PARTICULAR
P18	NÃO DECLARADO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA
P19	MASCULINO	MESTRADO	REDE PARTICULAR
P20	MASCULINO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P21	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P22	FEMININO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA
P23	FEMININO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA E PARTICULAR
P24	MASCULINO	MESTRADO	REDES PÚBLICA E PARTICULAR
P25	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P26	FEMININO	LICENCIATURA	REDE PARTICULAR
P27	MASCULINO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P28	FEMININO	DOCTORADO	REDE PÚBLICA
P29	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDES PÚBLICA E PARTICULAR
P30	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P31	MASCULINO	LICENCIATURA	REDE PÚBLICA
P32	MASCULINO	MESTRADO	REDES PÚBLICA E PARTICULAR
P33	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P34	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P35	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P36	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P37	FEMININO	MESTRADO	REDE PÚBLICA
P38	MASCULINO	LICENCIATURA BACHARELADO	REDE PÚBLICA
P39	FEMININO	ESPECIALIZAÇÃO	REDE PÚBLICA
P40	MASCULINO	ESPECIALIZAÇÃO	REDES PÚBLICA E PARTICULAR

Fonte: A autora, 2023.

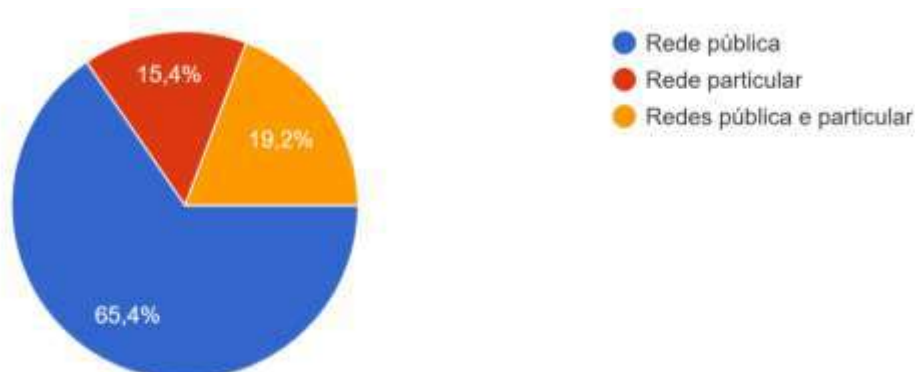
Com relação às disciplinas ministradas pelos docentes, responderam à pesquisa, 1 professor de Arte, 3 de Educação Física, 7 de Geografia, 5 de História, 2 de Língua Inglesa, 3 de Língua Portuguesa, 4 de Matemática e 1 de Biologia.

Gráfico 10 - Formação acadêmica dos professores das demais disciplinas que preencheram o formulário



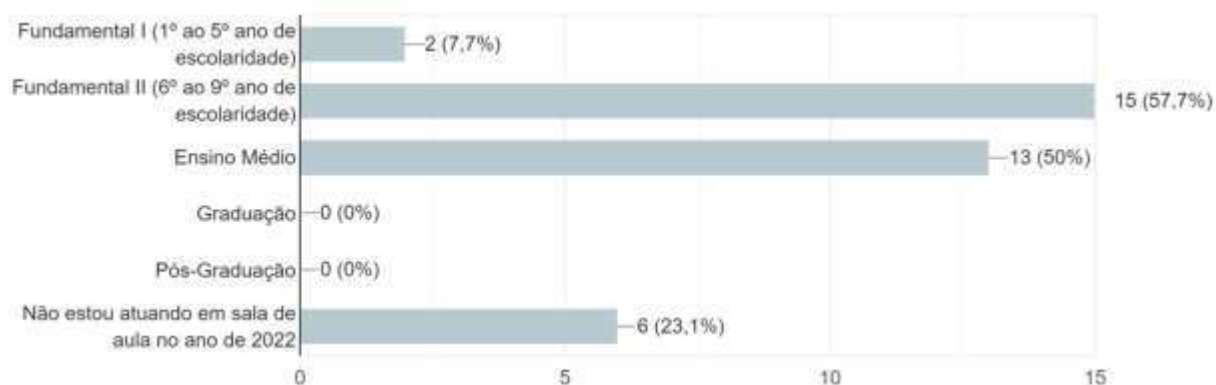
Fonte: A autora, 2023.

Gráfico 11 - Vínculo profissional dos professores das demais disciplinas que preencheram o formulário



Fonte: A autora, 2023.

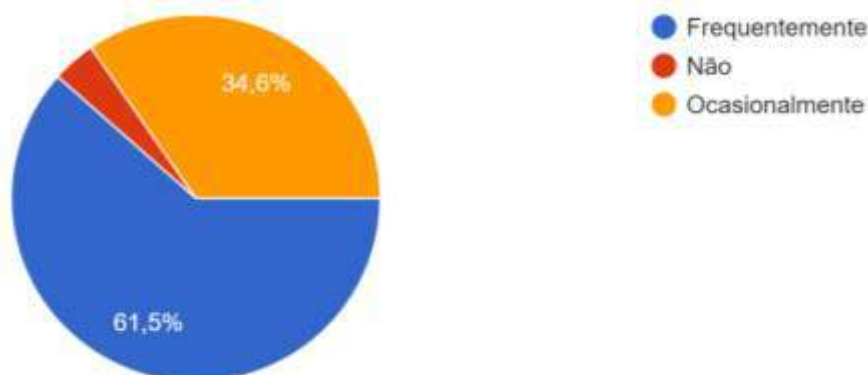
Gráfico 12 - Segmento (s) em que atuam os professores das demais disciplinas que preencheram o formulário



Fonte: A autora, 2023.

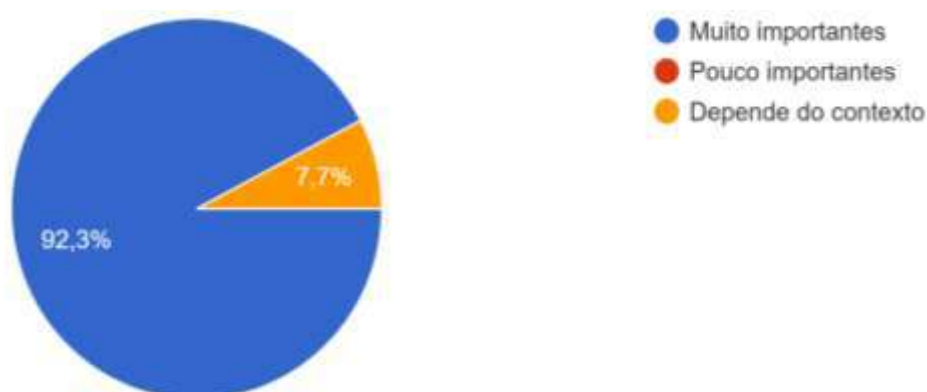
Os resultados revelados nos Gráficos 13 e 14 mostram que, embora a maioria dos professores (92,3%) considere os projetos interdisciplinares relevantes, apenas 61,5% dos docentes relataram trabalhar frequentemente com esse tipo de abordagem pedagógica.

Gráfico 13 - Percentual de professores das demais disciplinas que trabalham com projetos interdisciplinares



Fonte: A autora, 2023.

Gráfico 14 - Relevância dos projetos interdisciplinares, segundo os professores das demais disciplinas



Fonte: A autora, 2023

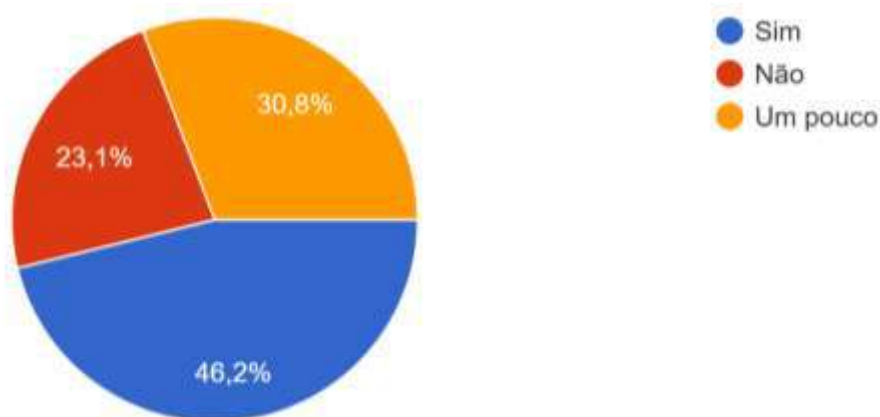
Os dados apontam que esses docentes reconhecem a importância de promover a integração de diferentes disciplinas e conhecimentos, visando uma aprendizagem mais contextualizada.

Por outro lado, 34,6% dos professores afirmaram trabalhar ocasionalmente com projetos interdisciplinares, indicando uma parcela substancial de educadores que reconhecem o valor dessa abordagem, mas a aplicam de forma menos frequente; importante também ressaltar que uma parte dos professores não trabalha com projetos interdisciplinares.

Morin (2009) argumenta que a interdisciplinaridade é fundamental para uma compreensão mais completa do mundo, permitindo uma visão integrada dos fenômenos estudados. O autor ainda destaca que a realidade é complexa e não pode ser abordada de forma isolada por disciplinas separadas, sendo necessário um diálogo e uma interação entre diferentes áreas do conhecimento. As ideias de Morin fortalecem o argumento de que a interdisciplinaridade pode ser um caminho para uma educação de maior qualidade e refletem o pensamento da maioria dos docentes envolvidos neste estudo.

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 15, 46,2% dos docentes afirmam ter sentido dificuldade ao lidar com novas tecnologias aplicadas ao trabalho docente durante a pandemia de Covid-19, enquanto 30,8% relataram ter sentido um pouco de dificuldade e 23,1% afirmaram não ter sentido dificuldades significativas.

Gráfico 15 - Percentual de professores das demais disciplinas que sentiram dificuldades em lidar com novas tecnologias no trabalho a partir da pandemia de Covid-19



Fonte: Fonte: A autora, 2023

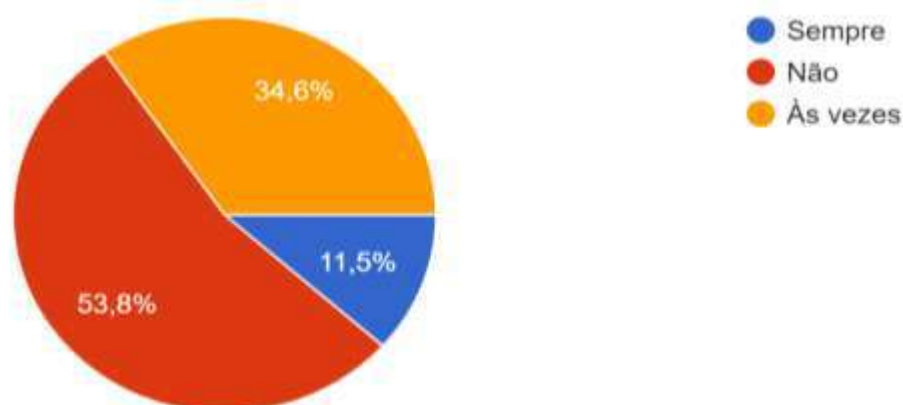
Prensky (2001) discute o impacto das tecnologias na educação, em sua obra intitulada "*Digital Natives, Digital Immigrants*", destacando a diferença entre as ideias de se ter "experiência" e de se ter "familiaridade" com as tecnologias, existente entre as gerações. O autor também argumenta que os nativos digitais, aqueles que cresceram com a tecnologia digital, possuem mentalidade e habilidades diferentes em relação àqueles que são imigrantes digitais, ou seja, que adotaram as tecnologias mais tardiamente na vida.

No contexto da pandemia de Covid-19, muitos professores foram desafiados a adaptar-se rapidamente ao ensino remoto e às ferramentas tecnológicas associadas. Para alguns docentes que não tiveram uma experiência prévia extensa com essas tecnologias, pode ter sido um desafio ainda maior lidar com a transição repentina para o ensino *online*.

Assim, é importante ressaltar que a capacidade de trabalhar com as tecnologias varia amplamente entre os docentes, dependendo de sua formação, experiência e acesso a recursos.

Como observado no Gráfico 16, 11,5% dos professores afirmaram trabalhar frequentemente de forma gamificada, 34,6% o fazem às vezes, enquanto 53,8% não utilizam essa abordagem em seu cotidiano. Esses resultados, associados aos obtidos na pesquisa com os docentes de Ciências, sugerem que a gamificação ainda não é uma prática amplamente adotada no contexto educacional.

Gráfico 16 - Percentual de professores das demais disciplinas que costumam trabalhar de forma gamificada



Fonte: A autora, 2023

Kapp (2012) explora os benefícios da gamificação como uma boa estratégia para engajar os estudantes e contribuir para a aprendizagem. O autor argumenta que a gamificação pode tornar o processo de aprendizagem mais envolvente, motivador e desafiador.

Esse cenário também pode ser interpretado de acordo com a visão de Deterding *et al.* (2011), que argumentam que a adoção da gamificação pode variar significativamente entre os educadores devido a fatores como conhecimento prévio, pré-disposição para trabalhar com ferramentas inovadoras e percepção a respeito da eficácia desses recursos.

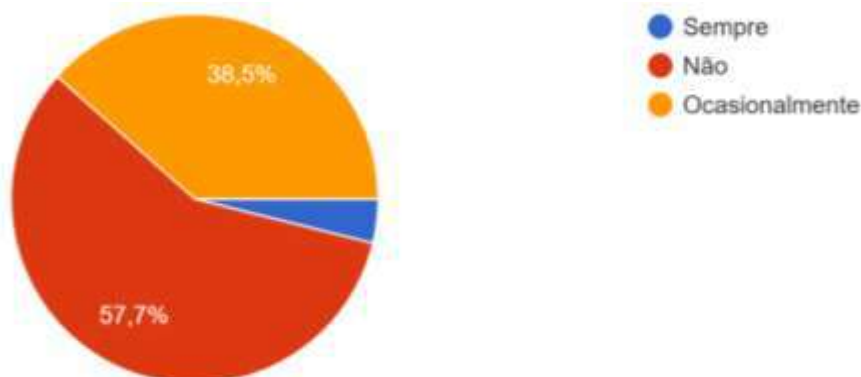
Os argumentos apresentados ratificam a hipótese da relevância deste estudo.

Em relação ao uso de jogos digitais em sala de aula pelos professores, os resultados apontados no Gráfico 17 demonstram que apenas 3,8% utiliza essas ferramentas frequentemente, 38,5% o fazem de forma ocasional e a maioria, representando 57,7%, não as utiliza.

Nessa perspectiva, Marc Prensky (2001) explora o quanto os jogos digitais têm o potencial de atuar como ferramentas educacionais, motivando o engajamento dos estudantes, e também a promoção do desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas. O

trabalho de Prensky contribui para o entendimento dos benefícios e dos desafios associados ao uso de jogos digitais na educação, estimulando a reflexão sobre práticas pedagógicas inovadoras e eficazes no contexto atual.

Gráfico 17 - Percentual de professores das demais disciplinas que utilizam jogos digitais educativos durante as aulas



Fonte: A autora, 2023

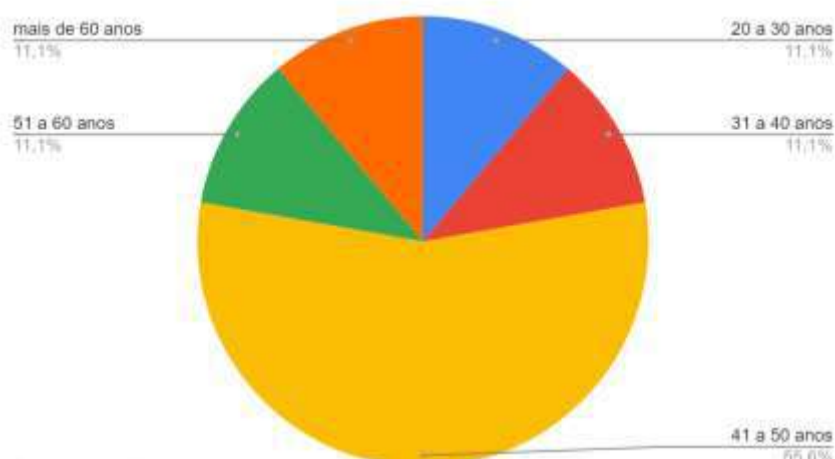
O elevado percentual de docentes que não utilizam os potenciais benefícios do trabalho com jogos digitais educativos indica o quanto os ambientes educacionais podem estar em desconexão com as escolhas e demandas que envolvem o universo das crianças e jovens que estão nas salas de aula no século XXI.

#### 4.3 Análise dos resultados de validação do jogo *Alpha Quest* com professores

O questionário de validação do jogo *Alpha Quest* (APÊNDICE D) aplicado aos docentes participantes desta pesquisa, possui 16 perguntas, sendo as 12 primeiras fechadas, com cinco opções de respostas de acordo com a Escala Likert, às quais foram atribuídas pontuações seguindo uma gradação que foi de menos favorável (1) a mais favorável (5). As perguntas M e N apresentaram duas opções de resposta e também a possibilidade de realização de justificativa, enquanto as duas últimas eram questões abertas, com possibilidade de os participantes escreverem livremente o que desejassem.

Com a utilização do questionário foi possível avaliar o jogo sob diversas perspectivas, o que contribuiu para auxiliar no processo de validação.

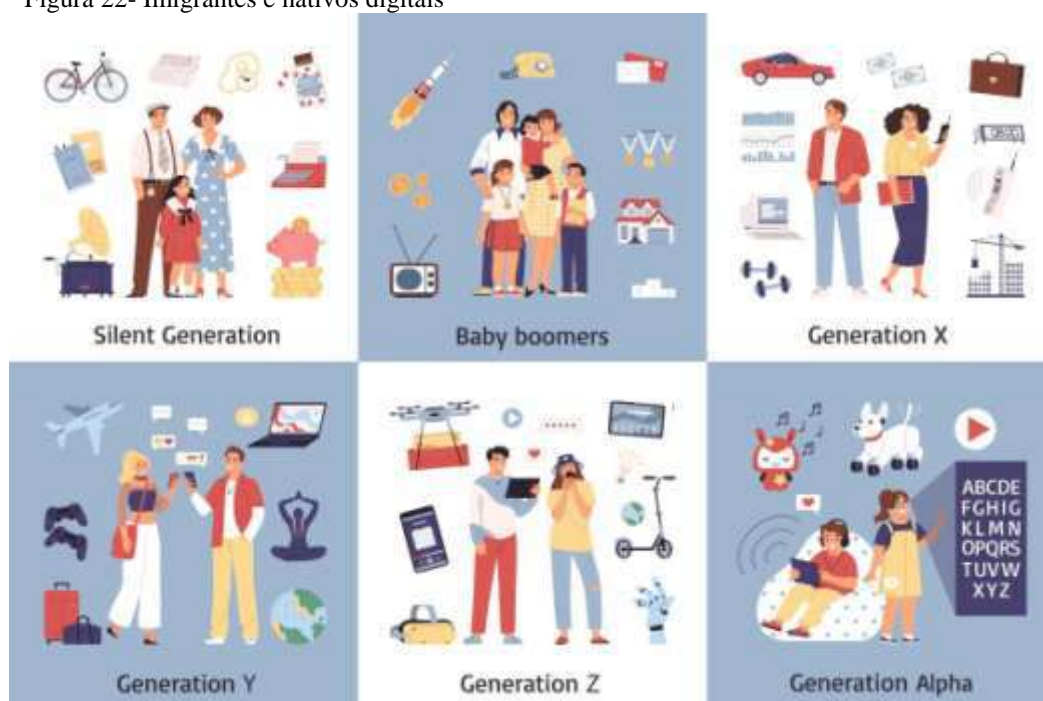
O Gráfico 18 ilustra os dados coletados em relação à faixa etária dos docentes envolvidos na pesquisa e é importante destacar que nesta fase da pesquisa há representantes de todas as idades - o que demonstra uma ampla possibilidade de análise.

Gráfico 18 - Faixa etária dos professores que participaram da validação do jogo *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

A presença de um número maior de docentes na faixa etária de 41 a 50 anos (55,6%) - os chamados imigrantes digitais (Figura 22), como afirma Prensky (2001), é um ponto relevante a ser considerado, uma vez que estes indivíduos, pertencentes à Geração X (indivíduos nascidos entre meados dos anos 1960 e o fim dos anos 1970), tiveram que aprender a usar grande parte das tecnologias digitais que hoje estão em vigor. Dessa forma, podem ser considerados conservadores digitais, ao contrário dos indivíduos pertencentes às gerações seguintes, que cresceram com os recursos tecnológicos à disposição.

Figura 22- Imigrantes e nativos digitais



Fonte: A autora, 2023.



Assim, uma vez que a Geração X viveu boa parte da vida sem esses recursos, há um indicativo de que, para alguns, o uso de certas ferramentas, como os jogos digitais, possa ser mais desafiador e requeira um pouco mais de dedicação, formação e suporte.

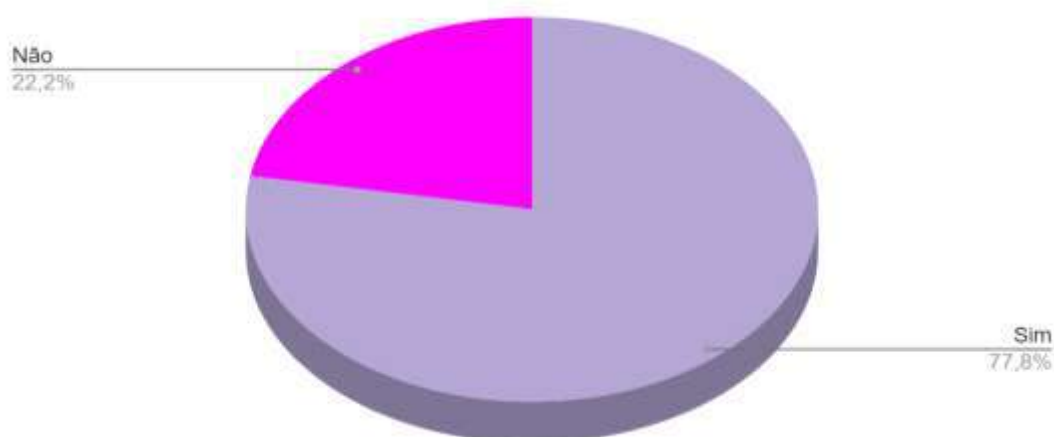
Quanto à participação de docentes com mais de 60 anos nesta pesquisa, é preciso considerar os desafios relacionados ao aprendizado e à adaptação ao uso de tecnologias digitais nessa faixa etária, ao analisarmos os resultados da pesquisa.

Embora haja divergências entre os autores a respeito da precisão na delimitação das datas de início e término de cada geração, há um consenso quanto às suas características distintivas.

No entanto, independente da faixa etária em questão, é importante destacar que o uso de jogos digitais educativos é uma prática pedagógica relativamente recente, e sua adoção pode estar relacionada a múltiplos fatores, o que inclui o acesso à formação, a resistência individual, a estrutura tecnológica das instituições, entre outros.

O Gráfico 19 mostra o resultado obtido em resposta à pergunta sobre a realização de atividades lúdicas em sala de aula, e o fato de a maioria dos docentes (77,8%) ter respondido afirmativamente, sugere que há um reconhecimento da contribuição desse tipo de abordagem pedagógica para o desenvolvimento integral do indivíduo (Vygotsky, 1992).

Gráfico 19 - Respostas dos professores que participaram da validação do jogo *Alpha Quest* em relação ao uso de atividades lúdicas em sala de aula



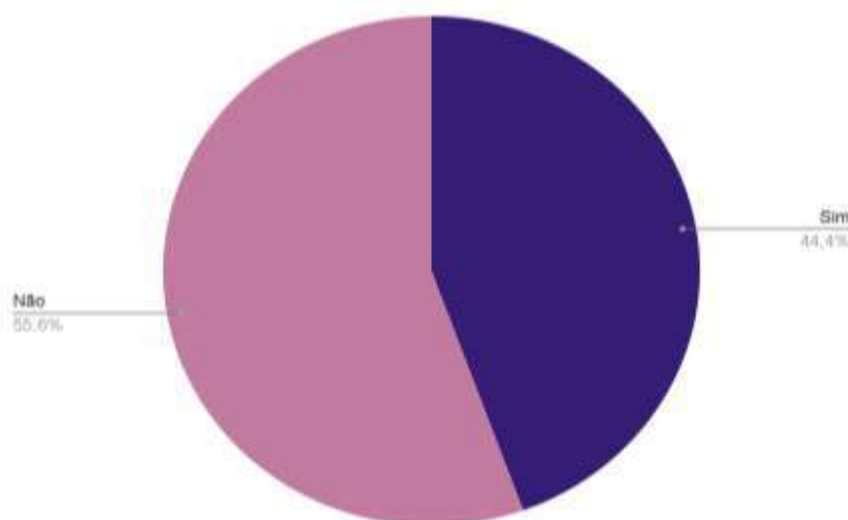
Fonte: A autora, 2023.

Dos 9 docentes participantes, 22,2% afirmaram não usar atividades lúdicas e seriam necessários estudos adicionais que pudessem investigar possíveis empecilhos, como falta de recursos, falta de conhecimento a respeito dos potenciais benefícios dessa prática ou mesmo a

falta de conhecimento de como incorporar essas atividades de maneira a obter os resultados esperados, entre outros.

O resultado obtido em resposta à pergunta sobre o uso de jogos digitais em sala de aula, demonstrado no Gráfico 20, revela uma importante dinâmica dentro do contexto educacional contemporâneo, uma vez que a utilização de jogos digitais educativos é uma abordagem pedagógica que vem ganhando atenção nas últimas décadas, e sua adoção ainda varia bastante entre os docentes.

Gráfico 20 - Respostas dos professores que participaram da validação do jogo *Alpha Quest* em relação à utilização de jogos digitais em suas aulas



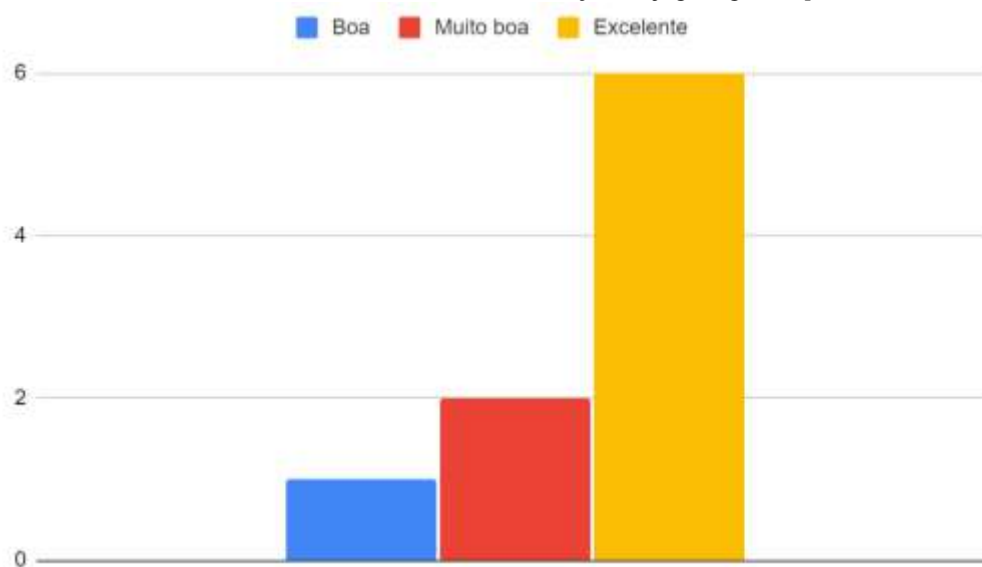
Fonte: A autora, 2023.

A constatação de que 55,6% dos docentes que participaram da pesquisa não usam os jogos digitais em suas salas de aula, pode ser relacionada ao nível de familiaridade dos docentes com tecnologias digitais, à disponibilidade de recursos tecnológicos e à disposição para incorporar inovações em sua prática pedagógica, entre outros fatores.

Entretanto, 44,4% dos docentes afirmaram utilizar jogos digitais educativos, o que está em consonância com o que foi discutido anteriormente neste estudo, em relação à percepção do potencial dos jogos digitais na promoção da aprendizagem ativa (PRENSKY, 2012).

Com relação às respostas obtidas para as perguntas de A a M, os resultados são demonstrados com os gráficos 21 a 36.

Ao analisar as respostas dos participantes em relação à pergunta A que versa a respeito da contextualização do jogo *Alpha Quest*, demonstradas no Gráfico 21, destaca-se uma percepção predominantemente positiva. A maioria dos participantes (6 entre 9) considerou a contextualização como excelente, seguida por 2 participantes que a avaliaram como muito boa, e apenas 1 participante a considerou boa.

Gráfico 21 - Demonstrativo do nível de contextualização do jogo digital *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

É interessante observar que nenhum dos participantes achou a contextualização insuficiente ou razoável. Esse resultado ressalta que o jogo foi capaz de promover engajamento e de proporcionar uma experiência imersiva aos jogadores, favorecendo a identificação de situações reais nas situações propostas nas questões.

A esse respeito, Bybee (1995) destaca o quão importante é que haja a compreensão de como o conhecimento científico é construído, a fim de que os sujeitos estejam aptos a inter-relacionar as aplicações da Ciência e da Tecnologia em seu cotidiano, o que denota a relevância de um ensino contextualizado.

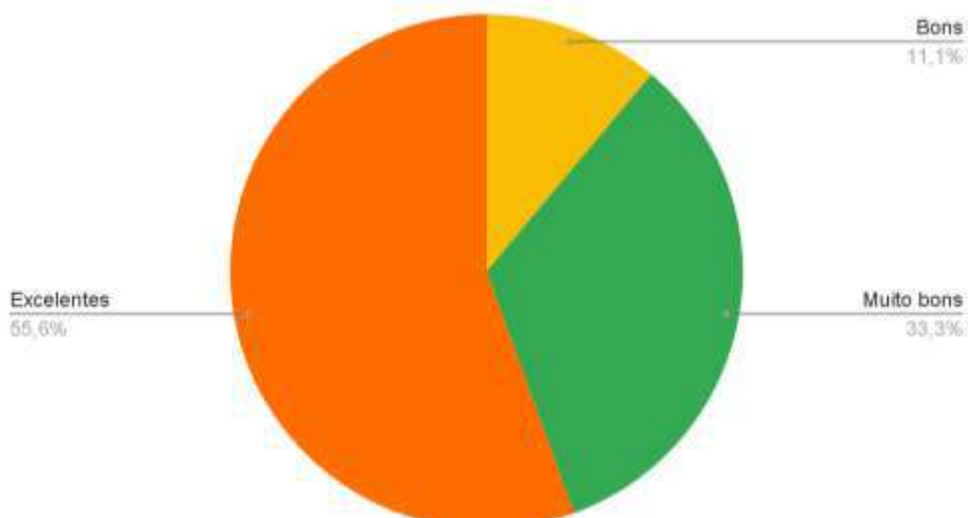
Santos (2017) afirma que o ensino de Ciências descontextualizado leva os estudantes a não identificarem similaridades entre o que está sendo estudado e sua vida cotidiana. Assim, eles apenas memorizam conceitos e questões, o que impossibilita a criação de estruturas mentais de aprendizado, resultando em um estudo ineficaz.

Com relação aos conteúdos abordados no jogo *Alpha Quest* (Pergunta B), como demonstrado no Gráfico 22, a maioria dos participantes os considerou excelentes, enquanto 3 participantes os avaliaram como muito bons, e apenas 1 avaliador os considerou bons, o que demonstra que os participantes perceberam a relevância e a qualidade das questões do jogo.

Essa é uma abordagem essencial para alcançar os propósitos da alfabetização científica pois, como nos afirma Chassot (2003), os indivíduos devem estar aptos a compreender e interpretar o mundo ao redor. Nessa perspectiva, a escola precisa contextualizar o ensino, a fim de incentivar o desenvolvimento de uma consciência crítica em

relação aos desafios globais, levando os estudantes a questionar situações e a buscar soluções para problemas reais que afetam seu cotidiano.

Gráfico 22 - Demonstrativo do nível dos conteúdos abordados no jogo digital *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

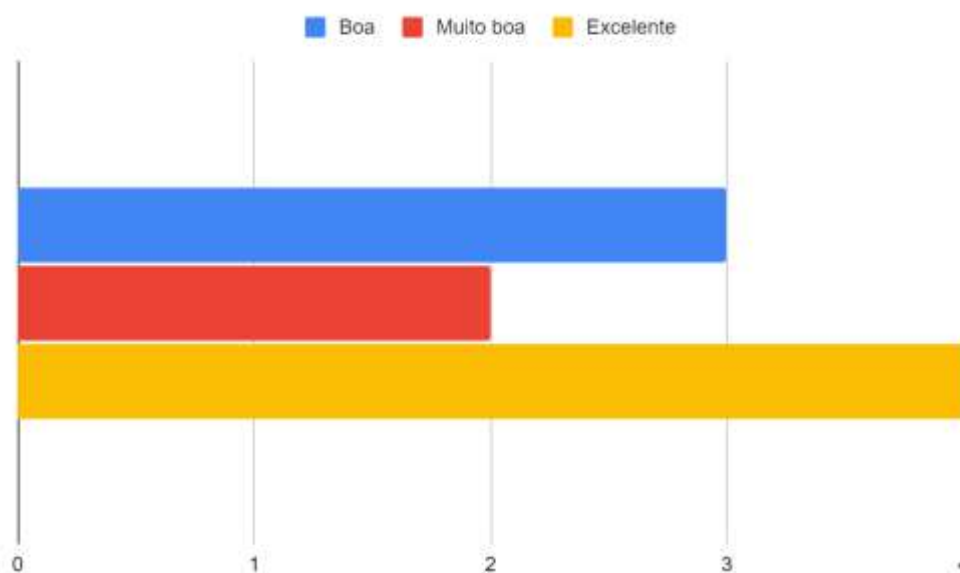
Os resultados refletem o cuidado e a atenção dedicados à seleção e desenvolvimento dos temas abordados, que foram capazes de envolver e proporcionar uma experiência enriquecedora aos jogadores. Essa avaliação positiva destaca a importância de continuar explorando e melhorando os conteúdos do jogo *Alpha Quest*, buscando sempre oferecer aos jogadores uma experiência educativa significativa, contextualizada e estimulante.

Vannucchi e Prado (2009), apresentam o termo “jogabilidade” como a forma de jogar um jogo de videogame, que inclui o “como jogar” e também as mecânicas existentes - o que influencia no nível de satisfação do jogador e reflete, conseqüentemente, no sucesso de um jogo.

Ao analisar as respostas dos participantes em relação à jogabilidade no jogo *Alpha Quest* (Pergunta C), ilustradas no Gráfico 23, percebe-se uma avaliação positiva. A maioria dos participantes considerou a jogabilidade como excelente, seguidos por 2 participantes que a avaliaram como muito boa, e 3 participantes que a consideraram boa.

Importante destacar que nenhum dos participantes considerou a jogabilidade como insuficiente ou razoável. Essa resposta demonstra que o jogo proporcionou uma experiência envolvente e satisfatória.

Gráfico 23 - Demonstrativo do nível de jogabilidade do jogo digital *Alpha Quest*

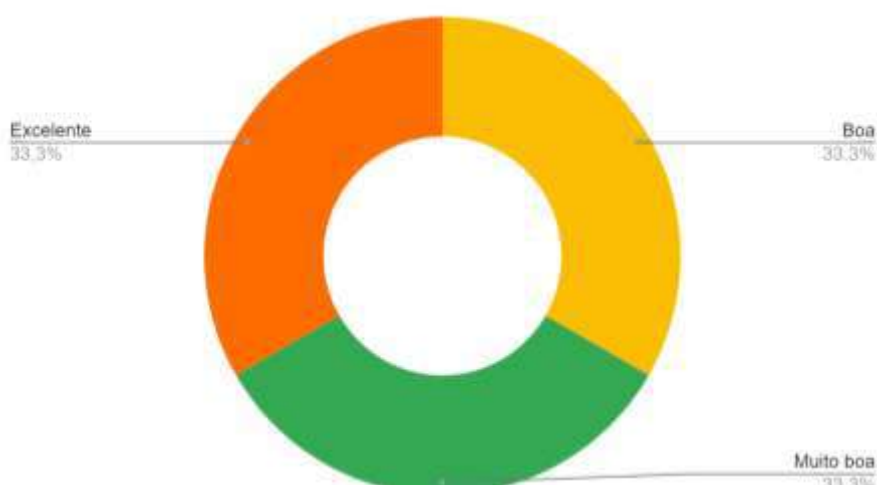


Fonte: A autora, 2023.

O Gráfico 24 ilustra as respostas dos participantes em relação à qualidade dos níveis no jogo *Alpha Quest* (Pergunta D), e nele é possível observar uma avaliação positiva. Três participantes classificaram a qualidade dos níveis como excelente, outros três a consideraram muito boa, e outros três a avaliaram como boa.

Nenhum dos participantes considerou a qualidade dos níveis como insuficiente ou razoável, o que reflete a satisfação dos participantes com os desafios e a estrutura do jogo.

Gráfico 24 - Demonstrativo da qualidade dos níveis do jogo digital *Alpha Quest*

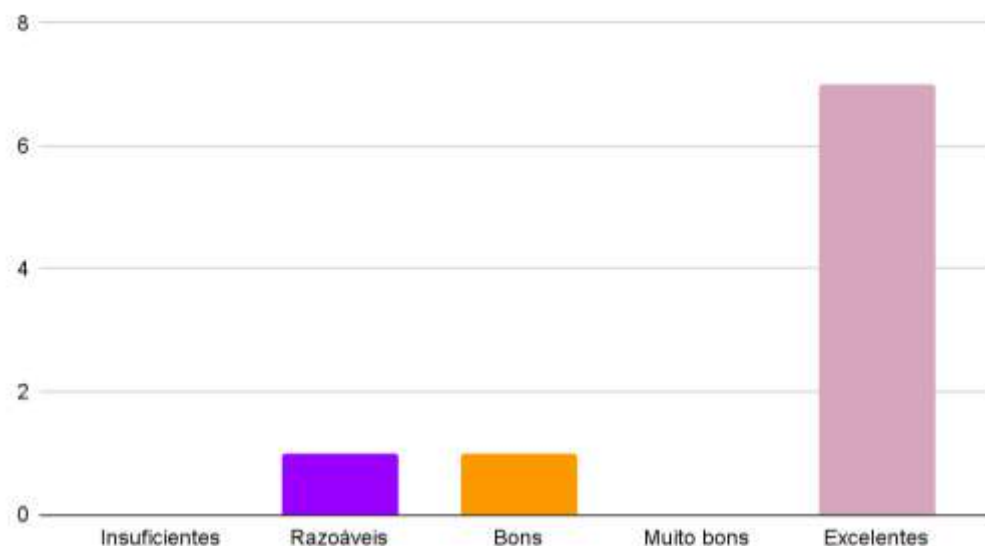


Fonte: A autora, 2023.

Analisando o Gráfico 25 com as respostas dos participantes em relação aos elementos visuais e sonoros do jogo *Alpha Quest* (Pergunta E), observa-se uma avaliação

majoritariamente positiva: sete participantes classificaram esses elementos como excelentes e um participante considerou esses elementos como bons.

Gráfico 25 - Demonstrativo da qualidade dos elementos visuais e sonoros presentes no jogo digital *Alpha Quest*

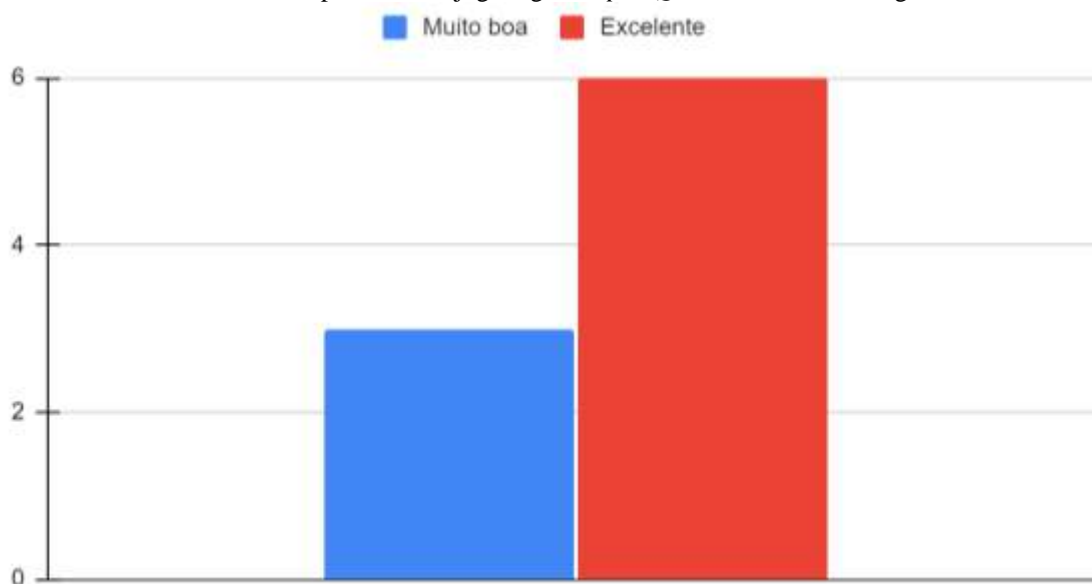


Fonte: A autora, 2023.

No entanto, um participante avaliou os elementos visuais e sonoros como razoáveis, sugerindo que alguns aspectos podem ser aprimorados para uma experiência mais atrativa. Essa avaliação reforça a importância de continuar investindo na pesquisa, buscando atender às expectativas dos jogadores e proporcionar uma experiência satisfatória no *Alpha Quest*.

É preciso considerar, contudo, que o *Alpha Quest* é um jogo 2D, ou seja, de apenas duas dimensões - largura e comprimento - inexistindo a dimensão “profundidade”, o que o relaciona a jogos mais clássicos e menos complexos. Embora existam diversos jogos 2D famosos na atualidade, esse aspecto pode ter interferido na avaliação daqueles jogadores acostumados a jogos que possuem uma *interface* (elementos visuais e interativos que permitem aos jogadores interagirem com o jogo, controlar personagens, acessar informações relevantes e tomar decisões dentro do ambiente virtual do jogo) mais moderna.

No que se refere às respostas dos participantes em relação à capacidade do jogo *Alpha Quest* de ser divertido e agradável (Pergunta F), como demonstrado no Gráfico 26, observa-se uma avaliação positiva.

Gráfico 26 - Análise da capacidade do jogo digital *Alpha Quest* ser divertido e agradável

Fonte: A autora, 2023.

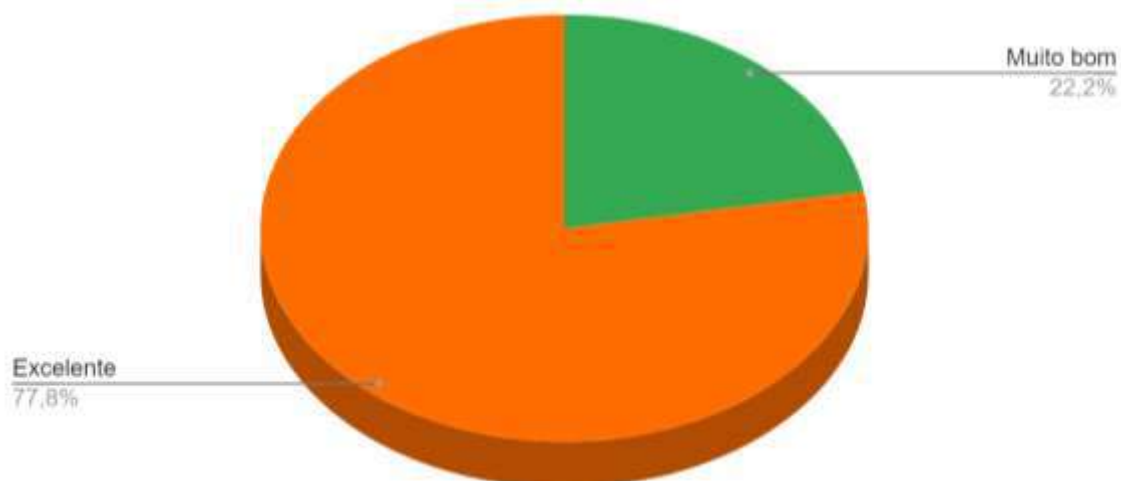
Seis participantes classificaram essa capacidade como excelente, destacando a diversão e o entretenimento proporcionados e os outros três participantes a consideraram boa, reconhecendo que o jogo é capaz de oferecer uma experiência agradável.

A respeito do quesito “diversão”, Kishimoto (2007) nos diz que o jogo tem duas funções no campo da educação: a função lúdica, já que tem o potencial de ser divertido, e a função educativa, uma vez que pode ser utilizado para ensinar qualquer coisa que complete o saber do estudante. Já Gee (2009) afirma que o que torna os videogames divertidos e motivadores, são o desafio e a capacidade de aprendizagem.

Assim, pode-se inferir que a utilização de práticas pedagógicas estimulantes coloca os estudantes como protagonistas, contribuindo para que o processo de aprendizagem seja prazeroso e significativo. Nessa perspectiva, portanto, o jogo digital pode ser considerado uma excelente ferramenta.

Já o Gráfico 27, traz as respostas dos participantes em relação ao valor educacional do jogo *Alpha Quest* (Pergunta G), revelando que sete participantes o classificaram como excelente, o que demonstra um reconhecimento de que o jogo combina de forma satisfatória elementos educacionais e divertidos. Essa avaliação ressalta a capacidade do jogo de promover a aprendizagem de forma envolvente e prazerosa.

Gráfico 27 - Análise do valor educacional do jogo digital *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

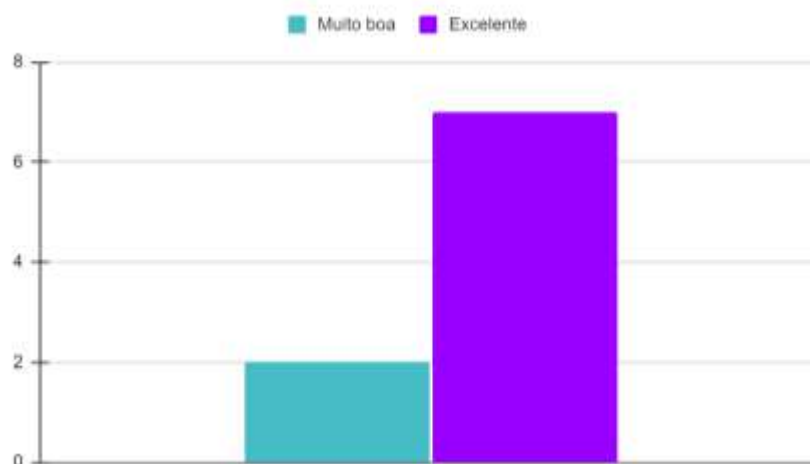
Além disso, dois participantes consideraram o valor educacional como bom, demonstrando que o jogo é capaz de fornecer um conteúdo relevante e educativo. Essas respostas evidenciam a importância de desenvolver jogos que sejam ao mesmo tempo educativos e divertidos, possibilitando uma experiência de aprendizagem significativa para os jogadores.

Importante mencionar, em relação a esse tópico, que diversos autores, entre eles, Kirriemuir e Mcfarlane (2004), afirmam que os jogos podem ser utilizados para melhorar a dinâmica do aprendizado, mas que reunir em um jogo educativo o caráter pedagógico e a capacidade de proporcionar diversão é sempre um grande desafio a ser superado.

As respostas dos participantes em relação à criatividade presente no jogo *Alpha Quest* (Pergunta H), ilustradas pelo Gráfico 28, também foram positivas. Sete participantes classificaram esse aspecto como excelente, o que pode representar um reconhecimento do esforço empregado na construção do jogo. Essa avaliação destaca a capacidade do *Alpha Quest* de proporcionar uma boa experiência aos jogadores.

Além disso, dois participantes avaliaram a criatividade como boa, indicando que o jogo pode ser aprimorado nesse aspecto, embora apresente elementos interessantes e criativos.



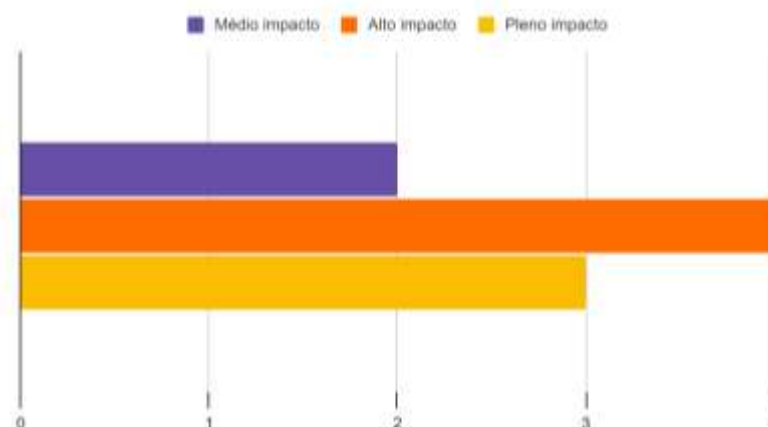
Gráfico 28 - Análise do critério “criatividade” no jogo digital *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

No que concerne ao potencial impacto social do jogo *Alpha Quest* (Pergunta I), o Gráfico 29 aponta que sete participantes avaliaram-no como excelente, reconhecendo o potencial do jogo em promover reflexões importantes sobre os temas abordados - o que ressalta sua relevância em abordar questões sociais pertinentes, que pode contribuir para incentivar ações positivas na sociedade.

Além disso, dois participantes classificaram o impacto social como bom, sugerindo que o jogo apresenta elementos capazes de gerar retorno positivo, embora haja espaço para aprimoramentos nesse sentido.

As respostas obtidas demonstram a importância de desenvolver jogos com propósitos sociais claros, permitindo que os jogadores se engajem em questões relevantes e contribuam para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária - um dos objetivos do processo de alfabetização científica.

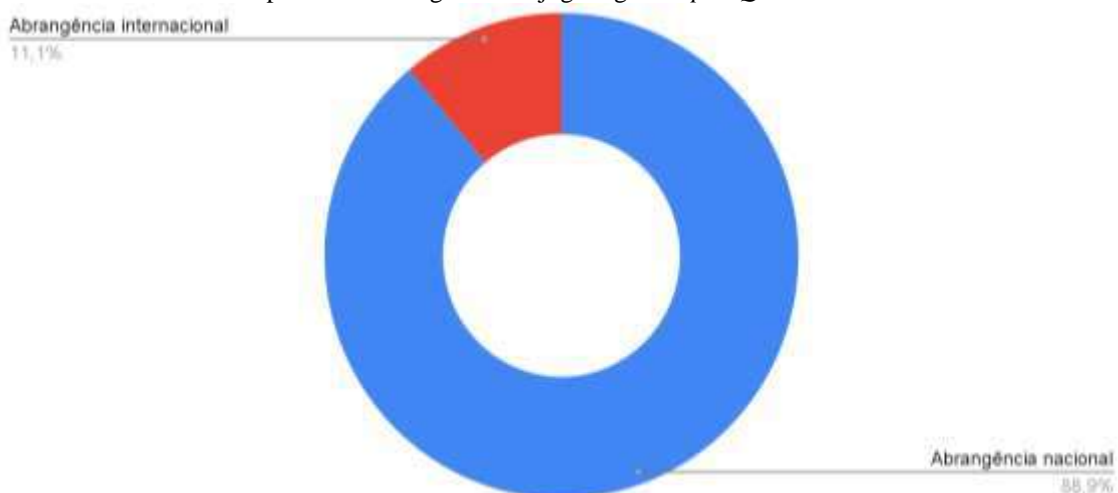
Gráfico 29 - Análise do possível impacto social do jogo digital *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

A análise das respostas dos participantes com relação à abrangência do jogo *Alpha Quest* (Pergunta J) revela uma percepção majoritariamente positiva em relação ao alcance do jogo, como mostrado no Gráfico 30. Oito participantes destacaram que a abrangência do jogo tem o potencial de ser nacional, indicando que o conteúdo abordado e os temas discutidos possuem relevância e aplicabilidade em todo o país. Essa resposta sugere que o jogo pode ser utilizado como recurso educacional em diversas regiões do Brasil, contribuindo para a disseminação do conhecimento e para a promoção da aprendizagem.

Além disso, um participante considerou que a abrangência pode ser internacional, o que demonstra a percepção de que o jogo possui características e elementos capazes de despertar interesse e de ser relevantes para além das fronteiras nacionais.

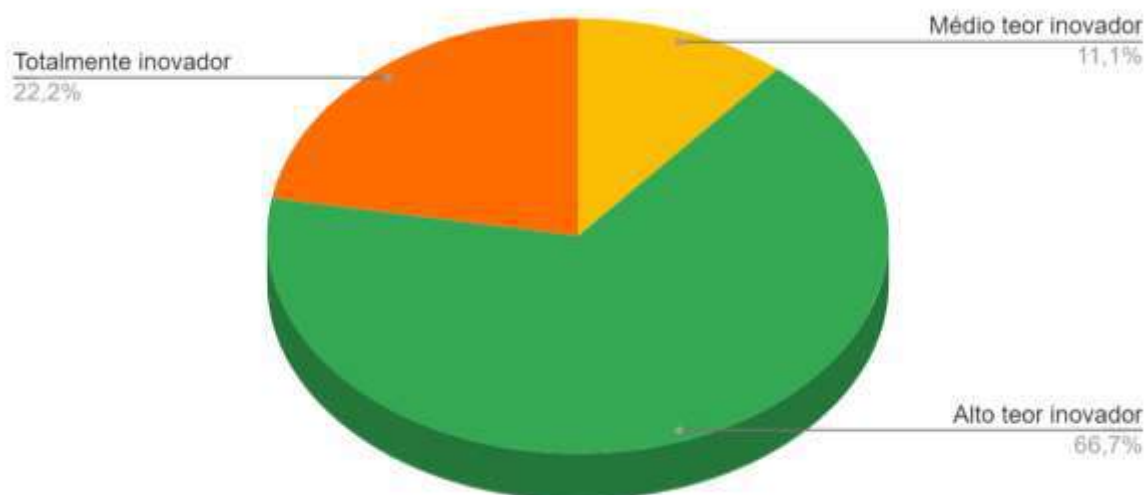
Gráfico 30 - Análise da potencial abrangência do jogo digital *Alpha Quest*



Fonte: A autora, 2023.

A análise das respostas dos participantes em relação à inovação do jogo *Alpha Quest* (Pergunta K) revela uma percepção positiva em relação à sua proposta, como mostra o Gráfico 31. Dois participantes consideraram que o jogo é totalmente inovador, seis participantes destacaram que o jogo possui alto teor inovador e um participante considerou que o jogo possui um médio teor inovador, o que indica que, embora reconheça a presença de elementos inovadores, também identifica aspectos que podem ser aprimorados ou explorados.

Essa variedade de opiniões demonstra que o *Alpha Quest* desperta percepções distintas em relação à inovação, reforçando a importância de continuar explorando e aprimorando seus elementos para oferecer experiências cada vez mais interessantes e envolventes aos usuários.

Gráfico 31 - Análise do potencial de inovação presente no jogo digital *Alpha Quest*

Fonte: A autora, 2023.

As questões M a P são subjetivas e as respostas obtidas foram as seguintes:

A questão M se referia à seguinte pergunta: “Você utilizaria o jogo *Alpha Quest* como instrumento de trabalho? Justifique sua resposta.” e todos os docentes responderam positivamente.

Um dos professores escreveu: *“Utilizaria este produto educacional com certeza. A temática é relevante para toda a população, todos nós sofremos com a pandemia e facilmente verificamos o impacto no estilo de vida (na lógica de trabalho, alimentação, atividades físicas, etc.). O caráter lúdico da atividade desperta o interesse e permitiu abordar conceitos e conteúdos do 7º ano de escolaridade de forma interdisciplinar e significativa”*.

Essa resposta endossa a relevância do jogo em vários aspectos, o que inclui a aplicabilidade, o caráter interdisciplinar, o apelo lúdico e a sua importância no processo de aprendizagem, que podem ser considerados recursos importantes para contribuir para o processo de alfabetização científica e para a promoção de uma aprendizagem significativa.

Um outro docente afirmou: *“Sim. Os discentes estão sempre interessados no aprendizado voltado para games, independente da disciplina”*, demonstrando já ter experiência em aplicação de jogos digitais no contexto educacional e corroborando a ideia de que eles podem ser utilizados como fortes aliados no cotidiano escolar.

*“Sim, pois é um jogo instigante, animado e tais elementos podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes”*. Esta foi uma afirmação de um outro

participante da pesquisa, revelando sua percepção a respeito do caráter lúdico do jogo *Alpha Quest*, e seu potencial em favorecer a aprendizagem dos estudantes.

A análise das respostas dos docentes fornece uma conclusão importante sobre a aceitação do *Alpha Quest*. Os depoimentos dos professores destacam diversos aspectos que respaldam sua relevância e seu possível impacto positivo como ferramenta educacional.

A questão N: *“Você recomendaria este jogo para outros docentes? Justifique sua resposta”*, foi também respondida positivamente por todos os participantes.

Um dos professores afirmou: *“Sim, por se tratar de um jogo divertido e empolgante e, se o professor tiver conhecimento do mesmo, poderá utilizar com as suas turmas”*.

Essa afirmação sugere que o docente identifica a importância do envolvimento dos estudantes no aprendizado e reconhece que os jogos digitais muitas vezes têm a capacidade de capturar o interesse dos estudantes, o que pode aumentar sua motivação para participar ativamente das atividades pedagógicas propostas.

O professor também destaca que, para aproveitar ao máximo o jogo, é essencial que os professores tenham conhecimento sobre o jogo e saibam como usá-lo em suas aulas. Isso destaca a importância da formação dos educadores no uso de recursos digitais.

Um outro docente afirmou: *“Recomendaria para todos os docentes. A atividade pode ser utilizada não só pelos professores de Ciências, Português e Matemática. A estrutura de localização e espaço permite ser utilizada por professores de Geografia... o fato de abordar a pandemia (marco histórico por todas as evoluções até mesmo nos mecanismos de produção) permite ser trabalhado em História. A diagramação (colorido e escalas) contemplam Artes, a temática envolvendo tema atual de saúde e necessidade de atividades físicas para melhor qualidade de vida pode ser objeto em aula de Educação Física!”*

A resposta desse professor enfatiza a versatilidade e o potencial educacional do jogo *Alpha Quest*, destacando sua crença de que o recurso tem valor não apenas em uma disciplina específica, mas em uma variedade de contextos educacionais. Isso destaca a flexibilidade e a adaptabilidade do jogo.

Além disso, a observação de que o jogo pode ser utilizado por professores de diversas disciplinas, reforça a proposta do jogo de abordar tópicos interdisciplinares, enquanto a menção à pandemia como um marco histórico e à necessidade de atividades físicas para uma melhor qualidade de vida, destacam como o jogo aborda questões contemporâneas. Esses aspectos possibilitam a conexão entre os conteúdos e os eventos e problemas do mundo real, contribuindo para uma aprendizagem significativa, como apregoado por Ausubel (2000).

Uma outra resposta obtida foi: *“Sim. Vale muito para dinamizar as aulas e envolver as crianças e estudantes. Aprendem de forma interativa e com isso a aprendizagem se torna mais interessante, cativando os estudantes e dando a possibilidade da aprendizagem ter mais impacto e sentidos para eles”*.

A resposta apresentada pelo docente também enfatiza vários aspectos positivos da utilização do jogo *Alpha Quest* no contexto educacional. Um deles é a possibilidade de tornar as aulas mais interessantes e envolventes, especialmente em um mundo cada vez mais conectado.

A observação de que os estudantes aprendem de forma interativa é também bastante importante. O aprendizado interativo permite que eles participem ativamente do processo de construção do conhecimento, tornando a aprendizagem mais significativa.

A afirmação de que o jogo cativa os estudantes e dá à aprendizagem mais impacto e significado destaca, ainda, a relevância do conteúdo abordado e da conexão com a vida dos estudantes.

A questão O: “Você tem sugestões para melhorar esse PE?” recebeu respostas diversas.

Segundo os avaliadores, há pontos que necessitam de ajustes, a fim de melhorar a experiência dos jogadores. Os aspectos identificados dizem respeito a dividir o jogo em categorias temáticas - o que se constitui em uma abordagem interessante para facilitar a navegação e tornar o conteúdo mais organizado. Dois avaliadores também solicitaram a inclusão de audiodescrição, uma medida importante para tornar o jogo acessível a um público mais amplo, incluindo pessoas com deficiência visual.

Um dos docentes afirmou: *“Ao analisar o Alpha Quest, comecei a refletir sobre alunos com deficiências... Existe alguma versão com tempo maior de cada fase por exemplo para alunos com Dislexia? Eu sou uma professora que tive um laudo recente de Dislexia e sinto dificuldades com relação à leitura e ao tempo. Penso que poderia existir um Alpha Quest que pudesse ter as opções de tempo e audiodescrição para o caso de alunos que possuam dificuldade na leitura/tempo ou pessoas cegas”*.

Um outro docente afirmou: *“Poderia haver uma versão editável do jogo, assim os docentes poderiam elaborar perguntas referentes aos conteúdos que ministra. E pensar em algumas perguntas menores - tendo em vista a impaciência dos alunos”*.

Outras sugestões também foram feitas para enriquecer a jogabilidade. A demanda de 25% dos avaliadores por um nível adicional e a mesma porcentagem por mais tempo nas fases

ressalta o desejo por desafios mais variados e por uma experiência mais prolongada. Felizmente, na versão mais recente do jogo, o tempo nas fases foi estendido e perguntas mais curtas foram incorporadas, abordando diretamente as preocupações levantadas por parte dos avaliadores.

Além disso, a sugestão dada por um jogador para inserir outras disciplinas no jogo demonstra a vontade de expandir o alcance do conteúdo oferecido. Dois jogadores pediram para realizar oficinas do jogo em outras redes de ensino, indicando que o *Alpha Quest* tem potencial para ser utilizado como uma ferramenta educacional interativa em outras esferas.

Importante mencionar que todo novo jogo precisa ser testado exaustivamente, a fim de identificar possíveis problemas de jogabilidade, aspectos que precisam ser ajustados e para que os *bugs* (erros, falhas, comportamentos inesperados) possam ser identificados. Assim, à medida em que os testes vão sendo realizados, os refinamentos são feitos e a otimização é gerada. Além disso, ainda que o jogo seja lançado, um monitoramento constante é necessário, para que o *feedback* dos jogadores seja considerado, falhas sejam corrigidas e novas atualizações sejam feitas.

A questão P foi reservada às possíveis considerações finais. Um participante relatou ter experienciado momentos de ansiedade, motivados pela contagem do tempo, ao jogar o *Alpha Quest*, o que sugere a importância de equilibrar o tempo das fases e o nível de dificuldade, para garantir uma experiência desafiadora, mas não frustrante.

Ele afirmou: *“Gostei muito de jogar e fiquei lembrando dos estudantes - certamente muitos deles gostarão de jogar. Destaco que fiquei ansiosa e senti medo de errar. Foi de fato um jogo alegre e divertido e que trouxe alguns sentimentos contraditórios”*.

Outro docente afirmou: *“Fico muito feliz em ver professores pesquisando sobre as novas tecnologias/ensino de maneira multidisciplinar utilizando a proposta lúdica e a Teoria da Aprendizagem Significativa! Fiquei com vontade de utilizar com meus alunos e vivenciar a experiência com outros professores”*.

A resposta desse docente expressa um reconhecimento positivo da abordagem adotada pelo jogo *Alpha Quest* e da pesquisa sobre a integração de novas tecnologias no ensino. Além disso, o reconhecimento da proposta lúdica do jogo *Alpha Quest* sugere que o docente valoriza iniciativas que tornam a aprendizagem mais envolvente e divertida para os estudantes.

Quanto à menção à teoria da aprendizagem significativa, como já discutido anteriormente, é gratificante receber o relato de outros docentes a respeito da valorização de

uma abordagem educacional que busca criar conexões entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio dos estudantes. Isso sugere uma preocupação com a qualidade do ensino em nosso país.

O docente ainda expressa interesse em utilizar o jogo com seus estudantes e compartilhar a experiência com outros professores. Isso indica uma disposição para experimentar novas abordagens pedagógicas e colaborar com colegas no desenvolvimento profissional.

Por fim, um docente declarou: “*Excelente para o ensino dos discentes e se tornou interessante por ser uma proposta interdisciplinar*”, o que sugere que o docente vê o potencial do jogo como uma ferramenta eficaz de ensino e o destaque à proposta interdisciplinar do jogo, sugere que ele endossa a proposta dessa pesquisa, quanto à valorização de abordagens que integram diferentes áreas do conhecimento.

#### 4.4 Análise dos resultados da aplicação do jogo *Alpha Quest* com os estudantes

A aplicação do jogo *Alpha Quest* foi feita em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, o que proporcionou uma experiência bem-sucedida e de grande relevância. Nessa faixa etária, os estudantes demonstram uma habilidade notável na análise de jogos, respaldada por sua vasta experiência prévia em ambientes lúdicos digitais, o que os torna aptos a avaliar com critérios sólidos os aspectos técnicos do jogo.

Foram realizadas adaptações na versão original do jogo *Alpha Quest* para torná-lo mais adequado às turmas de 1º ano do Ensino Médio, o que incluiu a inserção de questões da disciplina de Química - escolha motivada pela participação direta da orientadora desta pesquisa, a professora Dra. Lidiane Almeida, nesta etapa da pesquisa.

A aplicação do jogo *Alpha Quest* em quatro turmas proporcionou uma rica fonte de dados, permitindo uma análise mais robusta dos resultados obtidos. Assim, a escolha de envolver múltiplas turmas nesta pesquisa teve o propósito de aumentar a amostragem e, conseqüentemente, a validação dos dados coletados, tornando os resultados mais confiáveis. Aplicando o jogo em diferentes turmas, foi possível observar padrões e tendências nos desempenhos dos estudantes, bem como variações individuais que poderiam surgir em cada grupo.

A análise comparativa entre os grupos também gerou dados importantes ao considerar as particularidades de cada um, como nível de conhecimento prévio, motivação e engajamento dos estudantes, o que tornou possível compreender melhor os fatores que influenciaram o desempenho e a receptividade ao jogo em cada turma. Essa análise mais aprofundada contribui para um entendimento mais amplo a respeito dos impactos do jogo, podendo fornecer informações úteis para futuras adaptações e aplicações.

A necessidade de criar uma versão do jogo *Alpha Quest* especialmente destinada a dispositivos móveis - o que, em princípio, abrangeu apenas o sistema operacional Android - surgiu em resposta à crescente presença desses aparelhos na vida cotidiana dos estudantes. Assim, buscou-se oferecer uma experiência de aprendizado mais acessível e alinhada com os hábitos digitais do público-alvo.

Além disso, a hospedagem do jogo na plataforma *itch.io* foi uma escolha estratégica para facilitar o *download* e a distribuição da versão Android do *Alpha Quest*. O *itch.io* é uma plataforma digital conhecida por sua praticidade e acessibilidade, que oferece uma maneira simples para disponibilizar jogos e aplicativos para o público em geral.

Dessa forma, a combinação da criação da versão para Android com sua hospedagem na *itch.io* demonstra que o *Alpha Quest* é uma ferramenta de aprendizado adaptável e acessível.

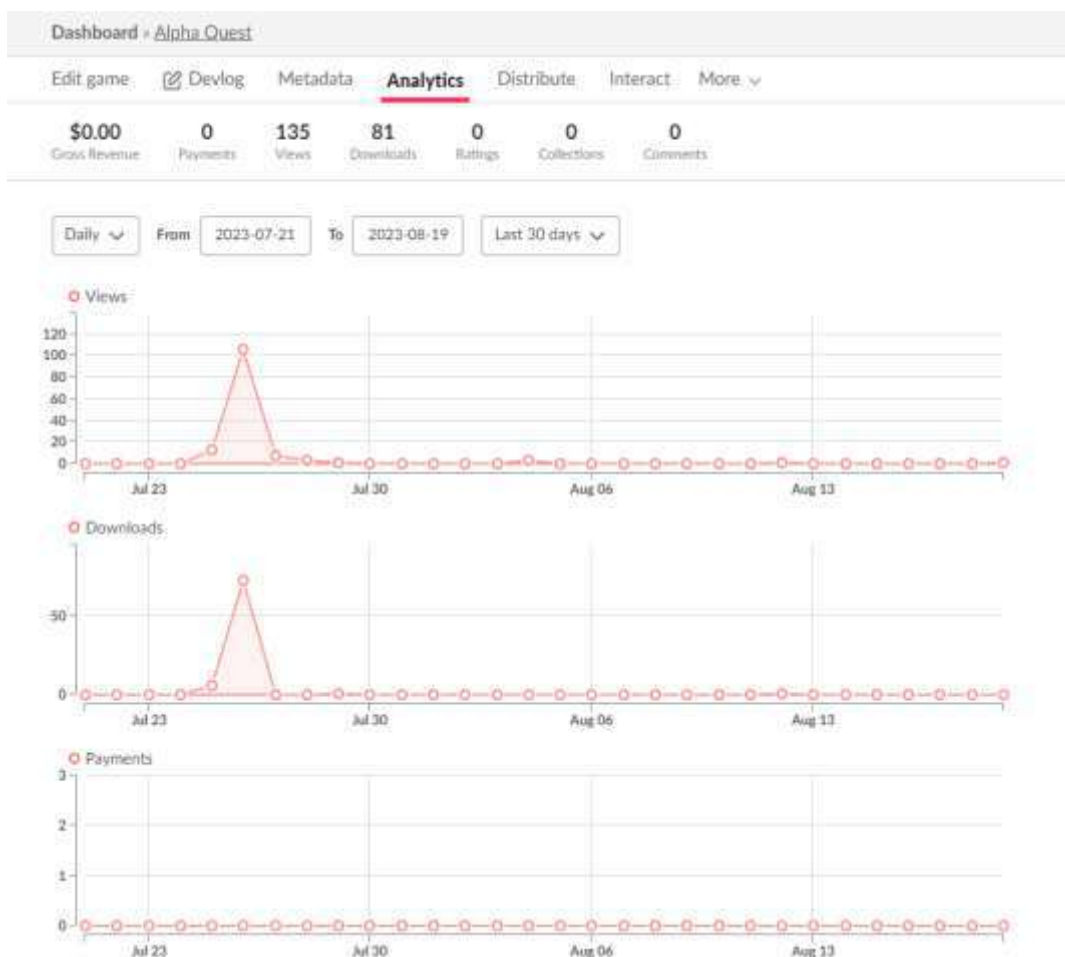
Dessa forma, foi disponibilizado às professoras que aplicaram o jogo, o *link* <https://jvictorart.itch.io/alpha-quest> de acesso à plataforma *itch.io*, o qual foi compartilhado com os estudantes para que o *download* pudesse ser realizado.

A aplicação do jogo ocorreu no segundo semestre de 2023, em 2 turmas de 1º ano do Ensino Médio no turno da manhã (Turmas 1A e 1B) e em 2 turmas de 1º ano do Ensino Médio no turno da tarde (Turmas 1C e 1D).

O jogo foi aplicado nas 4 turmas e, as análises feitas pelas professoras que conduziram a atividade, foram registradas com o preenchimento do questionário de aplicação (APÊNDICE F). Assim, foram produzidos dados, utilizados para embasar uma discussão com o objetivo de compreender os padrões e tendências observados e refletir sobre o potencial impacto do jogo *Alpha Quest* na aprendizagem dos estudantes.

Os dados obtidos na plataforma *itch.io*, demonstrados no Gráfico 32, revelam o número de visualizações e de *downloads* do *Alpha Quest* ocorridos no período de aplicação do jogo.



Gráfico 32 - Métricas do jogo *Alpha Quest* na plataforma itch.io

Fonte: A autora, 2023.

Quanto à percepção das professoras no que se refere à reação dos estudantes ao início do jogo *Alpha Quest*, os relatos indicam variações nas diferentes turmas. Enquanto algumas apresentaram uma forte receptividade inicial, outras tiveram estudantes que não foram cativados de início.

A variação nos resultados pode estar relacionada a diversos fatores, como o interesse prévio dos estudantes em jogos digitais, o contexto educacional e cultural de cada turma, entre outros. De acordo com Gee (2003), o engajamento inicial dos estudantes em jogos digitais pode ser influenciado pela "prontidão situacional", ou seja, pela disposição dos jogadores em adentrar no mundo virtual do jogo e pela motivação que têm para participar da experiência, dependendo da situação momentânea em que se encontram.

Quanto à atratividade da interface do jogo, é importante dizer que esse critério envolveu uma avaliação subjetiva por parte dos estudantes, o que pode ter sido influenciado por diversos fatores, incluindo as preferências individuais e a experiência prévia deles com

jogos similares. Segundo a percepção das professoras, também houve reações variadas nas quatro turmas, já que alguns estudantes se sentiram atraídos e outros, nem tanto.

As docentes ainda relataram que a maioria dos estudantes nas quatro turmas revelou ter gostado do jogo e ter sentido vontade de aprender mais sobre os assuntos abordados por ele, principalmente os relacionados à pandemia e à nutrição. Esse reconhecimento sugere que a seleção de temas foi assertiva.

A oportunidade de aprender sobre os elementos químicos presentes na alimentação foi valorizada pelos estudantes. Outros destacaram que o jogo foi útil para revisar a matéria e aprender tópicos como geometria, o uso da crase e a importância do elemento selênio para a saúde. Além disso, um estudante destacou que conseguiu aprender o significado do termo "*in natura*" durante a experiência de jogo. Todos esses relatos demonstram o potencial educacional do *Alpha Quest*.

Cabe ressaltar que o processo de alfabetização científica envolve a capacidade de compreender, avaliar e aplicar conceitos científicos no contexto da vida cotidiana e os resultados positivos em relação à pergunta em questão podem ser interpretados como indicativos do potencial do jogo em envolver e despertar o interesse dos estudantes nesse sentido.

Dessa forma, o jogo *Alpha Quest* ofereceu uma oportunidade para os estudantes aplicarem conceitos científicos em situações do mundo real. Além disso, a natureza interdisciplinar do jogo permitiu que eles explorassem esses tópicos a partir de múltiplas perspectivas, o que ajudou a ampliar a compreensão sobre como várias áreas do conhecimento estão interconectadas na abordagem de questões complexas.

Importante também mencionar que o fato de os estudantes terem expressado uma avaliação positiva do jogo e o desejo de aprender mais sobre os assuntos abordados, sugere que o jogo pode ter contribuído para criar uma atitude positiva em relação à ciência. Ao perceberem que a ciência pode ser relevante e interessante em suas vidas, eles estão mais propensos a se envolverem em atividades científicas e a buscar mais conhecimento, o que favorece ainda mais o processo de alfabetização científica.

A percepção das docentes quanto aos resultados relativos à questão que buscou avaliar a capacidade dos estudantes de relacionar o jogo às suas experiências prévias, pensamentos ou ações podem também ser relacionados à teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (2000), já que em todas as turmas os estudantes demonstraram associar as questões do jogo a situações do cotidiano.

De acordo com o autor, a aprendizagem é mais eficaz quando os novos conhecimentos estão ancorados em uma estrutura de conhecimento prévio relevante, conhecida como "estrutura cognitiva". Isso está relacionado ao conceito de aprendizagem significativa, onde os novos conceitos são incorporados de maneira lógica e relevante aos esquemas mentais existentes.

Vygotsky (1991) introduziu o conceito de "zona de desenvolvimento proximal" (ZDP), enfatizando que o aprendizado mais eficaz ocorre quando os novos conhecimentos estão relacionados ao conhecimento prévio dos indivíduos. Essa conexão é crucial para a compreensão e para a transferência de conhecimento para situações do mundo real. Os resultados observados nas respostas dos estudantes refletem essa teoria, indicando que o jogo conseguiu ativar a ZDP dos estudantes, permitindo-lhes aplicar seu conhecimento prévio no contexto do jogo.

Esses resultados são promissores e sugerem que o *Alpha Quest* pode ser utilizado como uma ferramenta para promover uma aprendizagem mais significativa e prazerosa, a partir de uma abordagem educativa que integra jogos digitais como recursos pedagógicos. Ao despertar o interesse dos estudantes e estimular seu desejo de aprender mais, o jogo demonstra seu potencial para contribuir positivamente com o processo educacional, proporcionando uma experiência motivadora que vai além dos muros da escola e se estende para o contexto digital.

Ainda segundo as professoras, a maioria dos estudantes das 4 turmas percebeu o jogo como "útil", o que reforça a ideia de que ele atende às expectativas de relevância, sendo congruente com a perspectiva de alfabetização científica. Os resultados também refletem a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000).

A maioria dos estudantes relatou não ter sentido dificuldade em manter a atenção no jogo. Em termos de teoria de *design* de jogos, isso pode estar relacionado à presença de elementos de engajamento, como desafios bem estruturados, *feedback* imediato e recompensas. Além disso, os aspectos educacionais do jogo, como a apresentação de informações relevantes, podem ter contribuído para manter a atenção dos estudantes.

Alguns estudantes classificaram o jogo como "clássico", indicando que ele possui elementos familiares e atemporais. No entanto, é importante mencionar que estudantes de todas as turmas relataram dificuldades em compreender o jogo no início, principalmente por causa do fato de terem que encontrar os locais em que estavam as perguntas. No entanto, nas quatro turmas, as professoras notaram que a grande maioria dos estudantes se esforçou para

obter bons resultados com o jogo.

Prensky (2010) afirma que o objetivo dos *designers* de *games* é manter o jogador envolvido e motivado a completar cada nível e, para isso, eles se utilizam de um conjunto de ações e estratégias. Contudo, a motivação para se esforçar em jogos educativos pode variar de jogador para jogador, e geralmente está relacionada ao interesse pessoal, desafios, recompensas, abordagem lúdica da aprendizagem e outros fatores que tornam a experiência educativa envolvente e gratificante.

Estudantes das 4 turmas também relataram ter querido desistir em algum momento, o que sugere que tenham enfrentado frustrações relacionadas à mecânica do jogo, como verificado em respostas a perguntas posteriores, enquanto alguns estudantes afirmaram ser uma “questão de honra” chegar ao fim do jogo, demonstrando capacidade de persistência e determinação ao enfrentar desafios.

As docentes avaliaram que a maior parte dos estudantes demonstraram gostar do jogo e não terem se sentido ansiosos ou entediados com a atividade. Apenas 1 estudante mencionou ter se sentido ansioso para terminar o jogo e outro disse que, pelo fato de o jogo ser interessante, jogaria no meio de uma aula para passar o tempo.

Entretanto, estudantes das 4 turmas apontaram como um dos motivos de irritação a dificuldade em encontrar as perguntas.

Com relação a essa questão, cabe salientar que, em um jogo digital como o *Alpha Quest*, em que o personagem caminha por um mapa tentando encontrar objetos em que as perguntas estão escondidas, a ausência de sinalização torna o jogo mais desafiador, pois os jogadores precisam explorar o ambiente, tomar decisões estratégicas e usar seu raciocínio para descobrir em que locais as perguntas estão escondidas.

Além disso, quando os jogadores precisam procurar as perguntas, estão envolvidos em uma forma de aprendizado ativo. Eles estão aplicando suas habilidades de resolução de problemas para encontrar as informações necessárias.

A decisão de fazer com que os jogadores voltem ao início da fase quando erram uma resposta, justifica-se na medida em que essa mecânica adiciona uma camada de consequência às escolhas dos jogadores, incentivando-os a pensar cuidadosamente antes de responder.

Voltar ao início da fase também permite que os jogadores aprendam com seus erros. Eles podem rever a matéria e tentar novamente, o que pode levar a um melhor entendimento dos tópicos abordados pelo jogo.

A perspectiva de ter que recomeçar uma fase ainda ajuda a manter um equilíbrio de dificuldade no jogo. Se os jogadores pudessem simplesmente continuar de onde pararam após uma resposta incorreta, o jogo poderia se tornar muito fácil.

No entanto, é importante considerar o equilíbrio entre desafio e frustração. Se a penalidade por errar for muito severa ou frequente, os jogadores podem ficar frustrados e desistir do jogo - o que não aconteceu com os participantes desta pesquisa.

É muito importante também ressaltar o papel do professor na aplicação de um jogo desse tipo em suas aulas. É aconselhável utilizar algumas estratégias para conduzir o processo de tal maneira que seus estudantes se sintam motivados e aprendam de forma significativa. Uma sugestão seria realizar discussões em sala de aula sobre estratégias para lidar com as consequências sofridas em decorrência dos erros, o que poderia incluir dicas sobre como abordar as perguntas com mais cautela e ler atentamente as opções de resposta.

Além disso, durante o jogo o professor pode fornecer um retorno construtivo quando os estudantes cometerem erros. Isso pode incluir explicações adicionais para ajudá-los a compreender melhor o conteúdo.

O docente ainda pode criar atividades de reforço relacionadas aos tópicos abordados no jogo. Isso permite que os estudantes pratiquem e aprimorem seus conhecimentos, usando as informações aprendidas durante o jogo como base. Além disso, também pode enfatizar que o erro é uma parte importante do aprendizado. Encorajar os estudantes a refletir sobre seus erros, identificar onde erraram e como podem melhorar suas respostas pode ser muito educativo.

Por fim, o professor pode monitorar o progresso dos estudantes no decorrer do jogo e fornecer orientação individualizada quando necessário. Isso também ajuda a favorecer o aprendizado.

As professoras também apontaram que, nas 4 turmas, os estudantes torceram para o jogo acabar logo no sentido de concluí-lo, e não por achá-lo chato. Alguns estudantes ainda disseram que não queriam que o jogo acabasse por quererem que ele tivesse outras fases, para que pudessem jogar mais. Estes também podem ser indicativos de que eles tiveram uma boa experiência com o *Alpha Quest*.

A maioria dos estudantes não achou o jogo sem graça e ainda demonstrou ter se divertido, o que está alinhado com o conceito de que o ensino de ciências, para ser eficaz, deve envolvê-los e despertar seu interesse, como defendido por Chassot (2003).

Em todas as turmas, uma quantidade significativa de estudantes expressou a intenção de jogar o jogo novamente, o que pode ser interpretado como um indicativo positivo de seu interesse pelo jogo. Isso pode ser associado a diversos fatores:

1. Os jogadores tendem a querer jogar novamente quando se sentem engajados e se divertem com a experiência. O jogo *Alpha Quest* pode ter oferecido desafios interessantes e uma boa experiência que motivou os estudantes a quererem jogar novamente.

2. O jogo proporcionou recompensas, como a satisfação de resolver problemas ou adquirir conhecimento, o que motiva os jogadores a continuarem jogando.

3. Os resultados também podem indicar que o jogo ofereceu um equilíbrio adequado de desafios, mantendo os jogadores envolvidos, mas não frustrados a ponto de desistir.

4. A interdisciplinaridade do jogo e a abordagem de questões relacionadas à alimentação e à pandemia de Covid-19, pode ter aumentado o interesse dos estudantes, pois os temas são relevantes e aplicáveis em diferentes contextos.

Além disso, em relação à interdisciplinaridade, se os estudantes se esforçaram para obter bons resultados, isso pode indicar que eles reconheceram a relevância dos tópicos abordados no jogo referentes às disciplinas envolvidas. Fazenda (1979) enfatiza que a interdisciplinaridade é fundamental para uma compreensão mais abrangente do conhecimento, e o alto nível de esforço dos estudantes pode ser visto como um reflexo do sucesso dessa abordagem interdisciplinar.

As duas últimas questões eram relativas às observações das professoras em relação à aplicação do jogo e a possíveis sugestões para melhorar o *Alpha Quest*.

Na turma 1A, alguns estudantes observaram a presença de obstáculos invisíveis no terceiro nível do jogo, outros relataram que acharam o jogo difícil de entender devido à interface, enquanto alguns criticaram o funcionamento do analógico e o tempo reduzido para responder as perguntas. Houve também relatos de problemas técnicos, como o botão "Tente novamente" apresentando *bugs*, o que exigiu que o jogo fosse fechado e reiniciado, levando à irritação de alguns jogadores.

Além disso, sugestões como a adição de mais fases, a possibilidade de jogar *online* com amigos e a inclusão de um *ranking* no final do jogo foram mencionadas. No que diz respeito à jogabilidade, os estudantes observaram que a movimentação do personagem no jogo era muito deslizante e propuseram melhorias na mobilidade. Outros estudantes mencionaram que as questões do jogo estavam muito fáceis, enquanto outros sentiram que a mobilidade do personagem era estranha, com travamentos durante o movimento.

É importante ressaltar que algumas sugestões já foram atendidas: as paredes invisíveis foram removidas, o tempo foi aumentado em 30 segundos em cada uma das fases, a posição do analógico foi melhorada e as frases que aparecem quando o jogador interage com objetos que não contêm perguntas também tiveram a posição corrigida. No entanto, outras, como a indicação dos locais das perguntas, foram explicadas anteriormente como inviáveis. Assim, as sugestões dos estudantes foram levadas em consideração para o aprimoramento do *Alpha Quest* e para o futuro lançamento de atualizações, a fim de garantir uma experiência mais satisfatória para os jogadores.

Na percepção das professoras que aplicaram o jogo, portanto, houve uma boa aceitação do jogo *Alpha Quest* por parte dos estudantes, o que demonstra que o uso desse tipo de tecnologia pode contribuir efetivamente para enriquecer as práticas pedagógicas cotidianas. Entretanto, cabe ressaltar que esses jogos podem e devem ser combinados com outras abordagens educacionais, como aulas expositivas, atividades práticas e discussões em grupo, a fim de oferecer uma aprendizagem mais completa.

#### 4.5 Análise dos resultados do questionário de validação do *podcast Conectando Saberes*

O questionário de avaliação do *podcast* "Conectando Saberes" (APÊNDICE H) foi disponibilizado aos participantes tanto por meio digital (*WhatsApp*), quanto em formato físico, tendo sido respondido por sete ouvintes - todos docentes.

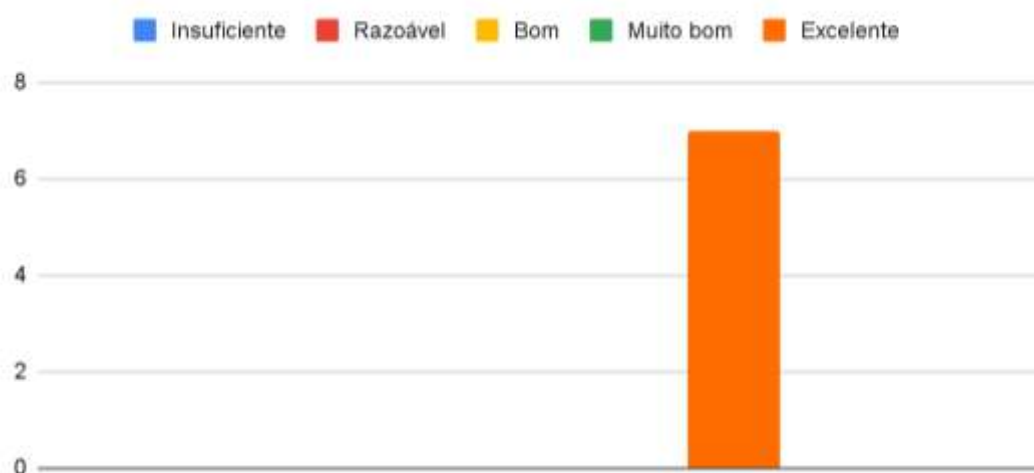
Essa participação do corpo docente proporcionou uma importante perspectiva sobre a qualidade, relevância e impacto do *podcast* como ferramenta educacional. As respostas foram analisadas, permitindo a identificação de pontos fortes, bem como a possibilidade de aprimoramento de sua abordagem e conteúdo. A contribuição desses professores demonstra o interesse da comunidade acadêmica em utilizar recursos digitais para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem.

#### **Avaliação geral do *podcast***

A pergunta A do questionário de avaliação do *podcast* "Conectando Saberes", que indagou a opinião geral sobre o *podcast* "Conectando Saberes", suscitou respostas muito positivas (Gráfico 33), com sete entre sete participantes classificando-o como excelente. Essa unanimidade de percepção favorável demonstra uma apreciação significativa em relação ao

conteúdo, formato e qualidade geral do *podcast*. Esses resultados sugerem que o *podcast* tem sido efetivo em cumprir seus objetivos de promover discussões acessíveis sobre temas relacionados à ciência, tecnologia e saúde, e em proporcionar uma experiência enriquecedora aos ouvintes.

Gráfico 33 - Opinião geral dos ouvintes a respeito do *podcast* "Conectando Saberes"



Fonte: A autora, 2023.

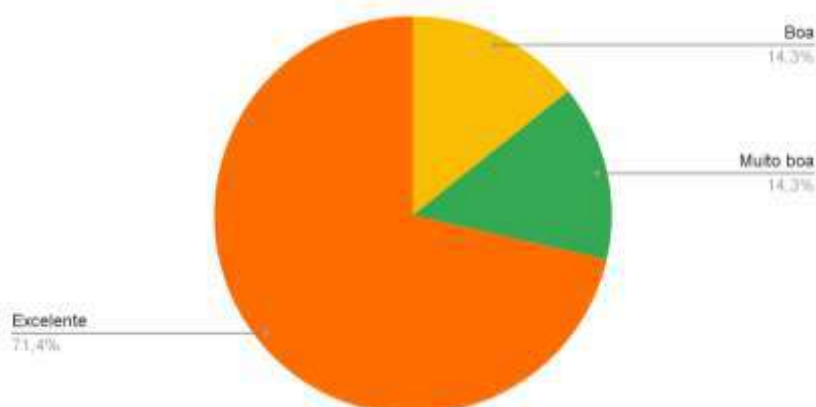
Essa resposta positiva reforça a importância do *podcast* como uma ferramenta educacional capaz de disseminar conhecimentos científicos de maneira efetiva. É encorajador observar que o *podcast* "Conectando Saberes" tem alcançado seu objetivo de estabelecer uma conexão significativa com os ouvintes e de estimular o interesse pela ciência, tecnologia e pela saúde.

No entanto, é importante ressaltar que, mesmo diante de uma avaliação positiva, a contínua busca por aprimoramento e a consideração das avaliações dos ouvintes são fundamentais para garantir a qualidade e a relevância do *podcast*. Futuras pesquisas e análises podem ser conduzidas para identificar aspectos específicos e para explorar possíveis melhorias ou novas direções a serem seguidas.

A pergunta B, cujos resultados estão ilustrados pelo Gráfico 34, foi: "Como você avalia a qualidade do conteúdo apresentado no *podcast* 'Conectando Saberes'?"



Gráfico 34 - Avaliação feita pelos ouvintes da qualidade do conteúdo apresentado no *podcast* "Conectando Saberes"



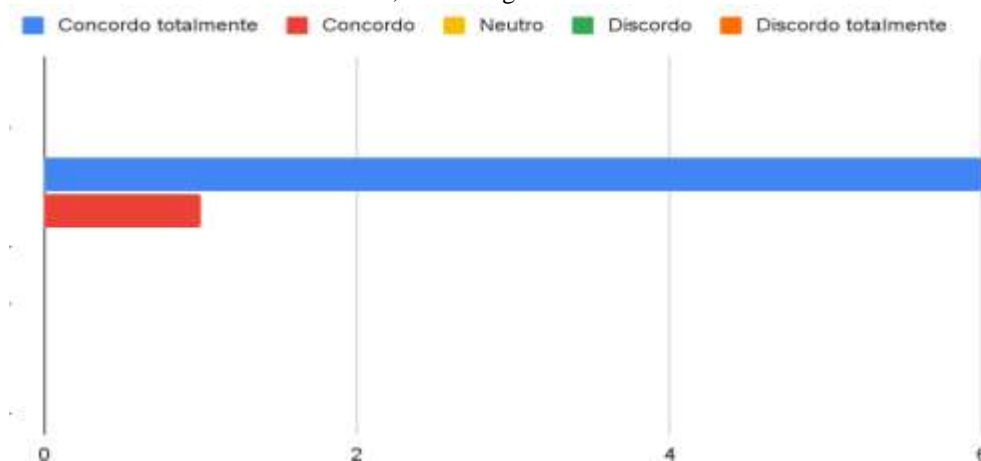
Fonte: A autora, 2023.

A avaliação positiva "excelente" atribuída por cinco dos sete participantes à qualidade do conteúdo do *podcast* "Conectando Saberes" reflete como ele consegue fornecer informações relevantes sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e à saúde, cumprindo o seu propósito de contribuir para o processo de alfabetização científica. Essa percepção favorável ainda sugere que o conteúdo abordado atendeu às expectativas dos ouvintes em termos de clareza, precisão e atualização das informações apresentadas.

As demais respostas indicam uma avaliação positiva, embora ligeiramente menos entusiasmada. É importante destacar que a percepção da qualidade pode ser influenciada por diversos fatores, como conhecimento prévio do tema, interesses pessoais e expectativas individuais.

A questão C (Gráfico 35) foi: "Expresse sua opinião quanto à afirmação: o *podcast* aborda adequadamente questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à saúde."

Gráfico 35 - Avaliação feita pelos ouvintes quanto ao *podcast* abordar adequadamente questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à saúde



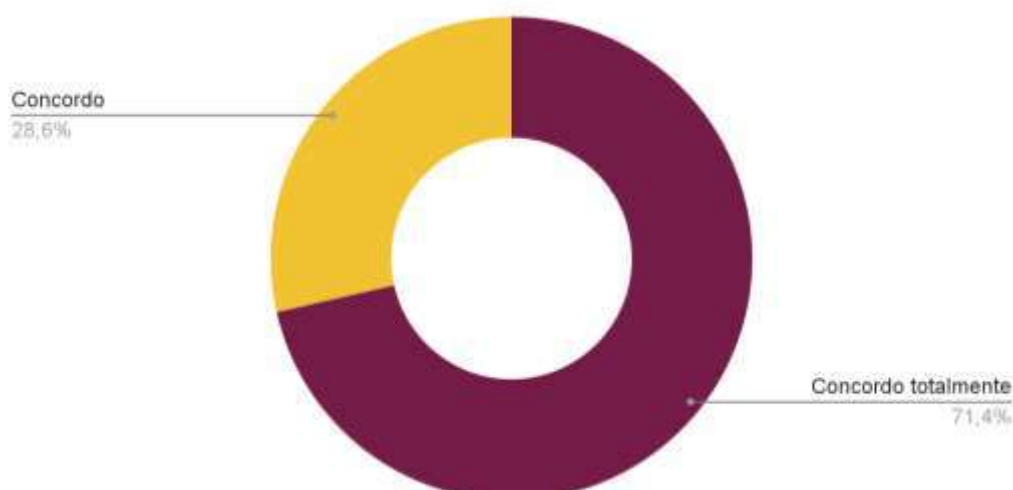
Fonte: A autora, 2023.

Dos sete participantes, seis responderam "concordo totalmente" e um respondeu "concordo". Esses resultados indicam uma avaliação quase unânime em relação à adequação do *podcast* e reflete o quanto a ferramenta tem contribuído para fornecer conteúdo informativo e relevante, atendendo às expectativas dos ouvintes em termos de abrangência, profundidade e precisão.

De acordo com Martin *et al.* (2020), a estrutura do *podcast*, enquanto veículo de comunicação, possui o potencial de suscitar o interesse em informações de natureza científica, fomentando, ao mesmo tempo, um aumento no nível de conhecimento a respeito de tópicos específicos, além de oferecer conteúdos inovadores que contribuem para a aquisição de novos saberes por parte dos ouvintes.

A pergunta D, ilustrada pelo Gráfico 36, buscou analisar a percepção dos participantes em relação à afirmação: "O *podcast* é informativo e relevante para o público em geral, em especial para professores e estudantes".

Gráfico 36 - Avaliação feita pelos ouvintes quanto ao *podcast* ser informativo e relevante, em especial para professores e estudantes



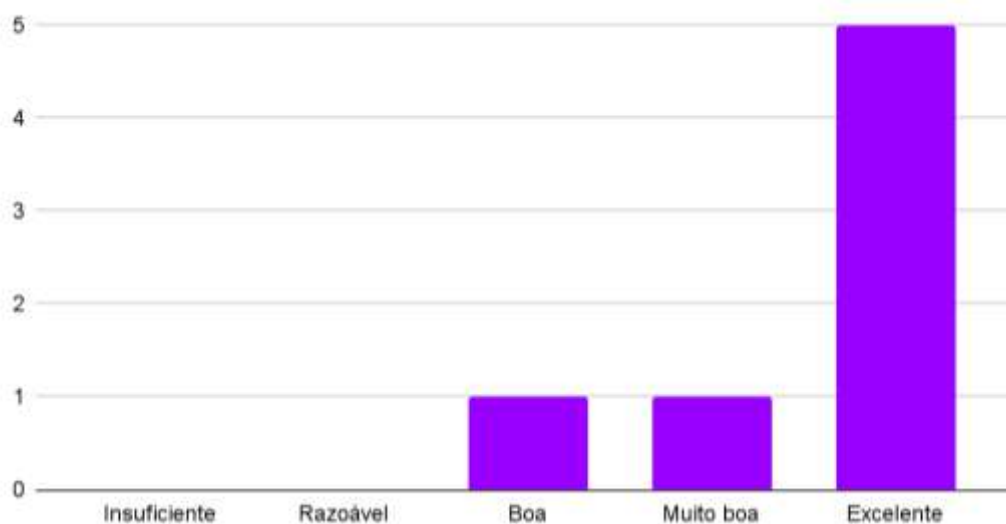
Fonte: A autora, 2023.

Dos sete participantes, cinco responderam "concordo totalmente" e dois responderam "concordo". Esses resultados demonstram uma avaliação positiva e consistente em relação à informatividade e relevância do *podcast* "Conectando Saberes".

Os dados sugerem o quanto o *podcast* fornece conteúdo de qualidade que atende às expectativas dos ouvintes em termos de informação atualizada, pertinência dos tópicos abordados e aplicabilidade no contexto educacional.

Com a pergunta E (Gráfico 37), o intuito foi analisar a percepção dos participantes em relação à qualidade do áudio e da produção do *podcast* "Conectando Saberes". A pergunta direcionada aos participantes foi: "Como você avalia a qualidade do áudio e da produção do *podcast*?"

Gráfico 37 - Avaliação dos ouvintes quanto à qualidade do áudio e da produção do *podcast*



Fonte: A autora, 2023.

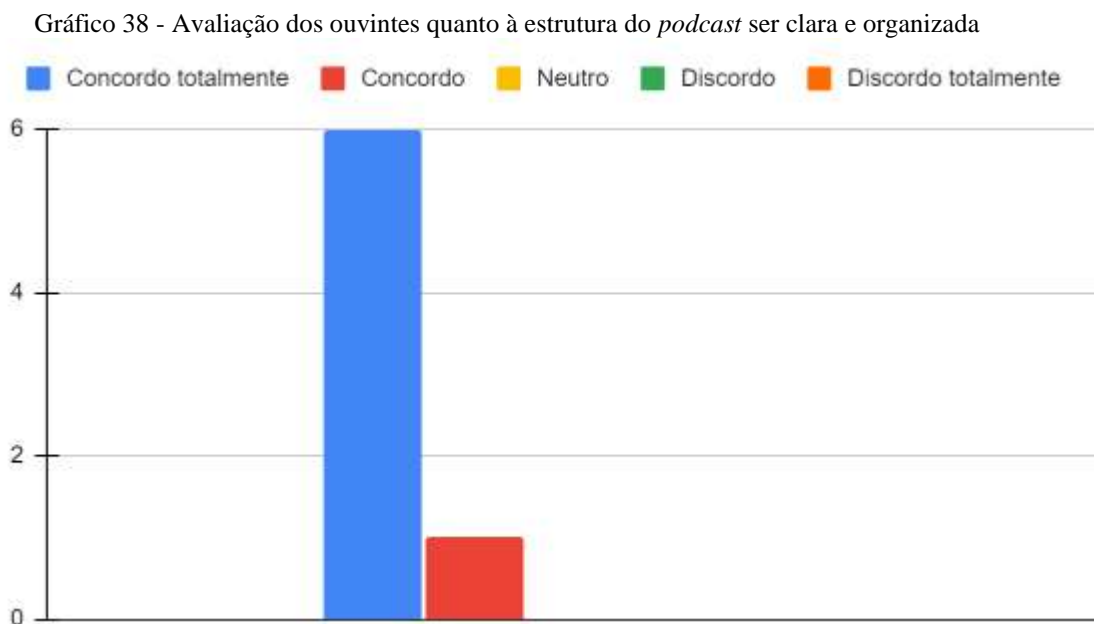
A resposta "excelente" por parte da maioria dos participantes, juntamente com as respostas de "muito boa" e "boa" dos demais, sugere uma percepção positiva em relação à qualidade do áudio e da produção do *podcast* e reflete o esforço na criação de um produto de boa qualidade que atende às expectativas dos ouvintes em termos de clareza sonora, edição adequada e aspectos técnicos.

A qualidade do áudio é um aspecto fundamental para a experiência auditiva dos ouvintes. Uma produção com áudio de qualidade possibilita uma melhor compreensão do conteúdo apresentado, evitando ruídos, distorções e interferências que possam comprometer a clareza e a inteligibilidade das informações transmitidas. A avaliação positiva dos participantes indica que o *podcast* "Conectando Saberes" alcançou esse objetivo, proporcionando um áudio de boa qualidade que contribui para uma experiência agradável e envolvente.

Além da qualidade do áudio, a produção do *podcast* também desempenha um papel crucial na criação de uma experiência imersiva e atraente para os ouvintes. Uma produção bem-executada envolve a seleção adequada de músicas, efeitos sonoros, transições suaves entre segmentos, além de uma edição cuidadosa que mantenha um fluxo coeso e cativante. A

percepção positiva dos participantes indica que a produção do *podcast* demonstrou competência nesses aspectos, proporcionando uma experiência agradável aos ouvintes.

Avaliar a clareza e a organização da estrutura de um *podcast* é essencial para garantir uma experiência agradável e compreensível aos ouvintes. Na pergunta F (Gráfico 38), foi solicitado aos participantes: "Expresse sua opinião quanto à afirmação: a estrutura do *podcast* é clara e organizada".



Fonte: A autora, 2023.

Dos sete participantes, seis responderam "concordo totalmente" e um respondeu "concordo". Esses resultados indicam uma avaliação positiva e consistente em relação à clareza e organização da estrutura do *podcast*, o que é fundamental para facilitar a compreensão dos ouvintes desde o início até o final de cada episódio.

Avaliar a qualidade dos convidados e especialistas apresentados em um *podcast* é fundamental para enriquecer a experiência dos ouvintes. Na pergunta G (Gráfico 39), buscou-se analisar a percepção dos participantes em relação a esta questão. A pergunta direcionada aos participantes foi: "Expresse sua opinião quanto à afirmação: o *podcast* apresenta convidados interessantes e especialistas nos assuntos discutidos".

Gráfico 39 - Avaliação dos ouvintes quanto ao *podcast* apresentar convidados interessantes e especialistas nos assuntos discutidos



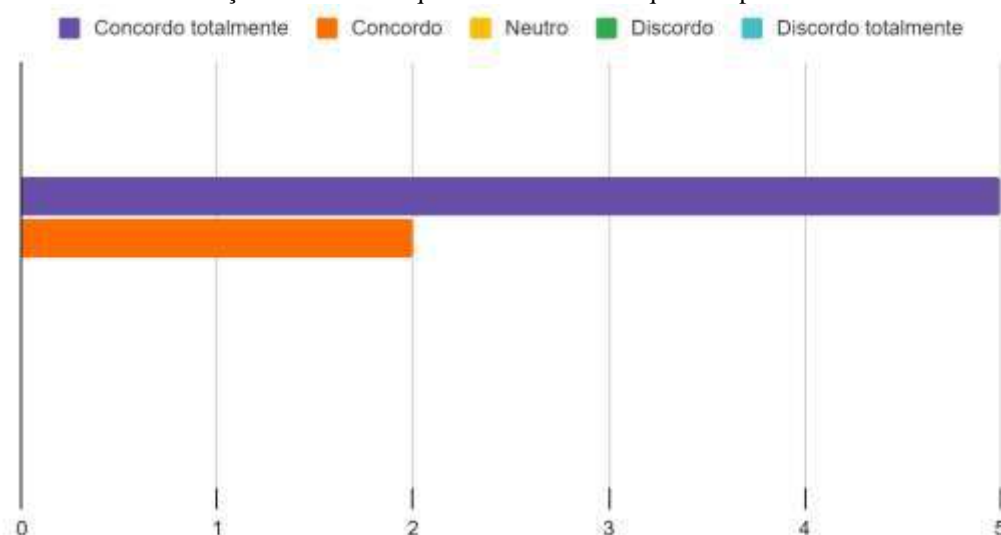
Fonte: A autora, 2023.

A resposta predominante de "concordo totalmente", juntamente com a resposta de "concordo" do outro participante, sugere uma percepção positiva em relação aos convidados apresentados no *podcast* "Conectando Saberes".

A presença de convidados interessantes e especialistas nos assuntos discutidos em um *podcast* traz benefícios significativos, pois enriquecem as discussões, oferecendo perspectivas aprofundadas sobre os temas abordados. Além disso, a presença de especialistas contribui para a credibilidade do *podcast*, conferindo autoridade e confiança aos assuntos discutidos.

A clareza dos tópicos discutidos em um *podcast* são também elementos essenciais. Na pergunta H (Gráfico 40), a pergunta direcionada aos participantes foi: "Expresse sua opinião quanto à afirmação: os tópicos discutidos no *podcast* são abordados de forma clara e compreensível".

Gráfico 40 - Avaliação dos ouvintes quanto à clareza com que os tópicos abordados são discutidos



Fonte: A autora, 2023.

A resposta "concordo totalmente" por parte da maioria dos participantes, juntamente com a resposta de "concordo" dos outros dois participantes, sugere uma percepção positiva, refletindo o quanto os tópicos foram apresentados de forma que os ouvintes absorvessem as informações de maneira satisfatória.

#### Avaliação das questões subjetivas do questionário

As questões I a L (equivocadamente denominadas M a P no questionário) têm um caráter subjetivo, pois visam coletar informações e opiniões individuais dos participantes. Sua análise será feita por meio de uma abordagem qualitativa, considerando as respostas detalhadas fornecidas pelos participantes.

Essas questões ofereceram uma oportunidade para os participantes expressarem suas opiniões, experiências e sugestões em relação ao *podcast* "Conectando Saberes". A análise dessas respostas permitirá uma compreensão mais aprofundada das percepções dos participantes, auxiliando na identificação de áreas de melhoria e no aprimoramento contínuo do *podcast*.

As respostas à pergunta "A duração dos episódios é adequada? Se não, por favor, especifique sua sugestão" forneceram percepções relevantes que podem contribuir para o aprimoramento do *podcast*, no que se refere à adequação do tempo de cada episódio.

Durante a análise das respostas foram identificadas diferentes categorias relacionadas às percepções dos participantes sobre a duração dos episódios.

Uma das categorias identificadas refere-se à sugestão de estabelecer um tempo padrão para os episódios. Essa sugestão indica que 14,3% dos participantes gostariam de ter uma duração fixa para todos os episódios, possivelmente visando uma maior previsibilidade e organização na sua experiência de audição, como relatado por um dos participantes: "*Alguns duram mais de 1h, outros ficam na média de 30 min, acredito que um 'tempo padrão' possa ser melhor*".

Outra categoria que emergiu, com 14,3% das respostas, é a percepção de que os episódios são longos, mas podem ser ouvidos aos poucos, como afirmou um dos participantes: "*Penso ser um pouco grande, porém como é um podcast pode ser ouvido aos poucos, em diferentes momentos*". Essa resposta indica que, apesar da duração dos episódios, os participantes conseguem ajustar sua escuta ao seu ritmo e disponibilidade, aproveitando a flexibilidade do formato do *podcast*.

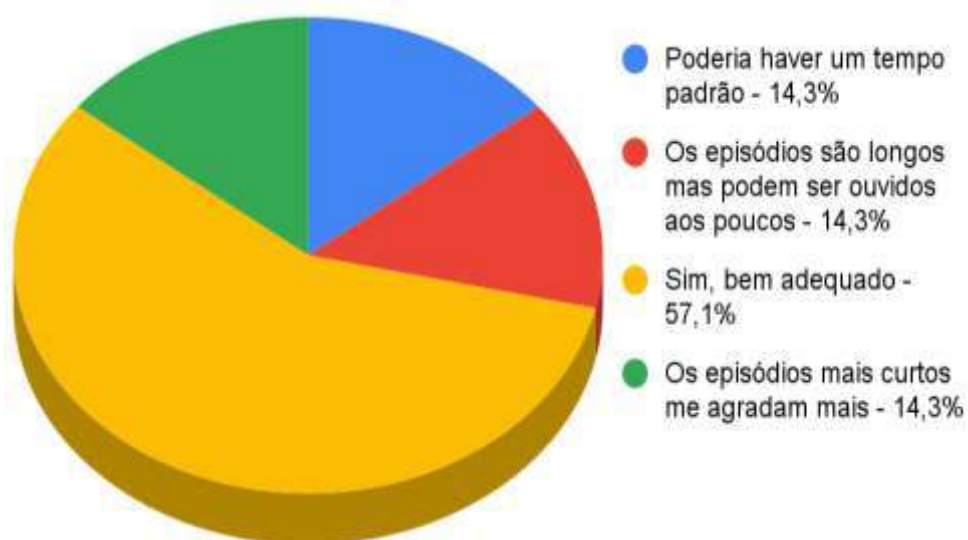
No entanto, a maioria dos participantes (57,1%), expressaram a opinião de que a duração dos episódios é bem adequada. Essa percepção indica que consideram a duração dos episódios como satisfatória, não sentindo a necessidade de alterações significativas nesse aspecto. Alguns relatos incluem: *“Considero a duração adequada, principalmente pela clareza didática como os temas são abordados”*; *“Sim. Os episódios têm um ótimo tempo de duração”*.

Além disso, uma resposta indica que os episódios mais curtos são mais agradáveis para o participante: *“Assisti até o fim os podcasts, gostei mais dos menos longos. Assisti num sábado, dia em que utilizo para planejar as aulas da semana, me organizar para o trabalho, o que inclui estudar e ler alguns textos, então podcasts mais curtos são mais interessantes para o meu contexto. A sugestão seria propor ao interlocutor respostas mais enxutas. Mas nunca elaborei um trabalho como esse, imagino que seja complexo e fuja ao controle pleno do/a organizador/a”*.

Essa preferência por episódios mais curtos pode estar relacionada à facilidade de consumir o conteúdo de forma mais rápida e direta, adequando-se às demandas e disponibilidade do ouvinte.

O Gráfico 41 ilustra o que foi demonstrado na questão M.

Gráfico 41 - Avaliação dos ouvintes quanto à duração dos episódios do *podcast*



Fonte: A autora, 2023.

A pergunta N foi: "Você acredita que o *podcast* 'Conectando Saberes' oferece valor educacional e informativo para seu público-alvo?".

Uma das categorias identificadas é a relevância social dos temas abordados no *podcast* (14,3%). Os participantes mencionam que os temas apresentados possuem relevância para a sociedade, indicando que o conteúdo abordado tem o potencial de fornecer informações úteis e atualizadas sobre assuntos de interesse geral: "*Sim. Os temas apresentam relevância social e contribuem para a formação cidadã e acadêmica/escolar de profissionais e crianças/estudantes*". Essa percepção está alinhada com um dos propósitos da alfabetização científica, que é o de abordar temas relevantes e de impacto social no contexto educacional.

Outra categoria, com 28,6% das respostas, destacou a relevância desse tipo de mídia na construção do conhecimento: "*Com certeza oferece valor educacional, aprendo e reflito sobre questões pertinentes ao contexto da construção de conhecimentos, em especial no contexto de aprendizagem formal*".

Outros ouvintes relataram: "*Sim. Os temas são sempre relevantes para docentes e para o público geral, eu acredito*". "*Sim, pois são questões de interesse para o público-alvo*".

14,3% dos participantes ainda identificaram o *podcast* como uma ferramenta de divulgação científica, como demonstrado na resposta: "*Sim, a ideia de divulgação científica, por diferentes meios digitais e analógicos é sempre bem-vinda*".

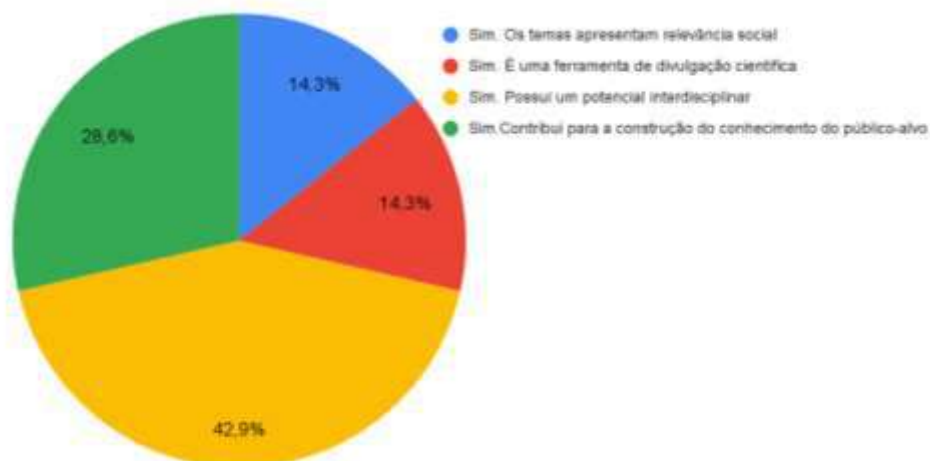
Por fim, cerca de 42,9 % dos ouvintes reconheceram o "Conectando Saberes" como um recurso que favorece a interdisciplinaridade: "*Sim. O tema abordado é relevante e participa do senso comum. A maioria das pessoas tem alguma informação sobre o tema, porém algumas vezes o conhecimento é fragmentado, ou seja, mistura saberes corretos e incorretos*". "*Com certeza, é uma excelente ferramenta para se utilizar como recurso didático dentro e fora das aulas de Ciências. Com um grande potencial de ser uma ferramenta de interdisciplinaridade*".

Nota-se, portanto, uma percepção positiva geral em relação ao valor educacional e informativo do *podcast*, o que indica que seu conteúdo é considerado relevante e contribui para a ampliação do conhecimento.



O Gráfico 42 a seguir demonstra a discussão acerca da Pergunta N.

Gráfico 42 - Avaliação dos ouvintes quanto ao *podcast* oferecer valor educacional e informativo para seu público-alvo



Fonte: A autora, 2023.

A análise das respostas para a pergunta "Você recomendaria o *podcast* 'Conectando Saberes' para outras pessoas, especialmente professores e estudantes?" revelou uma tendência positiva, com 100% dos participantes indicando que recomendariam o *podcast*, conforme o Gráfico 62.

42,9% dos participantes destacaram a pertinência dos temas abordados no *podcast*, como mostram os relatos abaixo, e a importância de debatê-los em sociedade.

*"Sim. Já ouvi um episódio anterior com o tema sobre 'O bullying e suas consequências' que indiquei nas minhas redes sociais, por se tratar de um assunto diferenciado e que deve ser debatido na sociedade e principalmente nos meios de comunicação".*

*"Sim, os temas são pertinentes e atrativos".*

*"Sim, até para outras pessoas, são temas interessantes para várias áreas".*

42,9% dos participantes identificaram que as questões abordadas no *podcast* são de interesse para professores e estudantes. A percepção de que o conteúdo é direcionado ao público-alvo fortalece a ideia de que o "Conectando Saberes" pode contribuir para a ampliação do conhecimento e a atualização nas áreas de ciência, tecnologia e saúde, como indicam as respostas a seguir.

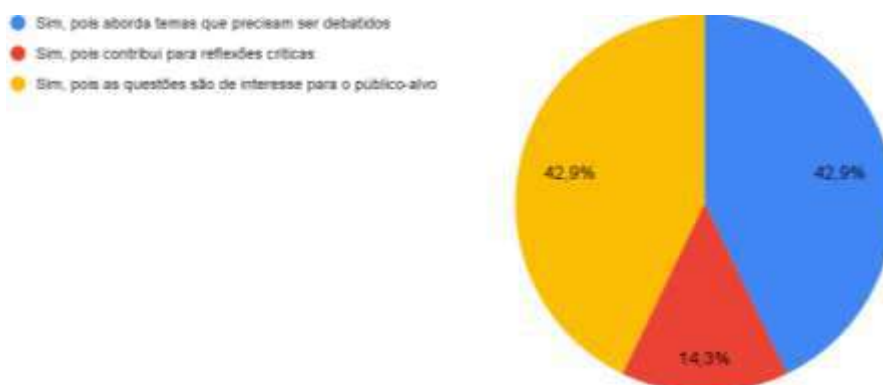
*"Recomendaria sim, sobretudo aos docentes".*

*"Sim. O tema permeia a vida de todos e especialmente a pediculose, que é uma realidade nas escolas e na vida de professores e escolares".*

Além disso, 14,3% dos participantes destacaram que o *podcast* contribui para reflexões críticas. Essa justificativa mostra o quanto esse recurso pode favorecer análises e questionamentos aprofundados sobre diversos temas. A capacidade de estimular o pensamento crítico é um aspecto muito importante dentro do processo de alfabetização científica, pois permite o desenvolvimento de habilidades analíticas e a formação de uma postura reflexiva frente aos assuntos discutidos. O relato abaixo ilustra essa discussão:

*“Com certeza! Os conteúdos abordados por essa ferramenta são fundamentais para promover reflexões críticas e produções de sentidos sobre questões de interesse coletivo”.*

Gráfico 43 - Opinião dos ouvintes com relação a uma possível recomendação do *podcast* para outras pessoas



Fonte: A autora, 2023.

A pergunta P indaga se os participantes têm algum comentário a fazer ou sugestão a dar para o aprimoramento do *podcast* “Conectando Saberes” e as respostas obtidas foram resumidas no Quadro 7.

Quadro 7 - Comentários e sugestões dos ouvintes para aprimoramento do *podcast*

Algum comentário adicional ou sugestão para aprimorar o <i>podcast</i> “Conectando Saberes”?	
Escuta dos adolescentes para que sugiram temas	16,7%
Ter assuntos que dialoguem mais com as juventudes	33,30%
Entrevistas com assuntos divididos por ano de escolaridade	16,7%
Padronização do tempo e dos eixos temáticos	16,7%
O <i>podcast</i> é uma estratégia interessante e atual	33,3%

Fonte: A autora, 2023.

16,7% dos ouvintes sugeriram, como mostra o relato: *“Padronização do tempo e eixos temáticos”*. Esta sugestão pode contribuir para uma melhor organização do conteúdo, permitindo que os ouvintes tenham uma experiência mais consistente e previsível ao acompanhar os episódios.

Outra sugestão dada por 16,7% dos participantes foi: *“Que construa uma série de entrevistas com assuntos divididos por ano de escolaridade...”*, que pode ser útil para os professores, pois lhes ofereceria um recurso direcionado e adaptado às necessidades específicas de cada nível de ensino.

A flexibilidade do formato *podcast* foi reconhecida por 16,7% dos que opinaram, como evidencia a resposta a seguir: *“Penso ser o podcast uma estratégia muito interessante para a comunidade. O acesso é livre e permite ouvir durante a realização de outras atividades da rotina de cada um”*.

O reconhecimento do *podcast* como um recurso de valor para docentes pode ser percebido pela resposta: *“Com certeza é um excelente campo para ser explorado, principalmente pelos docentes, pois os jovens estão bem ‘atenados’ sobre essas plataformas”*.

A sugestão de envolver os adolescentes na definição dos temas abordados no *podcast* foi mencionada por 33,3% dos participantes e está exemplificada nos relatos:

*“Sugiro uma escuta dos adolescentes para que os temas abordados nos podcasts surjam das sugestões deles, o que é de fundamental importância”*.

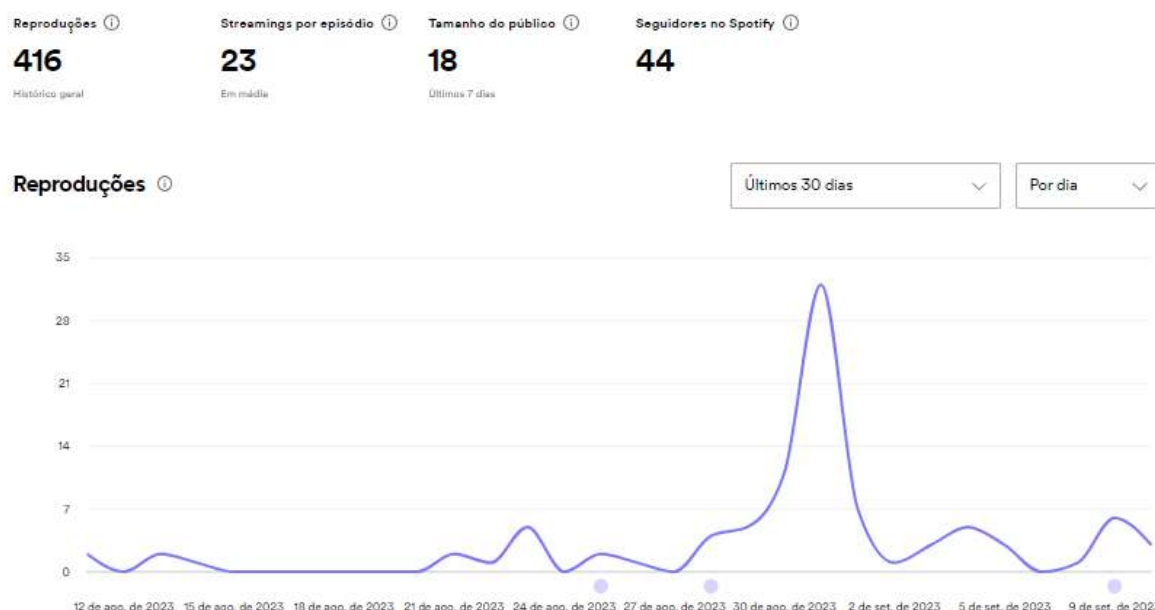
*“Fiquei pensando se não seria interessante trazer um interlocutor mais jovem, que seja estudante, e possa trazer reflexões sobre questões da atualidade, em especial as que dialoguem com as juventudes, tais como os jogos eletrônicos, a inteligência artificial, como enfrenta os desafios no contexto escolar/universitário.”*

Trata-se de uma ideia pertinente pois, ao dar voz aos jovens, o *podcast* pode se tornar um espaço de diálogo e reflexão que exprima suas preocupações e interesses. A inclusão de jovens, capazes de trazer perspectivas e pontos de vista relevantes sobre questões contemporâneas, pode enriquecer ainda mais as discussões e atrair a atenção dos estudantes.

Ainda que a divulgação dos episódios do *podcast* tenha sido relativamente limitada até o terceiro trimestre de 2023, o Gráfico 44, retirado da plataforma Spotify (<https://podcasters.spotify.com/pod/dashboard/analytics>), evidencia o quanto a análise do número de ouvintes é necessária para guiar o desenvolvimento de novos episódios, auxiliar na

tomada de decisões futuras, promover o aprimoramento do conteúdo e ter uma visão realista a respeito do progresso do *podcast*, mesmo em seus estágios iniciais.

Gráfico 44 - Número de ouvintes do podcast no decorrer do tempo (os pontos indicam cada lançamento)

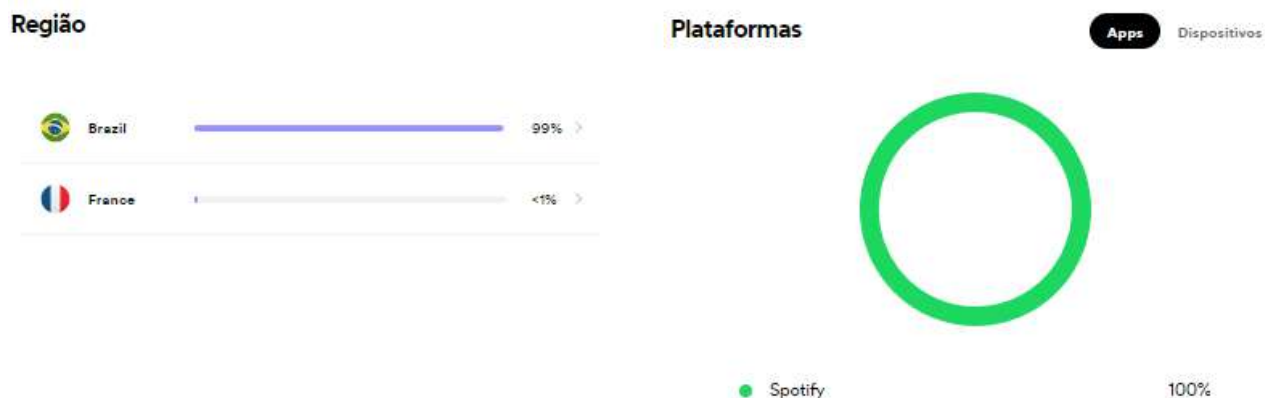


Fonte: A autora, 2023.

É relevante ressaltar que o podcast tem como público-alvo profissionais da área da educação e a comunidade escolar em sua totalidade. A divulgação direcionada a esse público foi realizada por meio de aplicativos de mensagens instantâneas e plataformas de redes sociais, consideradas estratégias preliminares de disseminação. Neste contexto, pesquisas estão sendo feitas, para avaliar a viabilidade da utilização de outras plataformas de divulgação, além de explorar a possibilidade de impulsionar publicações nas redes sociais, com o intuito de ampliar o alcance do público ouvinte.

Como mostram o Gráfico 45 e o Quadro 8, a plataforma Anchor disponibiliza informações sobre a localização geográfica dos ouvintes, revelando que a maioria deles é proveniente do Brasil (99%). No entanto, observou-se a reprodução dos episódios também na França (1%), o que revela o potencial de abrangência internacional do *podcast*. Tal constatação contribui para a compreensão a respeito do alcance e da relevância do conteúdo produzido, bem como para a possibilidade de estabelecer conexões com pessoas de diferentes contextos culturais e geográficos.

Gráfico 45 - Nacionalidade dos ouvintes do podcast



Fonte: A autora, 2023

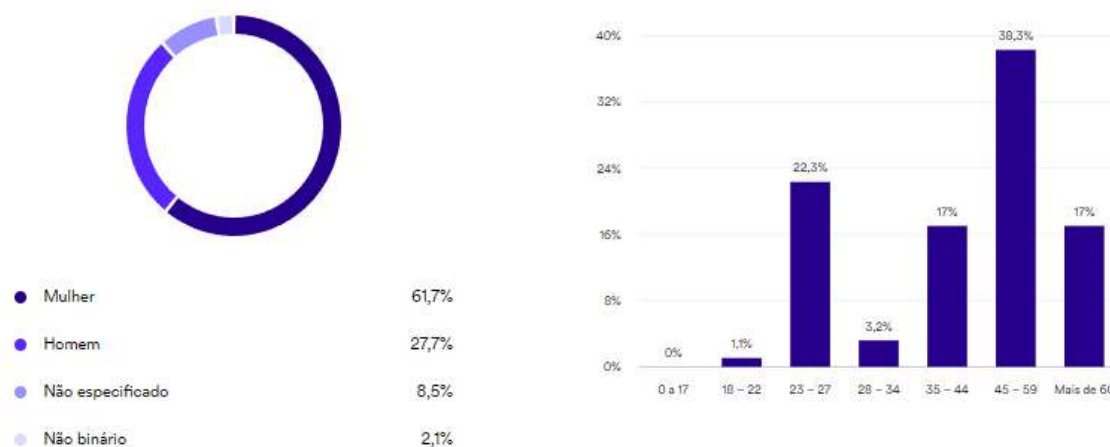
Quadro 8 - Público ouvinte do *podcast* nos estados brasileiros

Região do Brasil	Público ouvinte
Rio de Janeiro	76%
São Paulo	12%
Espírito Santo	3%
Rio Grande do Sul	2%
Minas Gerais	2%
Paraíba	2%
Paraná	1%
Ceará	<1%
Roraima	<1%

Fonte: A autora, 2023.

O Gráfico 46 apresenta uma predominância de público feminino, na faixa etária de 35 a 44 anos. Essa observação fornece direcionamento acerca das possíveis futuras estratégias de abordagem para a divulgação e engajamento desse público.

Gráfico 46 - Gênero e média de idade dos ouvintes do *podcast*



Fonte: A autora, 2023

Importante destacar que a utilização de *podcasts* como meio de divulgação científica apresenta uma série de vantagens significativas. Em primeiro lugar, eles permitem que informações complexas sejam apresentadas de forma mais simplificada, tornando o conhecimento científico mais acessível a um público amplo e diversificado. Além disso, a natureza auditiva dos *podcasts* oferece a conveniência de serem consumidos em qualquer momento e lugar, permitindo que os ouvintes aproveitem o conteúdo durante deslocamentos, atividades físicas ou momentos de lazer.

Outra vantagem é a capacidade de apresentar entrevistas com especialistas e debates de forma mais dinâmica, proporcionando uma experiência imersiva e estimulante para os ouvintes. Ademais, os *podcasts* permitem um diálogo mais próximo e interativo com o público, seja por meio de *feedback*, perguntas ou sugestões de tópicos a serem abordados. Além disso, a flexibilidade e a facilidade de produção e distribuição dos *podcasts* tornam esse meio uma opção viável para profissionais da educação alcançarem um público mais amplo e contribuírem positivamente para a disseminação do conhecimento científico.

Cabe ressaltar, ainda, que a adoção de tecnologias digitais no ambiente educacional viabiliza a potencialização do desenvolvimento de diversas competências nos discentes, como aquelas que estão delineadas nos documentos oficiais do sistema educacional, com destaque para a competência 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa competência ressalta a importância de que os estudantes compreendam, apliquem e criem tecnologias digitais de informação e comunicação de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética, tanto nas esferas sociais mais amplas quanto nas práticas escolares.

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

Por meio desta competência, eles podem ser capacitados a comunicar-se eficazmente, acessar e disseminar informações, gerar conhecimento, solucionar problemas e exercer um papel protagonista e autônomo tanto na dimensão pessoal quanto na coletiva. A integração dessas tecnologias no contexto educativo, quando fundamentada em bases pedagógicas sólidas e aplicada de forma intencional, propicia uma educação atualizada, pertinente e alinhada com as necessidades da sociedade contemporânea.

O retorno dos ouvintes representa uma importante fonte de informações para aprimorar a qualidade e o impacto dos episódios do *podcast*. Ao analisar os comentários e avaliações deixados nas ferramentas de interação disponibilizadas, é possível analisar os pontos fortes e fracos do conteúdo, bem como identificar as preferências do público-alvo. Esse retorno dos ouvintes auxilia na adaptação e no aprimoramento contínuo dos episódios, garantindo que os temas e abordagens sejam pertinentes e atrativos.

Além disso, o engajamento dos ouvintes por meio de comentários promove um diálogo enriquecedor, estabelecendo uma conexão mais próxima com o público. Essa interação e colaboração dos ouvintes contribuem para a criação de um ambiente de aprendizado compartilhado, em que o *podcast* se torna uma ferramenta de troca de conhecimento e experiências entre todos os envolvidos.

Com base nas informações obtidas por meio da validação, as melhorias e ajustes necessários serão realizados, com o intuito de garantir que o *podcast* "Conectando Saberes" cumpra sua proposta de oferecer discussões acessíveis sobre ciência, tecnologia e saúde. Dessa forma, busca-se a facilitação do acesso ao conhecimento científico e um maior incentivo à participação ativa dos ouvintes na compreensão desses temas complexos.

Em relação à continuidade do *podcast* "Conectando Saberes", o objetivo é permanecer fornecendo um conteúdo educativo e informativo de qualidade aos ouvintes. Com base no sucesso e no interesse gerados pelos episódios já lançados, há o planejamento de produzir e lançar um novo episódio a cada mês.

Essa abordagem de lançamento mensal dos episódios visa manter a consistência do *podcast* e garantir que os ouvintes tenham acesso regular a novos conteúdos. Além disso, o intervalo entre os episódios permite uma pesquisa mais aprofundada sobre os temas a serem

abordados, a busca por especialistas renomados e a produção de um material de boa qualidade.

Ao adotar essa estratégia de um episódio por mês, espera-se oferecer um cronograma previsível aos ouvintes, permitindo que eles se engajem e aproveitem ao máximo cada episódio e mantendo um diálogo contínuo, a fim de compartilhar conhecimento e promover a disseminação de informações relevantes.

Para a obtenção do número de ouvintes dos episódios disponibilizados na primeira temporada do podcast, (Quadro 9), foi empregada a plataforma Anchor como meio de análise.

Quadro 9 - Número de audições por episódio do *podcast*

Temporada/Episódio	Episódio	Número de reproduções
T1E1	Seletividade alimentar	42
T1E2	A fonoaudiologia como aliada na educação	16
T1E3	Banho de Floresta	12
T1E4	Parasitoses	9
T1E5	O bullying e suas consequências	32
T1E6	O estresse e a saúde cardiovascular	5
T1E7	Neurociência e educação	10
T1E8	O potencial pedagógico da fotografia na era digital	4
T1E9	Hortas verticais nos espaços escolares	7
T1E10	Desvendando os segredos da paleoparasitologia	5
T1E11	Psicanálise e educação	28
T1E12	Jogos digitais	5
T1E13	Vacinação	15
T1E14	Yoga	7
T1E15	Tecnologias assistivas para surdos	0
T1E16	Rumo a uma infância virtual no país dos brinquedos eletrônicos	11
T1E17	Yoga Dance	4
T1E18	Problemas posturais	4
T1E19	Biodanza	71
T1E20	Longevidade Saudável	45
<b>NÚMERO TOTAL DE REPRODUÇÕES</b>		<b>332</b>

Fonte: A autora, 2023.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mundo cada vez mais conectado, as relações sociais e profissionais estão em constante transformação. Assim, compreender o papel fundamental exercido pela tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem é imprescindível para formar cidadãos preparados para lidar com os desafios cotidianos e também futuros.

No entanto, ainda que as tecnologias digitais possam oportunizar inúmeras melhorias no contexto educacional, elas não podem ser vistas como solução para todos os desafios que permeiam essa realidade. Assim, a incorporação desses recursos digitais à prática pedagógica deve ser realizada com cuidado, observando um planejamento sólido e uma definição clara dos objetivos a serem alcançados.

Além disso, o desenvolvimento das interações humanas em sala de aula e o estímulo ao protagonismo discente são dimensões muito importantes nos processos de ensino e aprendizagem, que ultrapassam a transmissão de conteúdos e se concentram na construção de um ambiente colaborativo e participativo, enriquecido por meio do compartilhamento de experiências e de ideias, com vistas a formar cidadãos críticos e reflexivos.

Nessa perspectiva, ao colocar os estudantes como protagonistas no processo educativo, o educador pode utilizar recursos digitais para criar espaços de discussão de conceitos, de colaboração em projetos, de incentivo à investigação e à resolução de problemas, o que pode favorecer o processo de alfabetização científica.

O presente estudo resultou em algumas contribuições, sendo a primeira referente à elaboração do Produto Educacional constituído pelo jogo digital *Alpha Quest*, do *podcast* “Conectando Saberes” e do *e-book*: “Atividades Gamificadas: Uma abordagem interdisciplinar para Ciências, Língua Portuguesa e Matemática” - ferramentas que podem ser utilizadas para a promoção de uma aprendizagem mais significativa, contribuindo para o processo de alfabetização científica.

Com relação ao jogo digital *Alpha Quest*, pode-se ressaltar, com base nos resultados obtidos, sua capacidade de promover engajamento e imersão. A observação dos docentes durante a validação demonstrou que o jogo foi capaz de incentivar a participação ativa dos estudantes, motivando-os e encorajando-os no processo de aprendizagem.

Além disso, ao relacionar conteúdos interdisciplinares com situações práticas do dia a dia, o jogo permitiu que os estudantes tivessem a oportunidade de aplicar o que vivenciaram e aprenderam, em um ambiente virtual controlado. Isso favoreceu uma maior compreensão e

uma conexão mais forte entre a teoria e suas próprias experiências, o que pode contribuir para o processo de alfabetização científica.

Contudo, torna-se importante enfatizar que o sucesso da implementação do jogo digital *Alpha Quest* em outros contextos educacionais dependerá não apenas de suas qualidades, mas também de um acompanhamento pedagógico adequado, de um planejamento bem estruturado e de uma cuidadosa integração da proposta ao currículo. Assim, é preciso que os docentes utilizem o jogo de modo estratégico, preocupando-se em alinhar sua aplicação aos objetivos desejados e oferecendo toda a orientação necessária aos estudantes, a fim de garantir que o tempo gasto na atividade seja produtivo e contribua para o processo de aprendizagem.

Quanto ao *podcast* “Conectando Saberes”, também de acordo com os dados levantados, houve grande destaque para a escolha dos temas abordados e para o nível de qualificação dos entrevistados, o que o torna passível de ser utilizado não apenas para contribuir para a atualização profissional dos docentes, mas também para o processo de alfabetização científica dos estudantes. Além disso, por seu caráter acessível e de fácil disseminação, a ferramenta foi avaliada como tendo grande potencial de utilização no processo de divulgação científica.

O *e-book*: “Atividades Gamificadas: Uma abordagem interdisciplinar para Ciências, Língua Portuguesa e Matemática” destaca-se pela diversificação na proposição de atividades, elaboradas dentro de uma perspectiva interdisciplinar e gamificada, que podem ser utilizadas para estimular a participação ativa dos estudantes, auxiliando na correlação entre os conteúdos aprendidos e a vida cotidiana, o que pode levar a uma aprendizagem significativa.

A segunda contribuição fundamenta-se na detecção de que há urgência em fortalecer cada vez mais as políticas públicas educacionais que visem a formação continuada docente no que se refere ao uso das tecnologias digitais - necessidade que cresceu expressivamente com a pandemia de Covid-19. Ao mesmo tempo, é preciso haver a superação de inúmeros desafios quanto à possibilidade de todos terem acesso a essas tecnologias, visando a inclusão digital. Trata-se de demandas urgentes a serem supridas, como mostram os resultados deste estudo.

A terceira contribuição diz respeito à constatação de que explorar diferentes formas de aplicação das tecnologias digitais e, ao mesmo tempo, integrar diversas áreas de conhecimento, a fim de favorecer a aproximação entre a escola e os demais setores da sociedade, é uma ideia viável e possível de ser executada. Muitas dessas áreas, inclusive, já

encontram-se muito evoluídas digitalmente - assim, é necessário preparar nossos estudantes - os nativos digitais - para um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado.

Também é possível apontar algumas limitações deste estudo. A primeira delas relaciona-se ao desafio de corresponder minimamente às possíveis expectativas de estudantes que não estão habituados a utilizar os jogos educativos e, ao mesmo tempo, bastante familiarizados com o universo extraordinário dos jogos de entretenimento. Assim, foi bastante complexa a tarefa de tentar encontrar um equilíbrio entre o aspecto educacional e o aspecto de entretenimento do jogo digital *Alpha Quest*, considerando todas as limitações técnicas e de recursos.

Uma outra limitação diz respeito à complexidade que envolve o conceito de interdisciplinaridade. Nesse aspecto, precisam ser considerados, entre outros pontos, o contexto educacional em questão, os participantes e as disciplinas envolvidas, as diferentes interpretações do próprio conceito de interdisciplinaridade, além de desafios estruturais.

Além disso, é preciso considerar os possíveis problemas de conectividade enfrentados por muitas escolas e por muitas famílias brasileiras. Assim, seria complexa a implementação dos recursos digitais propostos neste estudo, sem as condições mínimas necessárias.

No decorrer deste trabalho foi enfatizado o quanto a alfabetização científica contribui para a formação de cidadãos aptos a desempenhar de maneira consciente e crítica seu papel na sociedade, participando, inclusive, das questões que envolvem a ciência e que estão presentes em nosso cotidiano. Entretanto, é crucial reconhecer que a verdadeira realização desse objetivo só poderá ser atingida quando a inclusão for priorizada em todo o processo, já que isso possibilitaria que indivíduos com diversas habilidades, perspectivas e experiências enriquecessem ainda mais a discussão em torno das questões científicas, tornando o conhecimento acessível a todos. Dessa forma, garantir que a alfabetização científica seja um processo plenamente acessível e adaptado às mais variadas necessidades, é fundamental.

Com o presente estudo foi possível perceber o quão amplas são as possibilidades de investigação da aplicação de ferramentas digitais no campo do Ensino e o quanto ainda precisamos avançar nessa direção. Logo, os resultados com ele obtidos, assim como os materiais elaborados, poderão servir de apoio para outras pesquisas mais completas e para a elaboração de produtos educacionais inovadores e de grande impacto.

Portanto, como sugestões para pesquisas futuras, há a perspectiva de explorar de maneira mais aprofundada como as tecnologias digitais podem contribuir para o processo de alfabetização científica, levando em consideração a necessidade de torná-lo inclusivo. Entre

essas tecnologias, aponto a possibilidade de desenvolvimento de jogos digitais educativos acessíveis, o desenvolvimento de uma plataforma de aprendizado *online* acessível e a criação de um programa de formação para educadores sobre inclusão tecnológica em Ciências.

Com esta pesquisa foi também possível comprovar que a utilização de recursos tecnológicos pode contribuir para enriquecer e aprimorar a compreensão dos estudantes acerca do conhecimento científico possibilitando, assim, a promoção do processo de alfabetização científica.

Tal afirmação está relacionada ao fato de que essas tecnologias (jogos, *podcasts* e *e-books*, por exemplo) proporcionam oportunidades de aprendizado ativo em ambientes seguros e familiares aos nativos digitais - público-alvo deste estudo -, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, as tecnologias digitais proporcionam acesso imediato a uma ampla gama de informações científicas, de fontes confiáveis, por meio da internet, permitindo que os estudantes explorem diferentes recursos, o que colabora para a democratização da ciência e para o desenvolvimento da autonomia.

Entretanto, embora desempenhem um papel importante no contexto educacional contemporâneo, as tecnologias digitais podem apenas contribuir para os processos de ensino e aprendizagem, os quais são influenciados por uma série de outros fatores complexos relacionados ao currículo, à formação dos docentes, às desigualdades sociais, ao planejamento pedagógico, à atuação das famílias, à motivação dos estudantes, entre outros.

Assim, no que se refere à alfabetização científica, as tecnologias digitais devem ser utilizadas como complemento a outras abordagens educacionais, a fim de criar um ambiente mais conectado à realidade dos estudantes do século XXI.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, J. A. *Integração Curricular e Interdisciplinaridade: sinônimos?* Educação & Amp; Realidade, 2011. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9930>. Acesso em 22 set. 2022.
- ALBUQUERQUE-NETA, M. A., et al.. *Práticas Educomunicativas No Ganhando Asas: Como Jovens Com Síndrome de Down Se Tornaram Podcasters*. INICIACOM - Revista Brasileira de Iniciação Científica, 10(3), 1–13, 2021. Disponível em: <https://revistas.intercom.org.br/index.php/iniciacom/article/view/4114>. Acesso em 18 ago. 23.
- ALVES, F. *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática*. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.
- ALVES, L. *Game Over - Jogos Eletrônicos e Violência*. São Paulo: Futura, 2005.
- ALVES, L. *Games e educação: desvendando o labirinto da pesquisa*. FAEEBA 22(40), 2013. 177-186. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304011298\\_GAMES\\_E\\_EDUCACAO\\_DESVENDANDO\\_O\\_LABIRINTO\\_DA\\_PESQUISA](https://www.researchgate.net/publication/304011298_GAMES_E_EDUCACAO_DESVENDANDO_O_LABIRINTO_DA_PESQUISA). Acesso em 30 set. 2022.
- AMORY, A. *Building an Educational Adventure Game: Theory, Design and Lessons In: Journal of Interactive Learning Research*. v.12 num. 23. pp. 249-263, 2001. Disponível em: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&u=googlescholar&id=GALE|A78574814&v=2.1&it=r&sid=googleScholar&asid=b967763c>. Acesso em 25 set. 2022.
- ARAÚJO, I. C; CARVALHO, A. A. *Gamificação: uma oportunidade para envolver alunos na aprendizagem*. Atas do 2º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning. Braga: CIED, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ines-Araujo-4/publication/262200461\\_Gamificacao\\_uma\\_oportunidade\\_para\\_envolver\\_alunos\\_na\\_aprendizagem/links/00b495370a70e46d54000000/Gamificacao-uma-oportunidade-para-envolver-alunos-na-aprendizagem.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ines-Araujo-4/publication/262200461_Gamificacao_uma_oportunidade_para_envolver_alunos_na_aprendizagem/links/00b495370a70e46d54000000/Gamificacao-uma-oportunidade-para-envolver-alunos-na-aprendizagem.pdf). Acesso em 10 set. 2022.
- AULER, D. *Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma?* Ensaio, v. 5, n. 1, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jp44NGpsBjLPrhgMz6PtHq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 27 abr. 22.
- \_\_\_\_\_. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências*. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em 27 abr. 22.
- AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. 212p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wfckBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=AUSUBEL&ots=ma0zfvUXDP&sig=bEyL1F5Jp05NzPinsBiIN5L\\_r20#v=onepage&q=AUSUBEL&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wfckBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=AUSUBEL&ots=ma0zfvUXDP&sig=bEyL1F5Jp05NzPinsBiIN5L_r20#v=onepage&q=AUSUBEL&f=false). Acesso em 14 set. 2022.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em 29 dez. 2022.

BARIANI, B. B.; *Hipermídia e Educomunicação: o papel das novas mídias digitais no ensino*, Revista Sessões do Imaginário, Ano XVI, no. 25, janeiro de 2011. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/famecos/article/view/9707>. Acesso em 10 set. 2022.

BISOL, Cláudia A. *Ciberespaço: terceiro elemento na relação ensinante/aprendente*. In: *Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*. Org.: Carla Beatris Valentini e Eliana Maria do Sacramento Soares. Caxias do Sul: Educus, 2010. <https://docplayer.com.br/3053450-Aprendizagem-ambientes-virtuais-compartilhando-ideias-e-construindo-cenarios-2-a-edicao-revista-e-atualizada.html>. Acesso em 07 set. 2022.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. *O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI*. Revista Ibero-americana de Estudos em Educação, Araraquara, p. 205–214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433>. Acesso em: 10 set. 2022.

BORGES, E. E. *Contribuições dos jogos e atividades lúdicas para a aprendizagem significativa em Química orgânica no 3º ano do Ensino Médio*, 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/14501>. Acesso em 30 set. 2022.

BRASIL. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 14 nov. 22.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. *Lei n. 12.796 de 4 de Abril de 2013*. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Congresso Nacional, 4 abr. de 2013. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em 22 jan. 23.

\_\_\_\_\_. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão Final*. Ministério da Educação: Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 01 mai. 22.

BYBEE, R. W. *Achieving Scientific Literacy, The Science Teacher*, v. 62, n.7, 1995. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/c7c19b2a4e1ab1463c22f8d952bbb5fd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590>. Acesso em 01 mai. 22.

BUCKINGHAM, D. *Cultura digital, Educação midiática e o lugar da escolarização*. *Educação & Realidade*, 35 (3), p. 37 – 58. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/13077>. Acesso em 14 nov. 22.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. *A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa*. Curitiba: CRM, 2012.

CACHAPUZ, A F. *Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa*. Atas do II ENPEC, Vallinhos, 1999. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A02.pdf>. Acesso em 11 abr. 22.

CACHAPUZ, A. P. J.; JORGE, M. *Da Educação em Ciências às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico*. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 10, n. 3, 2004. p.363-381. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/abstract/?lang=p>. Acesso em 19 jun. 22.

CAPELETTO, Armando. *Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho*. Editora Ática, 1992. p. 224.

CARDOSO, F. *et al. Interdisciplinaridade: fatos a considerar*. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa , v. 1, n. 1, 22 - 37, jan./abr, 2008. . Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/222/195>. Acesso em: 22 set. 22.

CAZELLI, S. *Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: Quais as relações?* 1992. Tese (Doutorado) - Curso de Educação. Pontifícia Universidade Católica (PUC). Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/brasiliiana/media/tese\\_sibelecazelli.pdf](http://www.fiocruz.br/brasiliiana/media/tese_sibelecazelli.pdf). Acesso em 15 abr. 22.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social*. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 27 nov. 21.

COUTINHO, I. D. J. *Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo* (Tese de Doutorado). Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/jspui/handle/20.500.11896/636>. Acesso em 30 set. 2022.

CUNHA, R. B. *Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy*. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186, mar. 2017a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=>. Acesso em: 15 abr. 22.

DELIZOICOV, D. *Alfabetização Científico - Tecnológica para quê?* Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: v.3, n.2, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4LqqN9SzHjNq7Db/?lang=pt>. Acesso em 13 abr. 22.

DETERDING, S. *et al.* *Gamification: Toward a Definition*. In: CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts. Vancouver, Canadá, 2011. Disponível em: <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/01-Deterding-Sicart-Nacke-OHara-Dixon.pdf>. Acesso em 07 set. 2022.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. *Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica*. Revista Thema , Lajeado, v.14, n.1, p.268 - 288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em 07 set. 2022.

FARDO, M. L. *A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem*. Renote – Novas Tecnologias na Educação, v. 11, nº 1, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629/26409>. Acesso em 10 set. 2022.

\_\_\_\_\_. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrgs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/457/Dissertacao%20Marcelo%20Luis%20Fardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 11 set. 2022.

FAZENDA, I. C. A. *Interação e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo 2011. Disponível em: <https://www.unijales.edu.br/library/downebook/id:855>. Acesso em 10 jun. 22.

\_\_\_\_\_. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 4ª. ed. Campinas: Papirus, 1992. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IESxUJsE9YC&oi=fnd&pg=PA3&dq=FAZENDA,+Ivani.+Interdisciplinaridade:+hist%C3%B3ria,+teoria+e+pesquisa.+4%C2%AA.+ed.+Campinas:+Papirus,+1992.&ots=-awVy4elhH&sig=V-4RansHOJWtGgijfvXxDHLvADM#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 10 set. 2022.

FERNANDES, A. M. M. *Interdisciplinaridade: Perspectivas e Desafios na Atualidade*. *ID on line Revista Multidisciplinar de Psicologia.*, v.2 , n.40, p.01-115, 2018. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/viewFile/1048/1511>. Acesso em 22 set 22.

FIGUEIREDO, M. *et al.* *Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil*. In: IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Maceió: Alagoas, 2015. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/viewFile/6248/4373>. Acesso em 09 set. 2022.

SANTOS FILHO, J. W. *et al.* *Jogo Tartarugas: objeto de aprendizagem na Educação Ambiental*. 2007. Disponível em: [file:///D:/Downloads/Jogo\\_Tartarugas\\_Objeto\\_de\\_Aprendizagem\\_na\\_Educacao.pdf](file:///D:/Downloads/Jogo_Tartarugas_Objeto_de_Aprendizagem_na_Educacao.pdf). Acesso em 16 nov. 22.



FOUREZ, G. *Alphabétisation scientifique et technique*. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. 1996. Disponível em: [https://www.persee.fr/doc/rfp\\_0556-7807\\_1996\\_num\\_115\\_1\\_2996\\_t1\\_0133\\_0000\\_2](https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1996_num_115_1_2996_t1_0133_0000_2). Acesso em 10 abr. 2021.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. *Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza*. Horizontes, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em 20 set. 23.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/386878/mod\\_resource/content/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Mudan%C3%A7a%20Paulo%20Freire.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/386878/mod_resource/content/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Mudan%C3%A7a%20Paulo%20Freire.pdf). Acesso em 12 abr. 22.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia do oprimido*. 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987. Disponível: <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em 19 jun. 22.

FREIRE, E. P. A. *O podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos*. Revista Educação Especial, 24(40), 195–206, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/2028>. Acesso em 18 ago. 23.

GADOTTI, M. *Interdisciplinaridade: atitude e método*. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2016. Disponível: <https://silo.tips/download/interdisciplinaridade-atitude-e-metodo>. Acesso em: 17 jun 22.

GALHARDI, C. P. *et al.* *Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil*. Revista Ciência & Saúde Coletiva, 25 (Supl.2):4201-4210, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25suppl2/4201-4210/>. Acesso em: 01 mai. 22.

GASSET, O. *La rebelion de las massas*. Madrid: Revista de Occidente, 1970. 1. ed. 1929. Disponível em: [https://monoskop.org/images/f/f6/Ortega\\_y\\_Gasset\\_Jose\\_La\\_rebelion\\_de\\_las\\_masas.pdf](https://monoskop.org/images/f/f6/Ortega_y_Gasset_Jose_La_rebelion_de_las_masas.pdf). Acesso em 18 jun. 22.

GEE, J. P. *What video games can teach us about learning and literacy*. Nova York, EUA: Palgrave MacMillan, 2003. Disponível em: <https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em 26 set 2022.

GERHARDT, T. ; SILVEIRA, D. *Métodos de pesquisa*. Educação a Distância. UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em 07 jan. 2023.

GIBBONS, M. *et al.* *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares-Corredor, 1997. Disponível em: [https://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod1\\_Gibbons.pdf](https://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod1_Gibbons.pdf). Acesso em 10 jun. 22.

GIL-PÉREZ, D. *Orientações didáticas para a formação continuada de professores de Ciências*. In MENEZES, L. C. (Org.). *Formação Continuada de Professores de Ciências no âmbito ibero-americano*. Coleção Formação de Professores. Tradução de Inés Prieto Schimidt, S. S. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996. GUATHIER, C. *Por uma Teoria da Pedagogia*. Ijuí: Unijuí, 1998.

GONÇALVES, S. R.V. *Interesses mercadológicos e o “novo” ensino médio*. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 11, n. 20, p. 131-145, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/753>. Acesso em 20 set 23.

GONZÁLEZ, C. V. *Reflexiones y Ejemplos de Situaciones Didácticas para una Adecuada Contextualización de los Contenidos Científicos en el Proceso de Enseñanza*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. v.1, n. 3, 2004. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3949/3518>. Acesso em 12 abr. 22.

GRANDO, R. C. *O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática*. Unicamp, p. 1-9, 2001. Disponível em: <http://www.damasciencias.com.br/institucional/O%20Jogo%20de%20Damas%20na%20Educao2.pdf>. Acesso em 16 nov 22.

GREEN, W. *Big Game Hunter*. Time, 2008. Disponível em: <http://www.williamgreenwrites.com/wp-content/uploads/2020/11/Big-Game-Hunter-Time-magazine.pdf>. Acesso em 16 nov. 22.

GUERRA, M. D. F., et al.. (2021). *Geografia em cast: relato de experiência de um podcast que transpôs fronteiras*. Revista de Extensão Da URCA, 2(1), 7–13. Disponível em: <http://revistas.urca.br/index.php/reu/article/view/19>. Acesso em 18 ago. 23.

GUERREIRO, M. A. da S. *Os efeitos do Game Design no processo de criação de Jogos Digitais utilizados no Ensino de Química e Ciências – O que devemos considerar?* Dissertação de Mestrado, São Paulo: UNESP - Universidade Estadual Paulista, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/126484>. Acesso em 14 nov. 22.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. *Saber ciência*. 1995. São Paulo: Cultura.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura*. São Paulo, Editora Perspectiva, 2001. Disponível em: [http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga\\_HomoLudens.pdf](http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf). Acesso em 25 set 2022.

HURD, P. D. *Scientific literacy: new mind for a changing world*. In: Science & Education. Stanford, USA, n. 82, p. 407-416. 1998. Disponível em: <http://www.csun.edu/~balboa/images/480/Hurd%20-%20Science%20Literacy%5B1%5D.pdf>. Acesso em 14 abr. 22.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

- KAPP, K. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer, 2012. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=M2Rb9ZtFxccC&oi=fnd&pg=PR12&dq=kapp+2012&ots=JyNd388H8M&sig=LupX90iok0kd\\_JFfbWQq9uRghoU#v=snippet&q=gamification%20is&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=M2Rb9ZtFxccC&oi=fnd&pg=PR12&dq=kapp+2012&ots=JyNd388H8M&sig=LupX90iok0kd_JFfbWQq9uRghoU#v=snippet&q=gamification%20is&f=false). Acesso em 07 set. 2022.
- KIRRIEMUIR, J., McFARLANE, A. *Literature Review in Games and Learning*. Bristol: Futurelab. 2004. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/32231341\\_Literature\\_Review\\_in\\_Games\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/32231341_Literature_Review_in_Games_and_Learning). Acesso em 14 nov. 22.
- KIRNEW, L. C. P. *Jogos digitais no ensino da matemática: uma intervenção colaborativa no laboratório de informática*. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) – Universidade Pitágoras Unopar, Londrina, 2018. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/22408/1/Lisandra%20Kirnew%20-%20Unopar%20-%20Dissertacao.pdf>. Acesso em 14 nov. 22.
- KISHIMOTO, T. M. *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo, Pioneira, 1994, 64p. Disponível em: [https://www.inesul.edu.br/professor/arquivos\\_alunos/doc\\_1311627204.pdf](https://www.inesul.edu.br/professor/arquivos_alunos/doc_1311627204.pdf). Acesso em 25 set. 2022.
- \_\_\_\_\_. *Jogo, brinquedo e a educação*. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2003. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod\\_resource/content/1/Jogo%2C%20brnq%20uedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod_resource/content/1/Jogo%2C%20brnq%20uedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em 30 set. 2020.
- KLOCK, A. C. T. et al. *Análise das técnicas de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem*. Cinted, v. 12, nº 2, dez. 2014. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53496/33013>. Acesso em 10 set. 2022.
- KNÜPPE, L. *Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental*. Educar em revista, 27, 277-290. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/Q9KqTZnczCwRKMcgTFpm3jN/abstract/?lang=pt>. Acesso em 14 nov. 22.
- KOERPER, H. C.; WHITNEY-DESAUTELS, N. A. *Astragalus Bones: Artifacts or Ecofacts?* Pacific Coast Archaeological Society Quarterly, v. 35, n. 2 e 3, p. 69-80, 1999. Disponível em: <https://www.pcas.org/vol35n23/3523koerper.pdf>. Acesso em 16 nov. 22.
- KOSTER, R. *Theory of fun for game design*. 2004. Disponível em: <https://archive.org/details/theoryoffunforgamedesign2ndeditionpdfbo/page/n113/mode/2up>. Acesso em 10 set. 2022.
- LEIS, H. R. *Sobre o conceito de interdisciplinaridade*. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas, Florianópolis, n. 73, ago. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/2176/4455>. Acesso em 18 jun. 22.

LEITE, G. A. *A química escolar no contexto do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Uma nova abordagem*. Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Gabriel de Araújo Santos. 2010, 80 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola)- Programa de Pósgraduação em Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Instituto de Agronomia, Seropédica. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/4081/2/2010%20-%20Gilsa%20Am%c3%a9lia%20Leite.pdf>. Acesso em 23 jan. 23.

LEMKE, J. L. *Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir, Enseñanza de las Ciencias*, v.24, n.1, 5-12, 2006. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528/84736>. Acesso em 01 mai. 22

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. Disponível em: <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2016/03/cibercultura-pierre-levy.pdf>. Acesso em 07 set. 2022.

LORENZETTI, L. *Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Santa Catarina, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79312/161264.pdf?sequence>. Acesso em 15 abr. 22.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro: E.P.U., 2020.

MACEDO, L. (Org.). *Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas*. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2009. Disponível em: <https://jogoscooperativos.files.wordpress.com/2012/06/jogos-psicologia-e-educacao.pdf>. Acesso em 13 nov. 22.

MACHADO, N. J. *Educação: projetos e valores*. 5 edição. São Paulo, Ed. Escrituras: 2004. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4903165/mod\\_resource/content/3/Texto%20do%20Nilson%20Machado%20%28livro%20completo%29.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4903165/mod_resource/content/3/Texto%20do%20Nilson%20Machado%20%28livro%20completo%29.pdf). Acesso em 12 abr. 22.

MALUF, A. C. M. *Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem*. Psicopedagogia Online, 2006. Disponível em: <https://portaleducador.wordpress.com/2012/02/27/atividades-ludicas-como-estrategias-de-ensino-e-aprendizagem/>. Acesso em 16 nov. 22.

MARCONDES, M. E. *et al.*, *Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química*. In: VI ENPEC. Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/359/226>. Acesso em 27 abr. 22.

MARTIN, G. F. S., et al. (2020). *Podcasts e o interesse pelas ciências*. Investigações em ensino de Ciências, 25 (1), 77–98. 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/341093286\\_PODCASTS\\_E\\_O\\_INTERESSE\\_PELAS\\_CIENCIAS](https://www.researchgate.net/publication/341093286_PODCASTS_E_O_INTERESSE_PELAS_CIENCIAS). Acesso em 09 set. 23.

MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Disponível em: [http://hrenato.h.net/diretorio/%23\\_Bizonho/Games%20na%20Educac%CC%A7a%CC%83o.pdf](http://hrenato.h.net/diretorio/%23_Bizonho/Games%20na%20Educac%CC%A7a%CC%83o.pdf). Acesso em 06 set. 22.

MATTOS, A. M. de A., *Novos letramentos, ensino de língua estrangeira e o papel da escola pública no século XXI*. Revista X, Curitiba, v. 1, p. 33-47, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/22474>. Acesso em 22 set. 22.

MCGONIGAL, J., 2011. *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin Books. Disponível em: [https://educacaofisicaaefcps.files.wordpress.com/2018/07/reality\\_is\\_broken.pdf](https://educacaofisicaaefcps.files.wordpress.com/2018/07/reality_is_broken.pdf). Acesso em 06 set. 2022.

MEDEIROS S. D. de; ARAÚJO, F. O.; FERREIRA, R. G. *Interdisciplinaridade: reflexões sobre práticas pedagógicas no Ensino Médio Integrado*. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 1, n. 18, p. e8814, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8814>. Acesso em: 22 set. 2022.

MELO, A. C. A., et al. *Utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências: um relato de caso*. Ciência. Atual–Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José. 2017. Disponível em: <https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/170>. Acesso em 14 nov. 22.

MESSEDER N. H. S.. *"Professora, a vacina vai me transformar em jacaré?"*: pós-verdade, divulgação científica e fake news na sala de aula". In: Galieta, T. (org). *Temáticas sociocientíficas na formação de professores*. Livraria da Física. São Paulo. 2021.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. *Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?* Cadernos de Saúde Pública, 9(3): 239-262, 1993. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/Bgpmz7T7cNv8K9Hg4J9fJDb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 29 dez. 2022.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2007. 108p. Disponível em: [https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300166/mod\\_resource/content/1/MC2019%20Minayo%20Pesquisa%20Social%20.pdf](https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300166/mod_resource/content/1/MC2019%20Minayo%20Pesquisa%20Social%20.pdf). Acesso em 29 dez. 2022.

MOITA, F. M. G. S. C. *Game on: Jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @*. São Paulo: Editora Alínea. 2007.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em:

<https://feapsico2012.files.wordpress.com/2016/11/moreira-masini-aprendizagem-significativa-a-teoria-de-david-ausubel.pdf>. Acesso em 02 set. 23.

MORIN, E. *Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2005. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4415460/mod\\_resource/content/1/Complementar%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20complexidade\\_Morin.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4415460/mod_resource/content/1/Complementar%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20complexidade_Morin.pdf). Acesso em 17 jun. 22.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 9ª ed. revista e modificada pelo autor. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p. Disponível em:

[https://www.academia.edu/6449183/Ciencia\\_com\\_Consciencia\\_Edgar\\_Morin](https://www.academia.edu/6449183/Ciencia_com_Consciencia_Edgar_Morin). Acesso em 19 jun. 22.

\_\_\_\_\_. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 16ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4415469/mod\\_resource/content/1/Base%20A%20ca-be%C3%A7a%20bem%20feita\\_Morin.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4415469/mod_resource/content/1/Base%20A%20ca-be%C3%A7a%20bem%20feita_Morin.pdf). Acesso em 19 jun. 22.

NARDIN, I. C. B. *Brincando aprende-se Química*. São Paulo, 2008. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>. Acesso em 30 set. 2022.

OLIVEIRA, E. D. *Tecnologia e Educação. XI Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo: tempos, espaços e contextos*. PUC – São Paulo. 2013.

PACHECO, R., TAIT, T. (1). *Tecnologia de informação: evolução e aplicações*. Revista Teoria E Evidência Econômica, 8(14). 2000 Disponível em:

<http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/4816/3244>. Acesso em 10 set. 2022.

PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. Disponível em:

<https://pt.scribd.com/document/492987737/A-MAQUINA-DAS-CRIANCAS-Repensando-a-Escola-Na-Era-Da-Informatica-Seymour-Papert>.

Acesso em 07 set. 2022.

PEREIRA, A.M.A.; ALMEIDA, J. F. F. *Nativos Digitais na Educação Infantil: os desafios pedagógicos de lidar com as tecnologias dentro e fora da Escola*. Revista Tecnologias na Educação [S.l.]. v. 6, n. 11. Dez. 2014. Disponível em:

<http://tecedu.pro.br/wpcontent/uploads/2015/07/Art13-ano6-vol11-dez2014.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2023.

PELIZZARI, A.; *et al.* *Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. Revista PEC, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em 02 set. 23.

PICCIONE, P. A. *The Egyptian Game of Senet and the Migration of the Soul*. In: *Ancient board games in perspective*, 2007, London. British Museum Press, p. 54-63. Disponível em: [https://www.academia.edu/8210038/The\\_Egyptian\\_Game\\_of\\_Senet\\_and\\_the\\_Migration\\_of\\_the\\_Soul](https://www.academia.edu/8210038/The_Egyptian_Game_of_Senet_and_the_Migration_of_the_Soul). Acesso em 16 nov. 22.

POMBO, O. *Interdisciplinaridade e integração dos saberes*. Liinc em Revista, v.1, n.1, março 2005, p. 3 -15. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/95064>. Acesso em: 18 jun. 22 .

PRENSKY, M. *Digital Native, digital immigrants*. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em 07 set. 2022.

\_\_\_\_\_. *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill 2004. Disponível em: <https://marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Ch2-Digital%20Game-Based%20Learning.pdf>. Acesso em 16 nov. 22.

\_\_\_\_\_. *O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula*. Tradução Cristina M. P. In *Conjectura*, Caxias do Sul, v. 15, n. 2, p.201-204, maio/ago. 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/335/289> . Acesso em 14 set. 2022.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2012. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4583440/mod\\_resource/content/2/Prensky\\_Aprendizagem\\_Baseada\\_em\\_Jogos\\_Digitais\\_OCR.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4583440/mod_resource/content/2/Prensky_Aprendizagem_Baseada_em_Jogos_Digitais_OCR.pdf). Acesso em 14 nov. 22.

PRIETO, L. M. *et al.* *Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais*. Revista renote novas tecnologias para a educação. v. 3, n. 1, p. 1 – 4. 2005.

RAMOS, D. K. *A formação de professores para o uso das tecnologias: um mosaico de concepções e emoções*. RENOTE, 7 (1). 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/Q9KqTZnczCwRKMcgTFpm3jN/abstract/?lang=pt>. Acesso em 14 nov. 22.

RICARDO, E. C. *Competências Interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o Ensino de Ciências*. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/292148867\\_Competencias\\_Interdisciplinaridade\\_e\\_Contextualizacao\\_dos\\_Parametros\\_Curriculares\\_Nacionais\\_a\\_uma\\_compreensao\\_para\\_o\\_ensino\\_das\\_ciencias](https://www.researchgate.net/publication/292148867_Competencias_Interdisciplinaridade_e_Contextualizacao_dos_Parametros_Curriculares_Nacionais_a_uma_compreensao_para_o_ensino_das_ciencias). Acesso em 13 abr. 22.

RUTHERFORD, F. J.; AHLGREN, A. *Ciência para todos*. Trad. Catarina C. Martins. Lisboa: Editora Gradiva, 1995. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/e001xec>. Acesso em 14 abr. 22.

SÁ, E. J. V.; TEIXEIRA, J. S. F.; FERNANDES, C. T. *Design de atividades de aprendizagem que usam Jogos como princípio para Cooperação*. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), São Paulo - SP, Brasil. 2007. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/603>. Acesso em 25 set. 2022.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/x5x11v>. Acesso em 19 jun. 22.

SANTOS, L. H. L. D. *Sobre a integridade ética da pesquisa*. *Ciência e Cultura*, v. 69, nº 3, p. 4-5, 2017. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252017000300002](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000300002). Acesso em 07 set. 23.

SANTOS, W. L. P. dos. *O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira*. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP, 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. *A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores*. In: II ENPEC. Valinhos, 1999. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ienpec/Dados/trabalhos/A57.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ienpec/Dados/trabalhos/A57.pdf). Acesso em 27 abr. 22.

SANTOS, W. *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. *Revista Brasileira de Educação* v. 12 n. 36 set./dez. 2007. p. 479. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 22.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. *Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física*. São Paulo: Cengage Learning, 1-27. 2010. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/81360/mod\\_resource/content/1/Alfabetizac%CC%A7a%CC%83o%20Cienti%CC%81fica%20e%20documentos%20oficiais%20brasileiros%20um%20dia%CC%81logo%20na%20estruturac%CC%A7a%CC%83o%20do%20Ensino%20da%20Fi%CC%81sica,%20Lu%CC%81cia%20Helena%20Sasseron.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/81360/mod_resource/content/1/Alfabetizac%CC%A7a%CC%83o%20Cienti%CC%81fica%20e%20documentos%20oficiais%20brasileiros%20um%20dia%CC%81logo%20na%20estruturac%CC%A7a%CC%83o%20do%20Ensino%20da%20Fi%CC%81sica,%20Lu%CC%81cia%20Helena%20Sasseron.pdf). Acesso em 23 jan. 23.



\_\_\_\_\_. *Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica*. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.p>. Acesso em: 15 abr. 22.

\_\_\_\_\_. A. M. P. *Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo*. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em 08 jan. 2023.

SHAFFER, D. W., *et al.* *Video games and the future of learning*. Phi delta kappan, 87 (2), 105-111. 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/220017734\\_Video\\_Games\\_and\\_the\\_Future\\_of\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/220017734_Video_Games_and_the_Future_of_Learning). Acesso em 14 nov. 22.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000, 118p. Disponível em: [https://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024\\_Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_d\\_e\\_teses\\_e\\_dissertacoes1.pdf](https://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_d_e_teses_e_dissertacoes1.pdf). Acesso em 29 dez. 2022.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. *Das noções de corpo no ensino de biologia aos dizeres sobre sexualidade*. 2008. Disponível em: <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT23-6937--Int.pdf>. Aceso em: 22 jan. 2023.

SILVA, J.B.; SALES, G. L. *Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica*. Revista Acta Scientiae, v. 19, n. 5, p. 782 - 798, 2017a. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1181/952>. Acesso em 07 set. 2022.

SILVA, J. B. *et al.* *Mudança conceitual em Óptica Geométrica Facilitada Pelo Uso de TDIC*. In: Anais do XXI Workshop de Informática na Escola, Maceió, 2015. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wie/article/view/5060/3465>. Acesso em 07 set. 2022

SILVA, J. B. *O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço - temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino*. ARTEFACTUM - Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <http://www.artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531/707>. Acesso em 06 set. 2022.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Autêntica, 1998. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5925603/mod\\_resource/content/1/SOARES\\_Magda\\_Letramento\\_Um\\_tema\\_de\\_tres.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5925603/mod_resource/content/1/SOARES_Magda_Letramento_Um_tema_de_tres.pdf). Acesso em 15 abr. 22.

SOARES, M.H.F.B. *O lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de Química*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado), 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6215?show=full>. Acesso em 17 nov. 22.

SQUIRE, K. *Video games in education*. Games & Simulation, 2 (1), 2003. Disponível em: [https://www.academia.edu/1317070/Video\\_games\\_in\\_education](https://www.academia.edu/1317070/Video_games_in_education). Acesso em 14 nov. 22.

THIESEN, J. S. *A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem*. Revista Brasileira de Educação, v.13, n.39. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015) CBIE-LACLO, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?format=pdf&lang=pt>., Acesso em 22 set. 22.

THIOLLENT, M. *Notas para o debate sobre pesquisa-ação*. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

TRINDADE, D. F. *Interdisciplinaridade: um olhar sobre as ciências*. In: FAZENDA, I. (Org.). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2008. p. 65-83. Disponível em: [http://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/35/2019/03/texto\\_interdisciplinaridade\\_novo\\_olhar\\_ciencias\\_trindade.pdf](http://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/35/2019/03/texto_interdisciplinaridade_novo_olhar_ciencias_trindade.pdf). Acesso em 02 mai. 22.

VALENTE, J. A. *Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal*. Revista Iberoamericana de Educação, Madrid, v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/70>. Acesso em 26 set. 2022.

VENDRUSCOLO, A. E. P. (2016). *A alfabetização científica: Ensino de ciências naturais no ensino fundamental da rede municipal de educação de Jaraguá do Sul – SC*. (Tese de Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19569>. Acesso em 03 set. 23.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. 4ª Edição. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora. 1991. 224 p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod\\_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf). Acesso em 30 set. 2022.

ZANELLI, J. C. *Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas*. Estudos da Psicologia, n. 7, p. 79-88, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/GdRk6zHHNz4yL6NBsH6P4yH/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 04 jan. 2023.

VAN ECK, R. *Digital Game-Based Learning: Still Restless, After All These Years*. EDUCAUSE Review, 2015, p. 13-28. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/284178854\\_Digital\\_game-based\\_learning\\_Still\\_restless\\_after\\_all\\_these\\_years](https://www.researchgate.net/publication/284178854_Digital_game-based_learning_Still_restless_after_all_these_years). Acesso em 23 jan. 23.

VANNUCCHI, H.; PRADO, G. *Discutindo o conceito de gameplay*. Texto Digital, v. 5, n. 2, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/textodigital/article/view/1807-9288.2009v5n2p130>. Acesso em 18 ago.23.

WARTHA, E. J.; ALÁRIO, A. F.. *A contextualização no Ensino de Química através do livro didático*. Química Nova na Escola, São Paulo, vol.22, n.22, p.42 - 47, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>. Acesso em 13 abr. 22.

**APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Questionários**

**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezada (o) professor (a), você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), do estudo intitulado “Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio ” conduzido por Cristiane Menezes Ferreira, mestranda do programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB), do CAP-UERJ – Mestrado Profissional sob a orientação da Professora Dra. Lidiane Aparecida de Almeida.

Este estudo tem como objetivo investigar o potencial de promoção da alfabetização científica sob uma perspectiva interdisciplinar com o auxílio de tecnologias digitais, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Estão sendo convidados (as) por meio de redes sociais, professores (as) que lecionam ou já lecionaram Ciências nos segmentos mencionados.

Para a realização da pesquisa será disponibilizado um questionário em formulário digital na plataforma Google Forms, constituído por 21 perguntas. Estima-se que você precisará de aproximadamente 10 minutos para respondê-las. A precisão de suas respostas é determinante para a qualidade da pesquisa. Para confirmar sua participação você precisará ler este documento e depois selecionar a opção correspondente ao final. Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Sua participação não é obrigatória, portanto, a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará qualquer prejuízo. Você receberá uma cópia deste TCLE, por meio do e-mail que você informar no final deste formulário, conforme estabelece a Resolução 466/2012. Você não será remunerado, e todas as etapas serão realizadas por meios virtuais e o (a) docente deve estar ciente de que utilizará seus próprios recursos (telefone celular,

computador, acesso à internet e gastos com energia elétrica) para participação na pesquisa. Caso decida desistir da pesquisa, poderá interromper o questionário e sair do estudo a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição.

Quanto aos riscos, há uma possibilidade pequena de cansaço ligada à disponibilização de tempo para responder o questionário.

Com relação aos benefícios, há a possibilidade de aquisição de conhecimento decorrente da reflexão a respeito da prática docente, contribuindo para uma mudança positiva na atuação profissional.

Quanto ao sigilo, os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Os dados obtidos serão utilizados somente para o desenvolvimento da presente pesquisa, desenvolvida pela pesquisadora responsável e sua orientadora.

A pesquisadora responsável se compromete a tornar público nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada, sem qualquer identificação de indivíduos. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que será gerado em duas vias, sendo uma delas enviada para seu e-mail.

#### CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, concordo em participar voluntariamente do presente estudo. A pesquisadora me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, o que terei que fazer, inclusive sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação.

A pesquisadora também me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de ônus.

Fui informado também que devo imprimir ou gerar um PDF do TCLE para ter a minha cópia do TCLE e, ainda, que posso solicitar uma versão dele via e-mail para a pesquisadora.


( ) ACEITO PARTICIPAR

( ) NÃO ACEITO PARTICIPAR

Informe aqui seu e-mail: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - Formulário destinado a docentes de Ciências.



Seção 1 de 21

## O processo de alfabetização científico-tecnológica no Ensino Fundamental II

Caro (a) professor (a),

Antes de mais nada, gostaria de agradecer imensamente sua gentileza e disponibilidade no preenchimento deste formulário, que tem como objetivo contribuir para o levantamento de dados a serem utilizados em uma pesquisa de Mestrado em Educação, realizada no Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ).

A referida pesquisa está relacionada ao ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental II e os resultados obtidos serão usados somente para fins acadêmicos.

Ressalto que sua identificação é opcional e que não existem respostas certas ou erradas, mas apenas uma expressão de sua opinião individual. Dessa forma, sinta-se muito à vontade para preencher o questionário da maneira mais espontânea possível.

Mais uma vez agradeço sua colaboração!  
At.te,  
Cristiane Ferreira

Seção 2 de 21

Título da seção (opcional)

Descrição (opcional)

Nome Completo

Texto de resposta curta

## Seção 3 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Formação Acadêmica: \*

- Licenciatura
- Bacharelado
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado
- Outros...

## Seção 4 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Vínculo profissional: \*

- Rede pública
- Rede particular
- Redes pública e particular

## Seção 5 de 21

Título da seção (opcional)

Descrição (opcional)

Segmento (s) em que atua no ano de 2022: \*

- Fundamental I (1º ao 5º ano de escolaridade)
- Fundamental II (6º ao 9º ano de escolaridade)
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-Graduação
- Não estou atuando em sala de aula no ano de 2022

## Seção 6 de 21

Título da seção (opcional)

Descrição (opcional)

Em sua opinião, qual a relevância do processo de Alfabetização Científico-Tecnológica? \*

- Muito importante
- Pouco importante
- Depende do contexto



## Seção 7 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

O que você entende por Alfabetização Científico-Tecnológica? \*

Texto de resposta longa

## Seção 8 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Quais habilidades específicas da área de Ciências da Natureza você acha fundamentais que um estudante possua ao final do 7º ano de escolaridade? \*

Texto de resposta longa

## Seção 9 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Quais conteúdos de Ciências você acha que um estudante, ao final do 7º ano de escolaridade, precisa conhecer? \*

Texto de resposta longa

## Seção 10 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você trabalha com projetos interdisciplinares? \*

- Frequentemente
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 11 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Cite alguns projetos interdisciplinares que já desenvolveu:

Texto de resposta longa

## Seção 12 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Descreva sua experiência trabalhando com projetos interdisciplinares:

Texto de resposta longa

## Seção 14 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você continua utilizando presencialmente as mesmas tecnologias que usou no ensino remoto? Por quais motivos? \*

Texto de resposta longa

## Seção 15 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você utiliza o laboratório de ciências durante suas aulas? \*

- Sempre
- Não
- Às vezes
- A (s) escola (s) em que trabalho não possui (em) laboratório

## Seção 16 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você costuma levar seus estudantes para aulas em espaços não-formais de ensino, como praças, bibliotecas, praias, museus e planetários? \*

- Sempre
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 17 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você costuma trabalhar de forma gamificada (utilizando, por exemplo, um sistema de recompensas, desafios, feedback imediato, rankeamento, entre outros)? \*

- Sempre
- Não
- Às vezes

## Seção 18 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você utiliza jogos digitais educativos em suas aulas? \*

- Sempre
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 19 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Que recursos didáticos você tem o hábito de utilizar em suas aulas? \*

Texto de resposta longa

## Seção 20 de 21

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Qual a sua opinião sobre o uso do telefone celular durante as aulas? \*

Texto de resposta longa

## Seção 21 de 21

Título da seção (opcional)




Descrição (opcional)

Em sua opinião, quais os principais desafios para um ensino de Ciências de qualidade? \*

Texto de resposta longa

**APÊNDICE C** - Formulário destinado a professores de todas as disciplinas, exceto Ciências.



Seção 1 de 20

## Interdisciplinaridade e Tecnologias Digitais

Caro (a) professor (a),

Antes de mais nada, gostaria de agradecer imensamente sua gentileza e disponibilidade no preenchimento deste formulário, que tem como objetivo contribuir para o levantamento de dados a serem utilizados em uma pesquisa de Mestrado em Educação, realizada no Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ).

Ressalto que sua identificação é opcional e que os resultados obtidos serão usados unicamente para fins acadêmicos.

Destaco, ainda, que não existem respostas certas ou erradas, mas apenas uma expressão de sua opinião individual. Dessa forma, sinta-se muito à vontade para preencher o questionário da maneira mais espontânea possível.

Mais uma vez agradeço sua colaboração!  
At.te,  
Cristiane Ferreira

Título

Descrição (opcional)

Seção 2 de 20

Título da seção (opcional)

Descrição (opcional)

Nome Completo

Texto de resposta curta

## Seção 3 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Formação Acadêmica: \*

- Licenciatura
- Bacharelado
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado
- Outros...

## Seção 4 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Disciplina (s) que leciona: \*

Texto de resposta curta

## Seção 5 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Vínculo profissional: \*

- Rede pública
- Rede particular
- Redes pública e particular

## Seção 6 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Segmento (s) em que atua no ano de 2022: \*

- Fundamental I (1º ao 5º ano de escolaridade)
- Fundamental II (6º ao 9º ano de escolaridade)
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-Graduação
- Não estou atuando em sala de aula no ano de 2022

## Seção 7 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Quais habilidades específicas na sua área de atuação você acha fundamentais que um estudante possua ao final do 7º ano de escolaridade? \*

Texto de resposta longa

## Seção 8 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Quais conteúdos da sua disciplina você acha que um estudante, ao final do 7º ano de escolaridade, precisa conhecer? \*

Texto de resposta longa

## Seção 9 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você trabalha com projetos interdisciplinares? \*

- Frequentemente
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 10 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Cite alguns projetos interdisciplinares que já desenvolveu:

Texto de resposta longa

## Seção 11 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Descreva sua experiência trabalhando com projetos interdisciplinares:

Texto de resposta curta



## Seção 12 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Em sua opinião, qual a relevância dos projetos interdisciplinares? \*

- Muito importantes
- Pouco importantes
- Depende do contexto

## Seção 13 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você sentiu dificuldades em lidar com novas tecnologias aplicadas ao trabalho docente a partir da pandemia de Covid-19? \*

- Sim
- Não
- Um pouco

## Seção 14 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você continua utilizando presencialmente as mesmas tecnologias que usou no ensino remoto? Por quais motivos? \*

Texto de resposta longa

## Seção 15 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você costuma levar seus estudantes para aulas em espaços não-formais de ensino, como praças, bibliotecas, praias, museus e planetários? \*

- Sempre
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 16 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você costuma trabalhar de forma gamificada (utilizando, por exemplo, um sistema de recompensas, desafios, feedback imediato, ranqueamento, entre outros)? \*

- Sempre
- Não
- Às vezes

## Seção 17 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Você utiliza jogos digitais educativos em suas aulas? \*

- Sempre
- Não
- Ocasionalmente

## Seção 18 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Que recursos didáticos você tem o hábito de utilizar em suas aulas? \*

Texto de resposta longa

## Seção 19 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Qual a sua opinião sobre o uso do telefone celular durante as aulas? \*

Texto de resposta longa

## Seção 20 de 20

Título da seção (opcional)



Descrição (opcional)

Em sua opinião, quais os principais desafios para um ensino de qualidade? \*

Texto de resposta longa

### APÊNDICE D - Questionário de validação do jogo digital *Alpha Quest* com docentes

QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO DO PERFIL DOCENTE	
<b>A- Sexo:</b> ( ) masculino ( ) feminino ( ) outro	
<b>B- Faixa etária:</b> ( ) 20 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) 41 a 50 anos ( ) 51 a 60 anos ( ) mais de 60 anos	
<b>C- Nível de escolaridade:</b> ( ) Graduação ( ) Pós-graduação <i>Latu Sensu</i> ( ) Mestrado ( ) Doutorado	
<b>D- Tempo de magistério:</b> ( ) menos de 5 anos ( ) entre 6 e 10 anos ( ) entre 11 e 15 anos ( ) entre 16 e 20 anos ( ) mais de 20 anos	
<b>E- Rede (s) de ensino em que trabalha:</b> ( ) municipal ( ) estadual ( ) federal ( ) privada	
<b>F- Segmento (s) em que atua:</b> ( ) Fundamental I ( ) Fundamental II ( ) Médio ( ) Superior	
<b>G- Costuma realizar atividades lúdicas em sala de aula?</b> ( ) Sim ( ) Não	
<b>H- Costuma utilizar jogos digitais em suas aulas?</b> ( ) Sim ( ) Não	

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL: JOGO				
<b>A- Com relação à contextualização:</b>				
1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
<b>B- Com relação aos conteúdos abordados:</b>				
1- insuficientes	2- razoáveis	3- bons	4- muito bons	5- excelentes
<b>C- Com relação à jogabilidade:</b>				
1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
<b>D- Com relação à qualidade dos níveis do jogo:</b>				
1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
<b>E- Com relação aos elementos visuais e sonoros do jogo:</b>				
1- insuficientes	2- razoáveis	3- bons	4- muito bons	5- excelentes
<b>F- Com relação à capacidade do jogo ser divertido e agradável:</b>				
1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
<b>G- Com relação ao valor educacional:</b>				

1- insuficiente	2- razoável	3- bom	4- muito bom	5- excelente
<b>H- Com relação à criatividade:</b>				
1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
<b>I- Com relação ao potencial impacto social:</b>				
1- sem impacto	2- baixo impacto	3- médio impacto	4- alto impacto	5- pleno impacto
<b>J- Com relação à abrangência:</b>				
1- sem abrangência	2- abrangência local	3- abrangência regional	4- abrangência nacional	5- abrangência internacional
<b>K- Com relação à inovação:</b>				
1- sem teor inovador	2- baixo teor inovador	3- médio teor inovador	4- alto teor inovador	5- totalmente inovador
<b>L- Com relação à complexidade estrutural:</b>				
1- totalmente complexo	2- alta complexidade	3- média complexidade	4- baixa complexidade	5- sem complexidade
<b>M- Você utilizaria esse PE como instrumento de trabalho? Justifique sua resposta.</b>				
<b>N- Você recomendaria esse PE para outros docentes? Justifique sua resposta.</b>				
<b>O- Você tem sugestões para melhorar esse PE? (texto livre)</b>				
<b>P- Considerações finais. (texto livre)</b>				

Fonte: Adaptado de Reis, 2022

**APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Jogo *Alpha Quest***

**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezada(o) professor(a), você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), do estudo intitulado “Caminhos para a Alfabetização Científica: explorando o potencial da tecnologia sob uma perspectiva interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio” conduzido por Cristiane Menezes Ferreira, mestranda do programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB), do CAP-UERJ – Mestrado Profissional sob a orientação da Professora Dra. Lidiane Aparecida de Almeida.

Este estudo tem como objetivo investigar o potencial de promoção da alfabetização científica sob uma perspectiva interdisciplinar com o auxílio de tecnologias digitais e de princípios da gamificação, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Estão sendo convidados(as) a participar, professores(as) que lecionam ou já lecionaram nesses segmentos.

Para a realização da pesquisa você está recebendo um convite, por e-mail ou WhatsApp, explicando que haverá duas formas pelas quais poderá colaborar. A primeira delas seria assistindo a uma versão demo do jogo, em que a autora narra todas as etapas, fornecendo as orientações necessárias para a compreensão da mecânica. A segunda maneira pela qual poderá contribuir, seria jogando. Para isso, à medida em que optar por esta modalidade, você receberá um link do drive, por meio do qual terá acesso à pasta que contém o jogo. Ao acessá-la, é necessário fazer o download da pasta inteira, extrair os arquivos compactados e clicar no arquivo executável *projetomestrado2.exe*, o que dará acesso ao jogo.

O objetivo da avaliação é testar a jogabilidade, os elementos gráficos e sonoros, o nível de dificuldade e fazer uma análise dos conteúdos abordados para, desta forma, estar apto(a) a preencher o questionário de validação.

Assim, solicito, por gentileza, que preencha o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a utilização das informações por você fornecidas nos questionários.

Esclareço que a validação está dividida em duas etapas, tendo a primeira delas o objetivo de determinar o perfil da(o) docente, mediante a resposta de questões relacionadas à escolaridade, faixa etária, atuação profissional, opinião sobre o uso de TDICs, entre outras.

A segunda etapa da validação consiste em responder a um questionário com 16 perguntas, sendo as 12 primeiras fechadas, com cinco opções de respostas de acordo com a Escala Likert às quais foram atribuídas pontuações seguindo uma gradação que foi de menos favorável (1) a mais favorável (5). As perguntas M e N apresentam duas opções de resposta e também a possibilidade de realização de justificativa, enquanto as duas últimas são questões abertas, com oportunidade de os participantes escreverem livremente o que desejarem.

Sua participação não é obrigatória - portanto, a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará qualquer prejuízo. Você receberá uma cópia deste TCLE, por meio do e-mail que você informar no final deste formulário, conforme estabelece a Resolução 466/2012. Você não será remunerado, e todas as etapas serão realizadas por meios virtuais e o (a) docente deve estar ciente de que utilizará seus próprios recursos (telefone celular, computador, acesso à internet e gastos com energia elétrica) para participação na pesquisa. Caso decida desistir da pesquisa, poderá interromper o questionário e sair do estudo a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição.

Quanto aos riscos, há uma possibilidade pequena de cansaço ligada à disponibilização de tempo para responder o questionário.

Com relação aos benefícios, há a possibilidade de aquisição de conhecimento decorrente da reflexão a respeito da prática docente, contribuindo para uma mudança positiva na atuação profissional.

Quanto ao sigilo, os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Os dados obtidos serão utilizados somente para o desenvolvimento da presente pesquisa, desenvolvida pela pesquisadora responsável e sua orientadora.

A pesquisadora responsável se compromete a tornar público nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada, sem qualquer identificação de

indivíduos. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que será gerado em duas vias, sendo uma delas enviada para seu e-mail.

### **CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, concordo em participar voluntariamente do presente estudo. A pesquisadora me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, o que terei que fazer, inclusive sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação.

A pesquisadora também me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de ônus.

Fui informado(a) também que devo imprimir ou gerar um PDF do TCLE para ter a minha cópia do TCLE e, ainda, que posso solicitar uma versão dele via e-mail para a pesquisadora.

(  ) ACEITO PARTICIPAR

(  ) NÃO ACEITO PARTICIPAR

Informe aqui seu e-mail: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_



## APÊNDICE F - Questionário de aplicação do jogo *Alpha Quest* com os estudantes

**Prezada professora,**

Este questionário foi especialmente elaborado para capturar suas observações e opiniões sobre o jogo *Alpha Quest*. Sua visão como educadora é fundamental para avaliar o impacto do jogo nos estudantes e identificar possíveis pontos que precisam de aprimoramento.

Gostaríamos de expressar nosso sincero agradecimento por sua colaboração e dedicação em aplicar o jogo em sua turma. Contamos com sua valiosa experiência e feedback para aprimorar ainda mais essa ferramenta educacional.

Atenciosamente,  
Cristiane Ferreira  
Lidiane Almeida

**Ano de escolaridade:** \_\_\_\_\_

**Número de estudantes:** \_\_\_\_\_

**Turno:** \_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO DO JOGO *ALPHA QUEST*

	SIM	NÃO	PARCIALMENTE
O início do jogo chamou a atenção dos estudantes?			
A interface do jogo foi considerada atraente pelos estudantes?			
Os estudantes gostaram do jogo e gostariam de aprender mais sobre os assuntos abordados por ele?			
Foi possível relacionar o jogo a coisas que os estudantes já viram, pensaram ou fizeram?			
O conteúdo do jogo será útil para os estudantes?			
Os estudantes acharam o jogo difícil de entender?			
Foi difícil para os estudantes manterem a atenção?			
Os estudantes aprenderam algumas coisas interessantes com o jogo?			
Os estudantes se esforçaram para obter bons resultados no jogo?			
Houve momentos em que os estudantes quiseram desistir do jogo?			
O jogo oferece desafios em um ritmo adequado para os estudantes?			
Os estudantes gostaram do jogo e não se sentiram ansiosos ou entediados durante a experiência?			
Os estudantes alcançaram rapidamente os objetivos do jogo?			

Algumas coisas no jogo irritaram os estudantes?			
Se a resposta acima for positiva, por favor, detalhe que aspectos causaram irritação nos estudantes:_____			
_____			
_____			
Os estudantes jogariam esse jogo novamente?			
Os estudantes ficaram torcendo para o jogo acabar logo?			
Os estudantes acharam o jogo meio sem graça?			
Os estudantes se divertiram com o jogo?			
<b>Observações da professora em relação à aplicação do jogo:</b>			
_____			
<b>Sugestões:</b>			
_____			

Fonte: A autora, 2023.

**APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Podcast**

**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, adiante denominado "Participante", concordo voluntariamente em participar do podcast intitulado "Conectando Saberes", doravante denominado "Podcast".

1. Autorização para Participação:

Eu concordo em participar do Podcast como convidado(a) e concedo ao responsável pelo Podcast e seus representantes legais o direito e a autoridade para gravar, editar, reproduzir e distribuir o conteúdo da minha participação no Podcast, incluindo, mas não se limitando a, gravações de áudio, imagens e/ou vídeos, se aplicável.

2. Direitos de Propriedade Intelectual:

Eu entendo e concordo que todos os direitos de propriedade intelectual referentes à minha participação no Podcast, incluindo, mas não se limitando a direitos autorais, pertencerão ao responsável pelo Podcast. Reconheço que não terei direito a qualquer remuneração ou compensação pela minha participação no Podcast ou pela utilização do conteúdo gerado.

3. Uso do Nome e Imagem:

Eu concordo que o responsável pelo Podcast tem o direito de utilizar meu nome, imagem, voz e biografia em conexão com a promoção, divulgação e distribuição do Podcast, incluindo, mas não se limitando a, materiais promocionais, redes sociais, site do Podcast, transmissões ao vivo, publicações em blog, entre outros.

4. Confidencialidade:

Eu concordo em manter confidenciais quaisquer informações sensíveis ou de propriedade exclusiva compartilhadas durante a gravação do Podcast, incluindo, mas não se limitando a, informações sobre outros participantes, detalhes do episódio, estratégias de negócio, entre outros.

#### 5. Renúncia de Direitos:

Eu renuncio a qualquer reivindicação ou direito de inspecionar ou aprovar o conteúdo final do Podcast, bem como qualquer material relacionado a ele, antes de sua divulgação ou distribuição.

#### 6. Responsabilidade Legal:

Eu concordo em isentar o responsável pelo Podcast, seus produtores, colaboradores e representantes legais de qualquer responsabilidade decorrente da minha participação no Podcast, incluindo, mas não se limitando a, lesões, danos, perdas ou ações legais que possam surgir como resultado da gravação, divulgação ou distribuição do Podcast.

#### 7. Consentimento Voluntário:

Declaro que estou participando do Podcast de forma voluntária, por minha própria vontade e compreendendo todos os termos e condições estabelecidos neste Termo de Consentimento.

Eu li e entendi todos os termos e condições estabelecidos neste Termo de Consentimento e concordo em cumpri-los integralmente.

---

Nome

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura

## APÊNDICE H - Questionário de validação do podcast “Conectando Saberes”

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO - PODCAST “CONECTANDO SABERES”

Prezado (a),

Obrigada por dedicar seu tempo para responder a este questionário de avaliação do podcast "Conectando Saberes". Sua opinião é extremamente valiosa para nós. Este questionário tem como objetivo ajudar-nos a entender melhor suas percepções sobre o podcast e a identificar áreas em que podemos melhorar. Por favor, responda às perguntas abaixo com base em sua experiência pessoal.

#### **QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL: “PODCAST CONECTANDO SABERES”**

**A- Qual é a sua opinião geral sobre o podcast "Conectando Saberes"?**

1- insuficiente	2- razoável	3- bom	4- muito bom	5- excelente
-----------------	-------------	--------	--------------	--------------

**B- Como você avalia a qualidade do conteúdo apresentado no podcast?**

1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
-----------------	-------------	--------	--------------	--------------

**C- Expresse sua opinião quanto à afirmação: o podcast aborda adequadamente questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à saúde.**

1- Discordo totalmente	2- Discordo	3- Neutro	4- Concordo	5- Concordo totalmente
------------------------	-------------	-----------	-------------	------------------------

**D- Expresse sua opinião quanto à afirmação: o podcast é informativo e relevante para o público em geral, em especial para professores e estudantes.**

1- Discordo totalmente	2- Discordo	3- Neutro	4- Concordo	5- Concordo totalmente
------------------------	-------------	-----------	-------------	------------------------

**E- Como você avalia a qualidade do áudio e da produção do podcast?**

1- insuficiente	2- razoável	3- boa	4- muito boa	5- excelente
-----------------	-------------	--------	--------------	--------------

**F- Expresse sua opinião quanto à afirmação: a estrutura do podcast (que inclui introdução, desenvolvimento e encerramento), é clara e organizada.**

1- Discordo totalmente	2- Discordo	3- Neutro	4- Concordo	5- Concordo totalmente
------------------------	-------------	-----------	-------------	------------------------

**G- Expresse sua opinião quanto à afirmação: o podcast apresenta convidados interessantes e especialistas nos assuntos discutidos.**

1- Discordo totalmente	2- Discordo	3- Neutro	4- Concordo	5- Concordo totalmente
------------------------	-------------	-----------	-------------	------------------------

**H- Expresse sua opinião quanto à afirmação: os tópicos discutidos no podcast são abordados de forma clara e compreensível.**

1- Discordo totalmente	2- Discordo	3- Neutro	4- Concordo	5- Concordo totalmente
------------------------	-------------	-----------	-------------	------------------------

<b>M- A duração dos episódios é adequada? Se não, por favor, especifique sua sugestão.</b>
<b>N- Você acredita que o podcast "Conectando Saberes" oferece valor educacional e informativo para seu público-alvo? Justifique sua resposta.</b>
<b>O- Você recomendaria o podcast "Conectando Saberes" para outras pessoas, especialmente professores e estudantes? Justifique sua resposta.</b>
<b>P- Algum comentário adicional ou sugestão para aprimorar o podcast "Conectando Saberes"?</b>

Fonte: A autora, 2023.