



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**PPGECIM**  
Programa de Pós-graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática

ELISANGELA VIEIRA DINIZ

**A GAMIFICAÇÃO DE ROTEIROS DE APRENDIZAGEM PARA  
PROMOVER O ENSINO DE CIÊNCIAS**

MANAUS – AM  
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



ELISANGELA VIEIRA DINIZ

## **A GAMIFICAÇÃO DE ROTEIROS DE APRENDIZAGEM PARA PROMOVER O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

MANAUS – AM

2024



**FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS  
INSTITUTE OF EXACT SCIENCES  
GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND  
MATHEMATICS TEACHING**



ELISANGELA VIEIRA DINIZ

**THE GAMIFICATION OF LEARNING SCRIPTS TO PROMOTE  
SCIENCE EDUCATION**

MANAUS – AM  
2024



**FEDERAL UNIVERSITY OF AMAZONAS  
INSTITUTE OF EXACT SCIENCES  
GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND  
MATHEMATICS TEACHING**



ELISANGELA VIEIRA DINIZ

**THE GAMIFICATION OF LEARNING SCRIPTS TO PROMOTE  
SCIENCE EDUCATION**

Dissertation presented to the graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECIM) at the Federal University of Amazonas (UFAM), as part of the requirements required to obtain the Master's degree in Science and Mathematics Teaching.

MANAUS – AM

2024

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

D585g Diniz, Elisangela Vieira  
A gamificação de roteiros de aprendizagem para promover o ensino de ciências / Elisangela Vieira Diniz. 2024  
111f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jose Luiz de Souza Pio  
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -  
Universidade Federal do Amazonas.

1. roteiro de aprendizagem. 2. gamificação. 3. ensino de ciências.  
4. artefatos tecnológicos. I. Pio, Jose Luiz de Souza. II. Universidade  
Federal do Amazonas III. Título

**Elisangela Vieira Diniz**

**A GAMIFICAÇÃO DE ROTEIROS DE APRENDIZAGEM PARA PROMOVER O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE LUIZ DE SOUZA PIO**  
Data: 19/08/2024 17:16:04-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Prof. Dr. Jose Luiz de Souza Pio**  
Presidente da Banca

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE FRANCISCO DE MAGALHAES NETTO**  
Data: 20/08/2024 14:13:45-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto**  
Membro Interno

Documento assinado digitalmente  
 **GENILSON PEREIRA SANTANA**  
Data: 19/08/2024 17:37:06-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Prof. Dr. Genilson Pereira Santana**  
Membro Externo

*“Se não posso estimular sonhos  
impossíveis, não devo negar o direito de  
sonhar com quem sonha.”*

Paulo Freire

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho

A Deus, por me guiar e conceder força e sabedoria ao longo dessa jornada, sempre iluminando meu caminho com sua graça infinita.

A meu querido esposo, cuja paciência, amor e apoio incondicional foram fundamentais para a realização deste sonho. Sua presença constante me deu a motivação necessária para seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

A meus amados filhos. Vocês são a razão do meu empenho e dedicação.

A meus colegas de estudo, com quem compartilhei incontáveis horas de trabalho, discussões e aprendizado mútuo. A colaboração e camaradagem de vocês tornaram essa jornada mais leve e significativa.

A meus professores, que com conhecimento e dedicação, me forneceram as ferramentas e o apoio necessários para alcançar meus objetivos acadêmicos.

A meu orientador, cuja orientação, incentivo e sabedoria foram essenciais para a concretização desta dissertação. Agradeço profundamente por acreditar em mim e me guiar com maestria ao longo deste percurso.

A todos vocês, minha eterna gratidão e reconhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me guiar e conceder força e sabedoria ao longo dessa jornada, sempre iluminando meu caminho com Sua graça infinita.

À minha mãe, expresso minha profunda gratidão, pelo amor e pelo apoio incondicional. Sua dedicação e sacrifícios foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu esposo, cuja paciência, amor e apoio foram essenciais para a realização deste sonho. Sua presença constante me deu a motivação necessária para seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha família, pelo carinho, compreensão e suporte inestimável. Vocês são meu alicerce e minha fonte constante de inspiração.

Aos meus amigos, pelas palavras de encorajamento e pelos momentos de descontração que aliviaram o peso desta caminhada.

Aos meus colegas de turma, com quem compartilhei desafios, conquistas e aprendizados. A colaboração e camaradagem de vocês tornaram esta jornada mais leve e significativa.

Ao PPGECIM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática), pela oportunidade de crescimento acadêmico e pelo apoio durante todo o curso. Agradeço à coordenação e à secretaria pelo suporte administrativo e pela eficiência.

Aos meus professores, pelo conhecimento transmitido, pela paciência e dedicação, que me proporcionaram as ferramentas necessárias para alcançar meus objetivos acadêmicos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio, expresso minha sincera gratidão por sua orientação, incentivo e sabedoria. Seu comprometimento e suporte foram essenciais para a concretização desta dissertação. Agradeço profundamente por acreditar em mim e me guiar com maestria ao longo deste percurso.

A todos vocês, meu eterno reconhecimento e agradecimento.

DINIZ, Elisangela Vieira. **A gamificação de roteiros de aprendizagem para promover o ensino de ciências**. Dissertação. 111f. Programa de Pós-graduação (mestrado) em ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal do Amazonas, 2024.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é promover a aprendizagem de ciências, por meio de artefatos tecnológicos, no formato de Roteiro de Aprendizagem Gamificado. Desenvolveu-se uma abordagem pedagógica para a gamificação de roteiros de aprendizagem, baseada na teoria de aprendizagem de Vygotsky e sintetizada em um artefato tecnológico denominado "Roteiro de Aprendizagem Gamificado" (RAG), flexível para adaptações em diferentes contextos e que estimula a autonomia e a independência intelectual no estudante. A abordagem foi avaliada através dos aspectos considerados essenciais da Teoria de Lev Vygotsky. Esses aspectos incluem a mediação, os instrumentos, os signos e a internalização. A pesquisa é de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa e de caráter experimental. Foi desenvolvida através do paradigma epistemológico da *Design Science* e sistematizada pelo método de pesquisa do *Design Science Research*. A técnica de análise dos dados foi apoiada na Análise de Conteúdo, estruturada por Laurence Bardin. Os resultados encontrados, ao relacionarem as etapas propostas no RAG com alguns aspectos da Teoria de Vygotsky, sugerem que o conteúdo apresentado no material teórico e nos vídeos funcionaram como mediadores para a construção dos signos que ajudaram os participantes da pesquisa na construção do conhecimento. Tais signos auxiliaram no desempenho de atividades psicológicas, como abordado por Vygotsky, e isso foi demonstrado quando os participantes mostraram, através de suas respostas durante a utilização do RAG, que internalizaram o conceito do fenômeno estudado, sendo capazes de comparar estruturas de cadeias carbônicas, percebendo suas diferenças, compreendendo os tipos de Isomeria a ponto de saber classificá-las, e ainda, expressar a importância de se estudar esse fenômeno para a sociedade. O trabalho apresenta uma forma inovadora de propor atividades imersivas que podem ser adaptadas de forma multidisciplinar, e fornece orientações teóricas sobre como elaborar um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o ensino de ciências.

**Palavras Chaves:** Roteiro de Aprendizagem. Gamificação. Ensino de Ciências.

DINIZ, Elisangela Vieira. **The gamification of learning scripts to promote science education.** Dissertation. 111f. Postgraduate Program (Master's degree) in Science and Mathematics Teaching, Federal University of Amazonas, 2024.

## **ABSTRACTS**

The aim of this work is to promote science learning through technological artifacts in the form of Gamified Learning Scripts. A pedagogical approach was developed for the gamification of learning scripts based on Vygotsky's learning theory, synthesized into a technological artifact called the "Gamified Learning Script" (GLS). This approach is flexible for adaptation in different contexts and encourages student autonomy and intellectual independence. The approach was evaluated through the essential aspects of Lev Vygotsky's Theory, including mediation, tools, signs, and internalization. The research is applied in nature, with a qualitative approach and an experimental character. It was developed through the epistemological paradigm of Design Science and systematized by the Design Science Research method. The data analysis technique was supported by Content Analysis structured by Laurence Bardin. The results, when relating the steps proposed in the GLS with some aspects of Vygotsky's Theory, suggest that the content presented in the theoretical material and videos functioned as mediators for the construction of signs that helped the research participants in knowledge building. The signs assisted in the performance of psychological activities, as addressed by Vygotsky. This was demonstrated when participants showed through their responses during the use of the GLS that they internalized the concept of the studied phenomenon, being able to compare carbon chain structures, perceive their differences, understand the types of Isomerism to the point of classifying them, and even express the importance of studying this phenomenon for society. The work presents an innovative way of proposing immersive activities that can be adapted in a multidisciplinary manner, providing theoretical guidance on how to create a Gamified Learning Script to promote science education.

**Keywords:** Learning Script, Gamification, Science Education.

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABJ</b>	Aprendizagem Baseada em Jogos
<b>BNCC</b>	Base Nacional Curricular Comum
<b>CEP</b>	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>DS</b>	Design Science
<b>DSR</b>	Design Science Research
<b>ID</b>	Design Instrucional
<b>NEM</b>	Novo Ensino Médio
<b>RAG</b>	Roteiro de Aprendizagem Gamificado
<b>SAI</b>	Sala de Aula Invertida
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>TDIC</b>	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
<b>ZDP</b>	Zona de Desenvolvimento Proximal

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Estrutura do Roteiro de Aprendizagem .....	18
<b>Figura 2</b> - Círculo Mágico de Huizinga.....	19
<b>Figura 3</b> - Diagrama de fluxo das principais sensações do indivíduo na realização de uma atividade até o estado de Flow. As regiões de ansiedade e tédio estão separadas pela região de Flow .....	20
<b>Figura 4</b> – Representação dos aspectos da Teoria de Vygotsky e suas principais características.....	22
<b>Figura 5</b> – Desenho da Pesquisa demonstrando a sequência das etapas realizadas .....	26
<b>Figura 6</b> – Panorama geral das etapas de construção do Roteiro de Aprendizagem Gamificado, na sequência em que foram desenvolvidas .....	37
<b>Figura 7</b> - Apresentação do tema ISOMERIA no RAG .....	41
<b>Figura 8</b> - Template da Atividade para demonstrar conhecimento sobre o Conceito de Isomeria .....	46
<b>Figura 9</b> - Template da Atividade para demonstrar, a partir do conhecimento até aqui, que o participante consegue relacionar, corretamente, os tipos de isomeria com seus respectivos exemplos.....	47
<b>Figura 10</b> - Template da Atividade proposta no Padlet.....	47
<b>Figura 11</b> – Template do Roteiro de Aprendizagem Gamificado. Apresentação e descrição das etapas e elementos presentes no RAG .....	49
<b>Figura 12</b> – Orientações básicas para a utilização do RAG .....	51
<b>Figura 13</b> – Etapas realizadas para estabelecer a Análise de Conteúdo, segundo Laurence Bardin .....	56
<b>Figura 14</b> - Template da capa da Atividade para Avaliar os ganhos na Aprendizagem	65
<b>Figura 15</b> - Descrição do Artefato de Simon.....	93
<b>Figura 16</b> - Ciclo de Engenharia.....	94
<b>Figura 17</b> - Ciclo do Empírico.....	95
<b>Figura 18</b> - Ciclos em Design Science Research.....	95
<b>Figura 19</b> - Arquitetura do processo de Construção do Roteiro Gamificado .....	96

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Trabalhos acadêmicos sobre aprendizagem por meio de artefatos tecnológicos que agregam elementos de gamificação em sua estrutura.....	29
<b>Quadro 2</b> - Pesquisas que focam no desenvolvimento de frameworks e sistemas que facilitam a implementação da gamificação em contextos educacionais.....	31
<b>Quadro 3</b> - Pesquisas que focam na Avaliação do Impacto da Gamificação na Motivação e Engajamento .....	31
<b>Quadro 4</b> - Pesquisas de Revisões Sistemáticas e Análises de Aplicações Específicas	32
<b>Quadro 5</b> – Compilado dos Resultados da Entrevista para análise e discussão .....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Resultado para Avaliar a motivação dos participantes, atrelado aos tipos de atividades que são propostas.....	57
<b>Gráfico 2</b> - Resultado para avaliar a autonomia do participante em relação à sua aprendizagem.....	58
<b>Gráfico 3</b> - Resultado para avaliar as razões que impossibilitam alguns participantes a estudarem sozinhos fora do ambiente escolar .....	59
<b>Gráfico 4</b> - Resultados para avaliar a percepção dos participantes a respeito das aulas em que os resultados de aprendizagem são satisfatórios.....	59
<b>Gráfico 5</b> - Resultado para avaliar se os participantes conseguem evidenciar o seu processo de aprendizagem claramente .....	60
<b>Gráfico 6</b> - Resultado para avaliar até que ponto o participante se considera responsável pelo seu processo de aprendizagem.....	61
<b>Gráfico 7</b> - Resultados obtidos através da Atividade para demonstrar conhecimento sobre o conceito de Isomeria.....	63
<b>Gráfico 8</b> - Resultados obtidos através da Atividade para demonstrar conhecimento ao identificar e relacionar o conceito de Isomeria aos seus exemplos .....	63
<b>Gráfico 9</b> - Resultados obtidos com a Atividade para relacionar os conceitos estudados com a sua importância para a sociedade.....	64
<b>Gráfico 10</b> - Resultados obtidos com a Atividade para Avaliar os ganhos na Aprendizagem.....	65
<b>Gráfico 11</b> - Comparando os Níveis de dificuldade das Atividades Propostas com o número de acertos .....	66
<b>Gráfico 12</b> - Resultados para avaliar a compreensão autônoma da utilização do RAG	68
<b>Gráfico 13</b> - Resultados para avaliar as dificuldades enfrentadas durante a utilização do RAG.....	69
<b>Gráfico 14</b> - Resultados para avaliar a compreensão do tema proposto durante a utilização do RAG.....	70
<b>Gráfico 15</b> - Resultados para avaliar se os participantes compreenderam o conceito estudado por meio dos vídeos apresentados .....	71
<b>Gráfico 16</b> - Resultados para avaliar a relação aluno – artefato .....	72

**Gráfico 17** - Resultados para avaliar se o participante consegue identificar em que momento ocorre, de fato, sua aprendizagem ..... 74

**Gráfico 18** - Resultado para avaliar as dificuldades dos participantes no processo de utilização do RAG ..... 75

**Gráfico 19** - Resultado para avaliar se o participante consegue observar em que momento ocorre sua aprendizagem ..... 76

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1 PROBLEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO .....	17
1.2 MOTIVAÇÃO .....	23
1.3 JUSTIFICATIVA .....	24
1.4 OBJETIVOS .....	25
<b>1.4.1 Geral</b> .....	<b>25</b>
<b>1.4.2 Específicos</b> .....	<b>25</b>
1.5 DESENHO DA PESQUISA .....	26
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	27
<b>CAPÍTULO 2 - TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 3 - GAMIFICAÇÃO DE ROTEIROS DE APRENDIZAGEM</b> .....	<b>37</b>
3.1 METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS GAMIFICADOS .....	37
<b>3.1.1 Etapa 1 - Escolher o tema ou conteúdo para ser desenvolvido no Roteiro de Aprendizagem</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1.2 Etapa 2 - Estabelecer os objetivos de aprendizagem a serem alcançados com o Roteiro</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1.3 Etapa 3 –Realizar uma consulta, questionar o público-alvo para fazer um levantamento geral de suas preferências metodológicas de aprendizagem ...</b>	<b>38</b>
<b>3.1.4 Etapa 4 - Construção da base teórica para o desenvolvimento da aprendizagem</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1.5 Etapa 5 - Estabelecer atividades em níveis crescentes de dificuldades e de acordo com os objetivos de aprendizagem</b> .....	<b>39</b>
<b>3.1.6 Etapa 6 - Gamificar o Roteiro de Aprendizagem, identificando e selecionando os elementos de gamificação adequados e alinhados aos objetivos de aprendizagem</b> .....	<b>39</b>
<b>3.1.7 Etapa 7 – Escolher que plataforma ou ferramenta de desenvolvimento é adequada à montagem do Roteiro de Aprendizagem</b> .....	<b>40</b>
<b>3.1.8 Etapa 8 – Avaliar o Roteiro de Aprendizagem em grupos experimentais</b> .....	<b>40</b>
<b>3.1.9 Etapa 9 – Verificar a eficiência do roteiro</b> .....	<b>40</b>
<b>3.1.10 Etapa 10 - Caso os objetivos de aprendizagem tenham sido alcançados, retornar à Etapa 4 e adaptar o restante do percurso metodológico</b> .....	<b>41</b>

3.2 DESENVOLVIMENTO DE UM RAG PARA O ENSINO DE ISOMERIA.....	41
3.3 TEMPLATES DE APRESENTAÇÃO DO ROTEIRO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO (RAG).....	49
<b>CAPÍTULO 4 - APLICAÇÕES EXPERIMENTAIS E RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
4.1 SUJEITOS E CONTEXTO DA PESQUISA.....	52
4.2 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	52
4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	53
4.4 RESULTADOS PARA O QUESTIONÁRIO NÚMERO 1.....	56
4.5 RESULTADOS PARA O QUESTIONÁRIO NÚMERO 2.....	68
<b>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO.....</b>	<b>78</b>
5.1 CONCLUSÕES.....	78
5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	80
5.3 TRABALHOS FUTUROS.....	81
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>88</b>
APÊNDICE A - ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	88
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1.....	89
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2.....	90
APÊNDICE D - A DESIGN SCIENCE (DS) E A DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR).....	92
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>
ANEXO 1.....	97
ANEXO 2.....	100
ANEXO 3.....	103
ANEXO 4.....	104
ANEXO 5.....	105

## CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

### 1.1 PROBLEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos, a revolução tecnológica transformou profundamente a sociedade, influenciando diversos setores, entre eles, a educação. Para Lima (2021), a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ambiente escolar tem proporcionado novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem, oferecendo recursos e ferramentas que potencializam o processo educacional. Entre os benefícios trazidos pelas TIC para o contexto da educação, podemos destacar: o acesso à informação, a interatividade e a personalização do ensino.

Para o ensino de ciências, a integração efetiva das tecnologias ainda precisa superar alguns desafios importantes, principalmente por parte dos professores, pois, para que isso aconteça, é necessário, de acordo com Lima (2021, p. 20), uma “qualificação adequada, a ressignificação das metodologias desenvolvidas em sala de aula e o aprimoramento no planejamento de ensino.”

Silva (2018) aborda a relação entre o uso de tecnologia e a educação de diversas maneiras, destacando alguns pontos importantes para reflexão. Aponta, por exemplo, que são observadas mudanças comportamentais significativas provocadas pela presença crescente de dispositivos tecnológicos, como celulares e *smartphones*, influenciando diretamente os hábitos dos alunos e impactando o processo de aprendizagem. Diante desse cenário, a escola enfrenta o desafio de integrar recursos tecnológicos ao contexto educacional, com o objetivo de preparar os alunos para o futuro e desenvolver habilidades essenciais, tais como, trabalho em grupo, colaboração, inovação, resolução de problemas e uso eficaz da tecnologia.

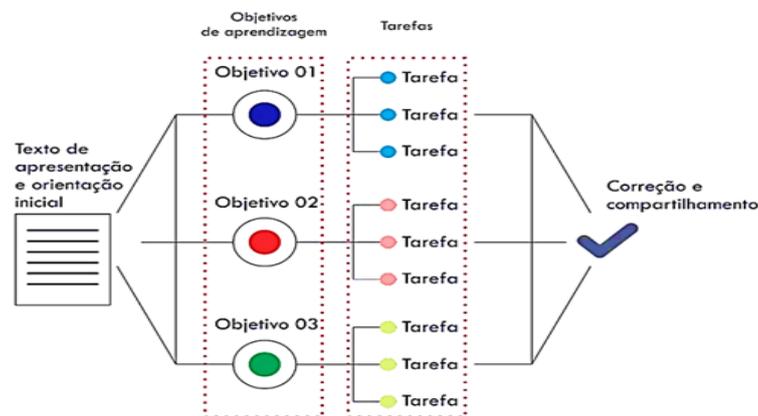
Nesse contexto, a utilização de ferramentas de gamificação na sala de aula tem demonstrado como a tecnologia pode ser empregada para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, motivador e eficaz. É notório que métodos tradicionais de ensino, centrados apenas na transmissão de conhecimento pelo professor, já não conseguem engajar os alunos de maneira significativa, sendo necessário explorar abordagens que promovam a participação ativa, o incentivo à autonomia e à independência intelectual desses estudantes. Sendo assim, os roteiros de aprendizagem gamificados emergem como estratégias promissoras para o ensino de ciências, com a possibilidade de torná-lo mais dinâmico e interativo.

A utilização de Roteiros de Aprendizagem se apresenta como uma boa opção para que se guie, de forma eficiente, os estudantes em seu processo de aprendizagem, de acordo com a definição de Mendes (2020):

[...] os Roteiros de Aprendizagens podem ser compreendidos como instrumentos elaborados de maneira planejada pelo professor, cuja finalidade é de orientação de estudo para os estudantes, promovendo então o engajamento e autonomia tão desejados para que as resoluções de tarefas e o desempenho ocorram mediante o aprofundamento de cada conteúdo. (MENDES, 2020, p. 3).

Para ajudar a pensar, de forma estratégica, o planejamento de um Roteiro de Aprendizagem, Farias (2019) traz uma proposta não engessada, vista esquematicamente na Figura 1, que abrange a sugestão das etapas na elaboração de um roteiro de aprendizagem que possibilitam ao professor adequá-las de acordo com as necessidades de aprendizagem de seus alunos. O roteiro é estruturado a partir de um texto de apresentação que indica a importância da tarefa e fornece orientações do professor, objetivos de aprendizagem a serem alcançados e tarefas que devem ser realizadas pelos alunos para possibilitar o alcance desses objetivos de aprendizagem que são desdobrados em tarefas específicas, as quais são, posteriormente, avaliadas e corrigidas.

**Figura 1** - Estrutura do Roteiro de Aprendizagem



Fonte: FARIAS, (2019)

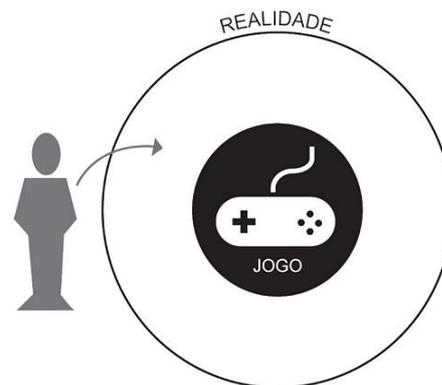
No ensino de ciências, os roteiros de aprendizagem podem facilitar a compreensão de conceitos complexos, ao mesmo tempo em que incentivam a exploração e a experimentação. Ao proporcionar um caminho claro e estruturado, tais roteiros de aprendizagem contribuem para um aprendizado mais eficaz e direcionado.

Outra ferramenta que consideramos de rico potencial no contexto da aprendizagem é a gamificação. Segundo Frazão (2020, p. 17), a gamificação se apresenta como uma “metodologia ativa que oportuniza engajamento, motivação, autonomia e o prazer em aprender.” Para Silva et al (2019), ela pode ser utilizada como uma estratégia de aprendizagem ativa, que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem.

A gamificação utilizada no contexto atual do ensino se apresenta como uma ferramenta muito útil, visto que, para que o processo de aprendizagem se desenvolva com êxito, o professor precisa estar munido de todo o aparato possível, não para resolver todos os problemas que envolvem a aprendizagem, mas para ter uma “caixa de ferramentas metodológicas”, que lhe permita orientar seus alunos de forma diversa nesse processo de construção de conhecimento.

É notório o poder que os jogos exercem sobre as pessoas, que podem passar horas jogando sem perceber a passagem do tempo. Esse fenômeno, que “sequestra” o jogador e que o separa da realidade, foi chamado, pelo filósofo Johan Huizinga, de “Círculo Mágico” e está sendo representado na Figura 2. Nele, o jogador fica imerso no espaço do jogo (parte escura ao centro) que o separa da realidade.

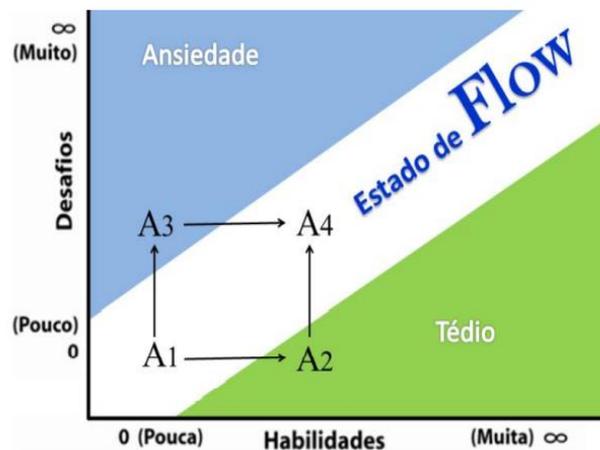
**Figura 2** - Círculo Mágico de Huizinga



Fonte: ALVES, 2015

O psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi desenvolveu a Teoria do *Flow* para entender por que pessoas se envolvem, profundamente, em atividades sem retorno material. Essa teoria, ilustrada na Figura 3, descreve um estado mental de imersão completa e foco energizante na atividade. No contexto dos jogos, o *Flow* ocorre quando o nível de dificuldade está equilibrado com as habilidades do jogador, permitindo que ele enfrente desafios adequados, compreenda claramente sua missão e alcance o sucesso por mérito próprio.

**Figura 3** - Diagrama de fluxo das principais sensações do indivíduo na realização de uma atividade até o estado de Flow. As regiões de ansiedade e tédio estão separadas pela região de Flow



Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi (1990) por Silva; Sales (2018)

Para que a gamificação seja eficiente, é crucial entender como captar e manter a atenção dos estudantes, fazendo-os imergir em um contexto de jogo. Segundo Fardo (2013), elementos de jogos, como objetivos claros, regras, *feedback* imediato, recompensas, motivação intrínseca, aceitação do erro, diversão, narrativa, níveis, abstração da realidade, competição, conflito, cooperação e voluntariedade, são essenciais para a gamificação na aprendizagem. Embora esta seja, frequentemente, associada ao uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), ela pode ser aplicada a diversos contextos de aprendizagem.

Entre os objetivos da educação atualmente, destacamos que desenvolver a autonomia e a independência intelectual dos estudantes, capacitando-os a aprender de forma contínua e autodirigida ao longo da vida, é o que agrega valor à aprendizagem. Tais objetivos estão também presentes nos documentos oficiais inseridos na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a saber: propor atividades que promovam a aprendizagem ativa, a resolução de problemas e a reflexão crítica são fundamentais para alcançar esse objetivo. (Brasil, 1996)

No ensino de Ciências, é essencial criar oportunidades para que os alunos experimentem, investiguem e tirem suas próprias conclusões, construindo conhecimento de forma autônoma. A combinação de roteiros de aprendizagem, estruturados com elementos de gamificação, pode criar um ambiente propício para o desenvolvimento dessas competências, incentivando os estudantes a se tornarem aprendizes mais independentes e reflexivos.

Dentro dessa perspectiva, propomos o Problema de Pesquisa sintetizado por meio da seguinte questão: como promover o ensino de ciências a partir da gamificação de Roteiros de Aprendizagem?

Promover o ensino de ciências significa incentivar, melhorar e disseminar o aprendizado e a compreensão das ciências. Isso pode envolver a criação de métodos de ensino mais eficazes, como a introdução de novas tecnologias e abordagens pedagógicas, a formação de professores, a disponibilização de recursos educacionais de qualidade e o estímulo ao interesse e à curiosidade dos alunos pelas disciplinas científicas. A promoção do ensino de ciências busca preparar os alunos para compreenderem e aplicarem conceitos científicos no cotidiano, o que contribui para uma sociedade mais informada e tecnicamente capacitada.

A utilização de roteiros pode proporcionar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, estimulando a autonomia e a independência intelectual dos estudantes. Além disso, ao integrar tecnologias emergentes, como a utilização de gamificação, os roteiros de aprendizagem podem adaptar-se às necessidades individuais dos alunos, oferecendo uma experiência personalizada e eficaz.

A gamificação tem a capacidade de tornar o aprendizado mais atraente e desafiador. Se inserida em uma estrutura clara e organizada, fornecida por um roteiro de aprendizagem, essa combinação pode agregar um potencial de engajar os estudantes de maneira mais profunda, facilitando a internalização dos conceitos científicos e o desenvolvimento de habilidades de autonomia e independência intelectual.

Como forma de racionalizar o trabalho de pesquisa, foram definidas as seguintes questões norteadoras:

1. Como os roteiros de aprendizagem gamificados, utilizando artefatos tecnológicos, impactam a promoção do ensino de Ciências?
2. Como desenvolver um artefato tecnológico gamificado que seja flexível para adaptações a outros contextos e que estimule a autonomia e a independência intelectual do estudante?
3. O uso de roteiros de aprendizagem promove a aprendizagem, estimulando a autonomia e a independência intelectual?
4. Como os conceitos da teoria da aprendizagem de Vygotsky podem ser utilizados para avaliar a eficácia do artefato tecnológico RAG (Roteiro de Aprendizagem Gamificado) na validação das conjecturas teóricas e na ocorrência de aprendizagem?

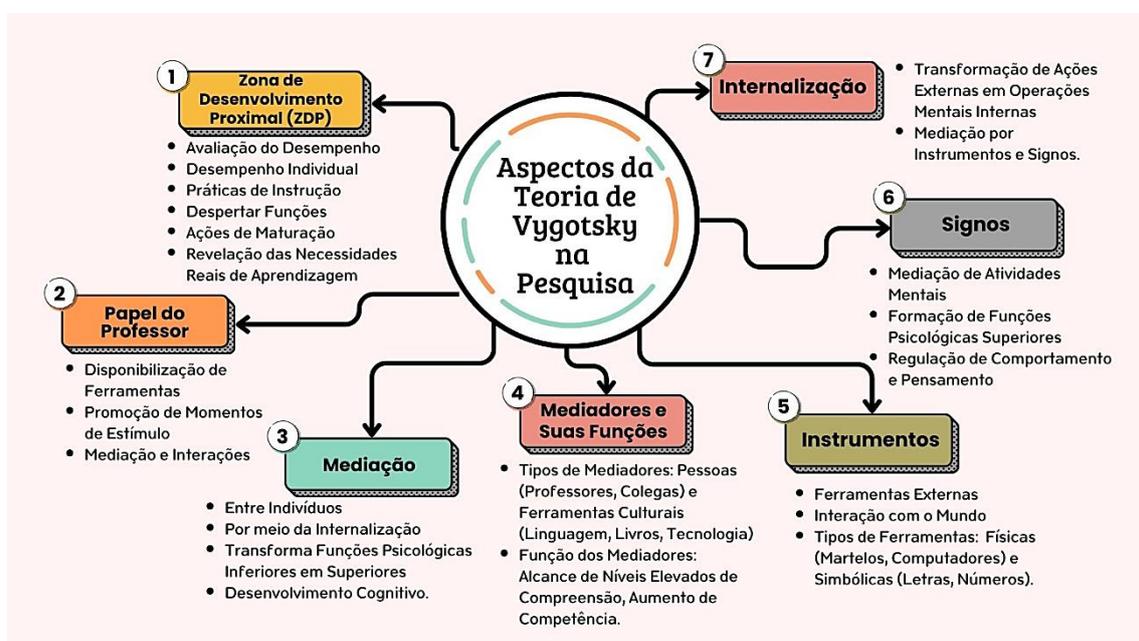
Este trabalho propõe uma abordagem pedagógica, um conjunto de princípios, métodos e práticas que orientam o ensino e a aprendizagem em um ambiente educacional, o que favorece a promoção do ensino de ciências estruturada por meio de um Roteiro de Aprendizagem

Gamificado. Para sua consolidação, leva em conta etapas e objetivos bem definidos, que ofereçam desafios adequados às capacidades dos alunos, estimulando conflitos cognitivos conforme o nível de competência atual de cada estudante. E quando apresenta dificuldades crescentes, é capaz de promover a aprendizagem.

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho foi planejada a partir do paradigma da *Design Science*, um campo de estudo que se concentra na criação e desenvolvimento de artefatos inovadores e eficazes para resolver problemas práticos, utilizando uma abordagem que garante a relevância e o rigor no desenvolvimento da pesquisa. Tal paradigma é, particularmente, relevante em áreas como engenharia, ciências da computação e *design*, e é utilizado para desenvolver soluções que não apenas atendem aos requisitos teóricos, mas também são práticas e úteis no mundo real (SIMON, 1996).

Na busca por estabelecer as bases teóricas deste trabalho, foram considerados aspectos que julgamos essenciais, da Teoria de Lev Vygotsky, utilizados para avaliar o processo de construção da aprendizagem nesta pesquisa. Esses aspectos incluem a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), a mediação, os instrumentos, os signos e a internalização, e estão representados, junto com suas características principais (ZDP, Papel do Professor, Mediação, Mediadores e Suas Funções, Instrumentos, Signos e Internalização), na Figura 4.

**Figura 4** – Representação dos aspectos da Teoria de Vygotsky e suas principais características



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Vygotsky (1978)

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), de Vygotsky, destaca a importância da

mediação e do suporte no processo de aprendizagem. Ela sugere que os estudantes aprendem melhor quando são desafiados além de suas capacidades atuais, desde que com o suporte adequado, o que se alinha perfeitamente com a abordagem gamificada e orientada por roteiros, proposta nesta pesquisa.

## 1.2 MOTIVAÇÃO

Após o período pandêmico recente, ficou ainda mais evidente a tendência na qual a educação, em suas formas tradicionais, vai, cada vez mais, perdendo relevância. Segundo De Lima (2024), isso se deve, em parte, à velocidade crescente com que o conhecimento global evolui, enquanto os métodos educacionais convencionais não acompanham esse ritmo, dada sua estrutura rígida e altamente sistematizada.

Sendo assim, é crucial concentrar esforços na criação de ambientes escolares que favoreçam a aprendizagem. Esses ambientes precisam encorajar a expressão de ideias, promover conexões entre conceitos, estimular questionamentos e incertezas e permitir experimentação, erro e resolução de problemas. É nesses contextos que o verdadeiro aprendizado pode se manifestar. Para isso, é importante cultivar uma "atmosfera de aprendizagem" nas escolas, que propicie um aprendizado efetivo, que transforme informações, experiências, habilidades práticas, comportamentos construtivos e atitudes reflexivas em conhecimentos sólidos.

Os nossos estudantes precisam estar imersos em uma atmosfera de aprendizagem, onde o professor atue na função de guia. Para isso, ele precisa ter, à sua disposição, um aparato de ferramentas adequadas para as necessidades de aprendizagem e saiba orientar, claramente, os estudantes na sua utilização, promovendo aprendizagem, desenvolvendo autonomia e, conseqüentemente, a independência intelectual.

A proposta de desenvolver um artefato sob o título de Roteiro de Aprendizagem Gamificado surge como uma sugestão pedagógica que pode ajudar o professor a otimizar o tempo em sala de aula, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento da autonomia intelectual do aluno, e em consequência, promova a aprendizagem.

O artefato Roteiro de Aprendizagem Gamificado precisa ter clareza e objetividade nas etapas que o compõe, elementos autoexplicativos para que o estudante se sinta confortável ao utilizá-lo, mas sem perder a dose de conflito cognitivo necessário para que ele continue

avanzando em seu processo de aprendizagem.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento da pesquisa "Como promover o ensino de ciências a partir da Gamificação de Roteiros de Aprendizagem?" tem relevância diante dos desafios contemporâneos enfrentados pela educação em ciências.

Um dos principais desafios enfrentados na atualidade, pela educação em ciência, está relacionado com o papel da ciência na formação de cidadãos informados e críticos, capazes de compreender e enfrentar os complexos problemas do mundo moderno (Santos, 2021). No entanto, os métodos tradicionais de ensino, muitas vezes, falham na captação do interesse dos alunos e na promoção de uma compreensão profunda dos conceitos científicos. A gamificação oferece uma abordagem inovadora que pode transformar a experiência educacional, tornando o aprendizado de ciências mais envolvente, motivador e eficaz.

A justificativa para esta pesquisa está alicerçada em diversas evidências que apontam para a eficácia da gamificação na educação. Entre essas evidências, destaca-se que a integração de elementos de jogos em contextos educacionais pode aumentar, significativamente, o engajamento dos alunos, apresentando impactos positivos na motivação dos mesmos e resultando na melhoria das suas notas, como apresentado nos trabalhos de Aguiar-Castillo et al. (2022); Frazão-Nakamoto (2020); Olivindo et al. (2021); Yamani (2021); Yusof et al. (2021); Zabala-Vargas et al. (2021).

Além disso, a gamificação pode atender às necessidades individuais dos estudantes, oferecendo experiências de aprendizado personalizadas e adaptativas. Isso se o professor fizer, antes da implementação, um levantamento das necessidades de aprendizagem dos alunos.

Ao investigar como a gamificação de roteiros de aprendizagem pode ser implementada de maneira estruturada e pedagógica no ensino de ciências, esta pesquisa tem o potencial de fornecer *insights* valiosos para educadores e pesquisadores do tema. Tal processo pode levar à adoção de práticas pedagógicas mais eficazes e inovadoras, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação científica e preparando melhor os alunos para os desafios do século XXI.

Sob essa perspectiva, a pesquisa é apresentada à comunidade na forma de um artefato tecnológico pedagógico, nomeado como "Roteiro de Aprendizagem Gamificado", que será representado pela sigla "RAG" ao longo do texto. Destacamos que esta abordagem,

potencialmente capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, foi testada e avaliada em uma turma da série final do ensino médio, explorando o conteúdo de Isomeria, com o propósito de aumentar o engajamento dos alunos, melhorar sua compreensão dos conceitos científicos, estimular a autonomia e a independência intelectual.

Embora a metodologia desenvolvida tenha seu foco no ensino de química, sua estrutura é flexível o suficiente para permitir sua adaptação, sem muitas dificuldades, para o ensino de outras disciplinas em variados contextos.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Geral

Promover a aprendizagem de ciências, por meio de artefatos tecnológicos no formato de Roteiros de aprendizagem gamificado.

### 1.4.2 Específicos

I. Identificar a utilização de artefatos tecnológicos gamificados e os requisitos necessários para o seu desenvolvimento;

II. Desenvolver o artefato tecnológico “Roteiro de Aprendizagem Gamificado”, flexível para adaptações a outros contextos, e que estimule a autonomia e a independência intelectual do estudante;

III. Avaliar a eficácia do artefato tecnológico RAG (Roteiro de Aprendizagem Gamificado), utilizando os conceitos da teoria de aprendizagem, de Vygotsky, para verificar a validade das conjecturas teóricas e a ocorrência de aprendizagem.

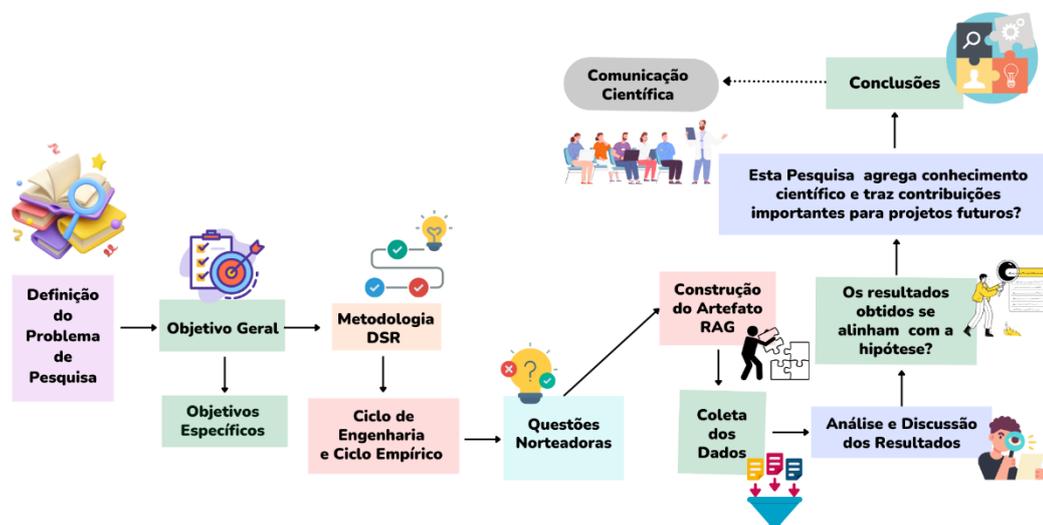
## 1.5 DESENHO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada de abordagem qualitativa e de caráter experimental, desenvolvida através do paradigma epistemológico da *Design Science* e sistematizada a partir do método de pesquisa do *Design Science Research*. De acordo com Taquette (2020, p. 52), “a pesquisa aplicada visa produzir um conhecimento que possa ser efetivamente aplicado na vida real, ajudando a alterar um fenômeno identificado”. A pesquisa aplicada é uma ferramenta valiosa para enfrentar desafios práticos, aproximando a academia da prática cotidiana e trazendo benefícios concretos para a sociedade.

Pode ser desenvolvida através de métodos quantitativos, qualitativos ou mistos, de acordo com Taquette (2020). Combina conhecimentos de diversas áreas para abordar problemas complexos de maneira holística, seus resultados são imediatos e a implementação pode incluir a criação de protótipos, programas-piloto ou novas práticas.

O processo de desenvolvimento desta pesquisa é mostrado na Figura 5, que de forma geral, traz as etapas de construção da pesquisa desde o Problema de Pesquisa, passando pelas fases de construção de hipóteses, os objetivos, a metodologia escolhida, o método de pesquisa adequado, a coleta, a análise e discussão dos dados, os resultados e conclusões obtidos, a reflexão sobre as contribuições da Pesquisa e a Comunicação para a comunidade científica.

**Figura 5** – Desenho da Pesquisa demonstrando a sequência das etapas realizadas



A primeira etapa da pesquisa se deu a partir das observações no contexto da sala de aula, das inquietações a respeito das problemáticas que envolvem o processo de aprendizagem dos estudantes, a identificação pessoal por metodologias que utilizem recursos tecnológicos e de leituras prévias sobre esses temas. Com base em tudo isso, foi pensada a Questão de Pesquisa que direcionou as próximas etapas.

Na etapa seguinte, os objetivos da pesquisa foram elaborados para nortear e sistematizar, de forma coerente, o desenvolvimento da mesma.

Para garantir a sua relevância e o seu rigor, ela foi desenvolvida através do método de Pesquisa do *Design Science Research*, que operacionaliza a criação de artefatos tecnológicos para a resolução de um problema em um determinado contexto.

O processo metodológico DSR, usado para garantir a relevância e o rigor da pesquisa, é demonstrado no Apêndice D, a partir da página 92 deste trabalho.

Na etapa seguinte, foram estabelecidas as questões norteadoras desta pesquisa, que serviram de subsídio para a construção do artefato RAG, ao mesmo tempo que serviram como base de avaliação do RAG como um artefato desenvolvido a partir da epistemologia da *Design Science*.

A coleta de dados foi feita a partir de uma entrevista, aplicação do artefato RAG e aplicação de questionários. Em seguida, os resultados foram organizados, selecionados e categorizados, e foram elaborados gráficos para visualizar e compreender esses resultados coletados.

Na etapa de análise e discussão dos resultados, foi feita uma comparação de tais resultados com algumas características da teoria de Vygotsky.

Por fim, foi feita a conclusão refletindo se os resultados obtidos se alinham com a hipótese e os objetivos da pesquisa, e também se a pesquisa agrega conhecimento científico e contribuições válidas para projetos futuros.

## 1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No Capítulo 1, é apresentada a Introdução da Pesquisa, subdividida nas subseções: “Problema e Contextualização”, “Motivação”, “Justificativa”, “Objetivos (Geral e Específicos)”, “Desenho da Pesquisa” e

“Organização do Trabalho”. Apresenta-se, aqui, um panorama completo dos motivos da proposta deste trabalho de Pesquisa.

No Capítulo 2, são analisados os Trabalhos Relacionados com o tema de estudo, objetivando identificar o estado da arte na utilização de artefatos tecnológicos para a aprendizagem, e compreender os requisitos necessários para seu desenvolvimento. Para isso, foram analisadas pesquisas relevantes publicadas nos últimos anos, com enfoque em estudos que abordem artefatos produzidos para fins de aprendizagem e que incorporem elementos de gamificação em suas estruturas. Através desta análise, foi possível posicionar o presente trabalho dentro do contexto existente, identificando como tais estudos têm se desenvolvido e visualizando as lacunas abordadas nesta dissertação.

O Capítulo 3 apresenta a gamificação de Roteiros de Aprendizagem através da “Metodologia para a Construção de Roteiros Gamificados”. Dividido em dez seções, a abordagem pedagógica é detalhadamente explicada em seu trecho. As etapas do processo de desenvolvimento e gamificação do RAG são descritas em duas partes: a primeira aborda o processo de forma geral, enquanto a segunda utiliza o RAG como um modelo específico para ilustrar a aplicação prática.

O Capítulo 4 apresenta as Aplicações Experimentais e os Resultados, Sujeitos e Contexto da Pesquisa, Procedimentos Éticos, Procedimentos de Coleta e Análise dos Dados. Neste capítulo, é mostrado o contexto em que a pesquisa se desenvolveu, quais requisitos foram necessários para o preparo e aplicação dos instrumentos de coleta de dados, assim como a forma como esses dados foram organizados, apresentados e analisados.

Por fim, no Capítulo 5, apresentamos as conclusões do trabalho, as perspectivas de pesquisas futuras, assim como as limitações ainda existentes e as considerações finais.

## CAPÍTULO 2 - TRABALHOS RELACIONADOS

Esta revisão da literatura tem como objetivo identificar o estado da arte na utilização de artefatos tecnológicos para a aprendizagem e compreender os requisitos necessários para seu desenvolvimento. Para isso, foram analisadas pesquisas relevantes publicadas nos últimos anos, focando em estudos que abordam artefatos produzidos para fins de aprendizagem e que incorporam elementos de gamificação em suas estruturas.

Através desta análise, foi possível posicionar este trabalho dentro do contexto existente, identificando como tais estudos têm se desenvolvido e visualizando possíveis lacunas que possam ser abordadas na dissertação.

**Quadro 1** - Trabalhos acadêmicos sobre aprendizagem por meio de artefatos tecnológicos que agregam elementos de gamificação em sua estrutura

TÍTULO	AUTOR (ES)	ANO	TIPO DE PESQUISA	OBJETIVOS
A Conceptual Framework for Integrating Gamification in elearning Systems Based on Instructional Design Model	YAMANI, Hanaa Abdulraheem	2021	Qualitativa e exploratória	Desenvolver um <i>framework</i> conceitual para a integração da gamificação em sistemas de <i>e-Learning</i> , com base em modelos de <i>design</i> instrucional (ID).
Gamifying Flipped Classes: An Experience Report in Software Engineering Remote Teaching	M Olivindo, N Veras , W Viana , M Cortés , L Rocha	2021	Qualitativa e quantitativa de natureza aplicada	Avaliar a aceitação e o engajamento dos alunos em relação à combinação de metodologias ativas de ensino, especificamente a sala de aula invertida (SAI) e a gamificação
Strengthening Motivation in the Mathematical Engineering Teaching Processes – A Proposal from Gamification and Game-Based Learning	ZABALA-VARGAS, Sergio et al	2021	Quantitativa em um estudo experimental	Investigar o efeito da gamificação e da aprendizagem baseada em jogos (GBL) na motivação e nos níveis de evasão de estudantes de matemática do primeiro ano de engenharia.
Students Engagement and Development of Generic Skills in Gamified Hybrid Service-Learning Course	YUSOF, Azizah et al	2021	Abordagens qualitativas e quantitativas , método interpretativo e misto	Determinar o efeito da integração da gamificação no modelo de <i>Hybrid Service-Learning</i> (GAMYSEL) sobre o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de suas habilidades genéricas.
Gamification: A Motivation Metric Based in a Markov Model	AGUIAR-CASTILLO, Lidia et al	2022	Abordagem quantitativa	Avaliar a motivação durante o processo de formação no ensino superior.
Gamification in Higher Education: Impact on	CAMPILLO-FERRER,	2020	Metodologia quantitativa	Examinar o efeito que o sistema de resposta do aluno, baseado em jogos

Student Motivation and the Acquisition of Social and Civic Key Competencies	José-María; MIRALLES-MARTÍNEZ, Pedro; SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, Raquel.			<i>kahoot</i> , teve no nível de motivação e aprendizagem dos alunos.
Gamificação e sua aplicabilidade no Ensino Médio: uma revisão sistemática da literatura	FRAZÃO, Leide Vânia Vieira Duarte; NAKAMOTO, Paula Teixeira	2020	Abordagem qualitativa	Apresentar ideias centrais e compreender aspectos relacionados à gamificação no processo de aprendizagem.
Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 – 2020	DE OLIVEIRA CARDOSO, Ana Carolyne; MESSEDER, Jorge Cardoso	2021	Abordagem qualitativa	Promover uma visão holística da gamificação aplicada à educação na última década, a partir de trabalhos publicados em anais de sete eventos de química e ciências com gamificação.
Design and Implementation of a Collaborative Educational Gamification Authoring System	FENG-JUNG, Liu; CHIA-MEI, Lu	2021	Abordagem qualitativa	Proposta de sistema de autoria de gamificação educacional colaborativa.
Factors Influencing the Implementation of Gamification for Learning in Information Systems Education	LIMANTAR A, Natalia; GAOL, Ford; PRABOWO, Harjanto	2022	Abordagem qualitativa	Identificar os fatores que determinam o sucesso da implementação da gamificação para a aprendizagem, particularmente no contexto do ensino de sistemas de informação na graduação.

Fonte: Elaboração da autora, com subsídio das Bases de Dados Periódicos Capes

Como se nota, no Quadro 1, acima, são listadas dez pesquisas relevantes sobre a aplicação da gamificação em contextos educacionais variados, abrangendo desde o ensino médio até o ensino superior, com ênfase em diferentes disciplinas e metodologias.

Para compreender como posicionar o presente trabalho dentro do contexto existente, identificando como tais estudos têm se desenvolvido e visualizando possíveis lacunas que possam ser abordadas na dissertação, separamos os trabalhos em três grupos: Grupo 1 (Desenvolvimento e Proposta de *Frameworks*), Grupo 2 (Avaliação do Impacto da Gamificação na Motivação e Engajamento) e Grupo 3 (Revisões Sistemáticas e Análises de Aplicações Específicas).

**Quadro 2** - Pesquisas que focam no desenvolvimento de frameworks e sistemas que facilitam a implementação da gamificação em contextos educacionais

<b>Grupo 1: Desenvolvimento e Proposta de Frameworks.</b>				
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR(ES)</b>	<b>ANO</b>	<b>TIPO DE PESQUISA</b>	<b>OBJETIVOS</b>
A Conceptual Framework for Integrating Gamification in e-learning Systems Based on Instructional Design Model	YAMANI, Hanaa Abdulraheem	2021	Qualitativa e exploratória	Desenvolver um <i>framework</i> conceitual para a integração da gamificação em sistemas de <i>e-learning</i> , com base em modelos de <i>design</i> instrucional (ID).
Design and Implementation of a Collaborative Educational Gamification Authoring System	FENG-JUNG, Liu; CHIA-MEI, Lu	2021	Qualitativa	Propor um sistema de autoria de gamificação educacional colaborativa.
Factors Influencing the Implementation of Gamification for Learning in Information Systems Education	LIMANTARA, Natalia; GAOL, Ford; PRABOWO, Harjanto	2022	Qualitativa	Identificar os fatores que determinam o sucesso da implementação da gamificação para a aprendizagem, particularmente no contexto do ensino de sistemas de informação na graduação.

Fonte: Elaboração da autora

As pesquisas do grupo representadas no Quadro 2, acima, focam no desenvolvimento de *frameworks* e sistemas que facilitam a implementação da gamificação em contextos educacionais. Yamani (2021) propõe um *framework* conceitual para *e-learning* baseado em modelos de *design* instrucional, enquanto Liu e Lu (2021) desenvolvem um sistema colaborativo para a autoria de gamificação educacional. Limantara, Gaol e Prabowo (2022) identificam fatores críticos para o sucesso da gamificação no ensino de sistemas de informação, fornecendo *insights* sobre a implementação prática.

**Quadro 3** - Pesquisas que focam na Avaliação do Impacto da Gamificação na Motivação e Engajamento

<b>Grupo 2: Avaliação do Impacto da Gamificação na Motivação e Engajamento.</b>				
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR(ES)</b>	<b>ANO</b>	<b>TIPO DE PESQUISA</b>	<b>OBJETIVOS</b>
Gamifying Flipped Classes: An Experience Report in Software Engineering Remote Teaching	M. Olivindo, N. Veras, W. Viana, M. Cortés, L. Rocha	2021	Qualitativa e quantitativa de natureza aplicada	Avaliar a aceitação e o engajamento dos alunos em relação à combinação de metodologias ativas de ensino, especificamente a sala de aula invertida (SAI) e a gamificação.
Strengthening Motivation in the Mathematical	ZABALA-VARGAS, Sergio et al	2021	Quantitativa em um estudo experimental	Investigar o efeito da gamificação e da aprendizagem baseada em

Engineering Teaching Processes – A Proposal from Gamification and Game-Based Learning				jogos (GBL) na motivação e nos níveis de evasão de estudantes de matemática do primeiro ano de engenharia.
Gamification in Higher Education: Impact on Student Motivation and the Acquisition of Social and Civic Key Competencies	CAMPILLO-FERRER, José-María; MIRALLES-MARTÍNEZ, Pedro; SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, Raquel	2020	Metodologia quantitativa	Examinar o efeito que o sistema de resposta do aluno baseado em jogos <i>Kahoot</i> teve no nível de motivação e aprendizagem dos estudantes.
Gamification: A Motivation Metric Based in a Markov Model	AGUIAR-CASTILLO, Lidia et al	2022	Quantitativa	Avaliar a motivação durante o processo de formação no ensino superior.
Students Engagement and Development of Generic Skills in Gamified Hybrid Service-Learning Course	YUSOF, Azizah et al	2021	Abordagens qualitativas e quantitativas, método interpretativo e misto	Determinar o efeito da integração da gamificação no modelo de <i>Hybrid Service-Learning</i> (GAMYSEL) sobre o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de suas habilidades genéricas.

Fonte: Elaboração da autora

O grupo 2, representado acima, no Quadro 3, avalia como a gamificação impacta a motivação e o engajamento dos alunos em diferentes contextos educacionais. Olivindo et al. (2021) exploram a eficácia da combinação de sala de aula invertida e gamificação no ensino remoto de Engenharia de *Software*, enquanto Zabala-Vargas et al. (2021) investigam o efeito da gamificação na motivação dos alunos de matemática. Campillo-Ferrer et al. (2020) e Aguiar-Castillo et al. (2022) examinam como ferramentas gamificadas, como *Kahoot*, afetam a motivação e a aquisição de competências. Yusof et al. (2021) analisam o impacto da gamificação no desenvolvimento de habilidades genéricas em um curso híbrido de *Service-Learning*.

#### Quadro 4 - Pesquisas de Revisões Sistemáticas e Análises de Aplicações Específicas

Grupo 3: Revisões Sistemáticas e Análises de Aplicações Específicas.				
TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO	TIPO DE PESQUISA	OBJETIVOS
Gamificação e sua aplicabilidade no Ensino Médio: uma revisão sistemática da literatura	FRAZÃO, Leide Vânia Vieira Duarte; NAKAMOTO, Paula Teixeira	2020	Qualitativa	Apresentar ideias centrais e compreender aspectos relacionados à gamificação no processo de aprendizagem.
Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 – 2020	DE OLIVEIRA CARDOSO, Ana Carolyne; MESSEDER, Jorge Cardoso	2021	Qualitativa	Promover uma visão holística da gamificação aplicada à educação na última década, a partir de trabalhos publicados em anais de sete eventos de química e ciências.

Fonte: Elaborado pela autora

As pesquisas deste grupo, representadas no Quadro 4, realizam revisões sistemáticas e análises de como a gamificação tem sido aplicada em contextos específicos. Frazão e Nakamoto (2020) revisam a literatura sobre a aplicabilidade da gamificação no ensino médio, enquanto Oliveira Cardoso e Messeder (2021) analisam a gamificação no ensino de química ao longo de uma década. Essas revisões fornecem uma visão abrangente das tendências e lacunas nas pesquisas sobre gamificação em diferentes níveis de ensino e disciplinas.

Apesar das contribuições trazidas por todas as pesquisas apresentadas, são necessárias algumas observações em relação a suas limitações.

Na pesquisa desenvolvida por Yamani, (2021) observa-se a falta de validação empírica do *framework* proposto, limitando a avaliação de sua aplicabilidade prática. Além disso, o enfoque teórico pode não capturar todas as nuances da implementação da gamificação em diferentes contextos educacionais. Também é necessário considerar uma diversidade maior de contextos educacionais e culturais para enriquecer a proposta.

Em Olivindo et al., (2021), apesar da obtenção de uma aceitação geral de 85% dos roteiros gamificados em sua pesquisa, algumas limitações são observadas, como a falta de avaliação da satisfação dos professores e a possibilidade de sobrecarga de trabalho para os alunos. Outra crítica importante é o foco exclusivo na Engenharia de *Software*, o que limita a generalização dos resultados para outras disciplinas. Além disso, não foram consideradas características específicas dos alunos, como a experiência prévia com a disciplina, o que pode ter influenciado os resultados.

Embora, em sua pesquisa, Zabala-Vargas et al., (2021) se concentre em motivação e evasão, outras variáveis importantes, como o contexto social, a qualidade do ensino e o suporte institucional, não são suficientemente exploradas. Esses fatores podem ter um impacto significativo na experiência dos alunos e em sua motivação, mas não são considerados na análise.

Em relação à pesquisa de Yusof et al., (2021) sobre o modelo GAMYSEL<sup>1</sup>, apesar de apresentar resultados promissores em relação ao engajamento dos alunos e ao desenvolvimento de habilidades genéricas, algumas críticas podem ser levantadas. A pesquisa menciona melhorias nas habilidades genéricas, mas não detalha como essas habilidades foram avaliadas. O estudo foi realizado em um curso específico de TIC para Serviços Comunitários, o que pode limitar a aplicabilidade dos resultados em outras disciplinas ou contextos educacionais. A implementação do GAMYSEL depende, fortemente, de plataformas *online* e ferramentas

---

<sup>1</sup> GAMYSEL é um modelo de aprendizado que combina a abordagem de *Hybrid Service-Learning* (Aprendizagem de Serviço Híbrida) com elementos de gamificação.

tecnológicas. Isso pode ser uma limitação em contextos em que o acesso à tecnologia é restrito, ou onde os alunos têm diferentes níveis de familiaridade com ferramentas digitais. Embora a gamificação possa aumentar o engajamento, a ênfase em elementos competitivos, como tabelas de classificação, pode não ser adequada para todos os alunos. Alguns podem se sentir desmotivados ou ansiosos em ambientes competitivos, o que afetaria, negativamente, sua experiência de aprendizagem.

As limitações da pesquisa apresentada por Aguiar-Castillo et al. (2022) incluem: o foco exclusivo no HEgameApp,<sup>2</sup> o que pode limitar a generalização dos resultados para outras plataformas ou métodos de gamificação. A eficácia observada pode não se replicar em diferentes contextos ou com outras ferramentas. A forma como os educadores implementam a gamificação pode variar, o que pode influenciar os resultados. A falta de um protocolo padronizado para a aplicação da ferramenta pode levar a resultados inconsistentes.

Campillo-Ferrer et al., (2020), em sua revisão sistemática, focou em trabalhos publicados a partir de 2013, o que pode restringir a abrangência das evidências consideradas. Isso significa que algumas práticas ou estudos anteriores relevantes podem não ter sido incluídos na análise.

A diversidade de definições e abordagens sobre gamificação na literatura pode dificultar a comparação e a generalização dos resultados. A falta de um consenso claro sobre o que constitui a gamificação pode levar a interpretações variadas e à dificuldade em avaliar sua eficácia de maneira uniforme.

Frazão e Nakamoto (2020), em sua pesquisa, basearam-se em apenas oito artigos selecionados de um total de 226 encontrados. Essa amostra reduzida pode não representar, adequadamente, a variedade de abordagens e resultados sobre a gamificação, limitando a generalização das conclusões. O artigo parece se concentrar mais na análise de literatura do que em dados empíricos coletados diretamente de práticas educacionais. A inclusão de estudos de caso ou pesquisas de campo poderia enriquecer a análise e fornecer evidências mais concretas sobre a eficácia da gamificação.

A pesquisa pode não ter considerado, suficientemente, como diferentes contextos culturais e sociais influenciam a implementação e a eficácia da gamificação. A educação é um campo altamente contextualizado, e a eficácia de estratégias pedagógicas pode variar, significativamente, entre diferentes ambientes.

---

<sup>2</sup> O HEgameApp é um aplicativo *web* de gamificação desenvolvido para ser utilizado em ambientes de ensino superior.

Oliveira Cardoso, Cardoso Messeder (2021) identificaram apenas 11 trabalhos relevantes, indicando uma produção científica bastante limitada na área. Essa escassez de estudos restringe a generalização dos resultados e impede uma compreensão abrangente dos impactos da gamificação no ensino de química. Outra limitação significativa é a dependência de relatos e análises dos próprios autores dos estudos selecionados, introduzindo um potencial viés nas interpretações e conclusões sobre a eficácia da gamificação. Além disso, a pesquisa não explorou, em profundidade, as diferentes metodologias de gamificação utilizadas nos estudos analisados, dificultando a comparação e a avaliação da eficácia de diferentes abordagens.

O trabalho de Liu - Lu, (2021) não detalhou, extensivamente, como os resultados de aprendizagem foram avaliados após a implementação do sistema. A avaliação contínua e a medição da eficácia das atividades de aprendizagem gamificadas são essenciais para garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados.

A eficácia da gamificação pode não ser uniforme para todos os tipos de personalidades, como apresentou Limantara et al., (2022). Nesse trabalho, cada aluno pode reagir de maneira diferente aos elementos de gamificação, o que limitou a eficácia geral da abordagem em contextos diversos. Essa diversidade de reações pode ser um obstáculo significativo para a aplicação universal da gamificação. Outro ponto importante é o foco restrito da pesquisa em cursos de Sistemas de Informação. Essa concentração específica pode limitar a generalização dos resultados para outras disciplinas ou contextos educacionais, já que a eficácia da gamificação pode variar, significativamente, entre diferentes áreas de estudo.

Nesta pesquisa, é apresentado à comunidade um artefato tecnológico pedagógico que foi nomeado como “Roteiro de Aprendizagem Gamificado” — representado pela sigla “RAG” —, procurando superar algumas lacunas dentro do contexto da pesquisa, apresentado neste capítulo. Tal artefato foi testado empiricamente, e embora o foco seja direcionado à aprendizagem de química, ele pode ser adaptado para vários contextos de aprendizagem. Para refletir sobre nossos resultados obtidos, levamos em conta outras variáveis importantes, como: contexto social, a qualidade do ensino e o suporte institucional, pouco explorados em estudos anteriores.

Embora o RAG, em princípio, tenha sido aplicado em ambiente virtual, ele pode ser adaptado para o ambiente analógico, de modo a contemplar os alunos que não possuem estruturas adequadas de conexão. Também em busca de sanar algumas lacunas de pesquisa nesse contexto, os resultados de aprendizagem foram avaliados de modo simultâneo à resolução

das atividades, oferecendo *feedbacks* e frases de incentivo para motivar os participantes a permanecerem na resolução dos desafios que lhe foram propostos.

## CAPÍTULO 3- GAMIFICAÇÃO DE ROTEIROS DE APRENDIZAGEM

### 3.1 METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS GAMIFICADOS

A criação de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado eficiente e inovador envolve uma série de etapas, meticulosamente planejadas, apresentadas na Figura 6, de forma a garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos de forma eficaz, proporcionando uma experiência enriquecedora para os alunos. Esse processo é essencial para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos de forma eficaz, proporcionando uma experiência enriquecedora para os alunos. A seguir, são apresentadas, de modo detalhado, nas seções seguintes deste documento, cada uma dessas etapas, permitindo uma compreensão aprofundada do processo de desenvolvimento do Roteiro de Aprendizagem Gamificado e dos princípios que o orientam.

**Figura 6** – Panorama geral das etapas de construção do Roteiro de Aprendizagem Gamificado, na sequência em que foram desenvolvidas



Fonte: Elaboração da autora

### **3.1.1 Etapa 1 - Escolher o tema ou conteúdo para ser desenvolvido no Roteiro de Aprendizagem**

O primeiro passo é escolher o tema ou conteúdo específico que será explorado no roteiro de aprendizagem. Esse tema tanto pode ser escolhido de acordo com o conteúdo programático presente no planejamento do professor, ou podem ser utilizados temas transversais relevantes e de interesse do público-alvo, servindo como a base para todas as atividades subsequentes.

### **3.1.2 Etapa 2 - Estabelecer os objetivos de aprendizagem a serem alcançados com o Roteiro**

Com o tema definido, a próxima etapa é estabelecer os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar. Esses objetivos guiarão o desenvolvimento do roteiro, garantindo que todas as atividades e conteúdos estejam alinhados com as metas educacionais.

### **3.1.3 Etapa 3 –Realizar uma consulta, questionar o público-alvo para fazer um levantamento geral de suas preferências metodológicas de aprendizagem**

Para garantir que o roteiro atenda às necessidades e preferências dos alunos, é importante realizar uma consulta com o público-alvo. Nessa etapa, o professor pode fazer uso de questionários ou entrevistas para realizar o levantamento das preferências metodológicas e estilos individuais de aprendizagem dos seus alunos. Essa etapa pode ser superada se o professor conhecer a turma a ponto de apontar em quais recursos metodológicos seus alunos se engajam mais e se respondem de forma motivada em relação à sua aprendizagem.

### **3.1.4 Etapa 4 - Construção da base teórica para o desenvolvimento da aprendizagem**

Após definir os objetivos, é crucial construir uma base teórica sólida. Essa base alicerça-se em conjuntos de teorias, conceitos e princípios que servem como fundamento para a

compreensão e análise de determinado fenômeno ou problema. Para compor a base teórica do roteiro de aprendizagem, podem ser utilizados: vídeos, *blogs*, *sites*, artigos científicos, apostilas digitais, etc. Utilizando uma base teórica diversificada, há possibilidade de engajar um maior número de estudantes.

### **3.1.5 Etapa 5 - Estabelecer atividades em níveis crescentes de dificuldades e de acordo com os objetivos de aprendizagem**

Com base nas informações obtidas por meio da consulta realizada na Etapa 3 e nos objetivos de aprendizagem definidos anteriormente, as atividades devem ser elaboradas inserindo questões com níveis crescentes de dificuldades. Tais atividades devem desafiar os alunos, gradualmente, através de conflitos cognitivos, promovendo o desenvolvimento contínuo de suas habilidades e conhecimentos.

As atividades sugeridas podem ser elaboradas em forma de jogos diversos, *quizzes*, cruzadinhas, jogo da forca, complete a frase, encontre a resposta correta, etc. Existem algumas plataformas que oferecem seus recursos para que o professor use sua criatividade, criando suas próprias atividades, ou utilize o banco de dados da própria plataforma, é o caso das plataformas *Wordwall* e *Kahoot*<sup>3</sup>.

### **3.1.6 Etapa 6 - Gamificar o Roteiro de Aprendizagem, identificando e selecionando os elementos de gamificação adequados e alinhados aos objetivos de aprendizagem**

Segundo Fardo (2013), elementos de jogos, como objetivos claros, regras, *feedback* imediato, recompensas, motivação intrínseca, aceitação do erro, diversão, narrativa, níveis, abstração da realidade, competição, conflito, cooperação e voluntariedade, são essenciais para a gamificação na aprendizagem. A gamificação é uma estratégia poderosa para engajar os alunos e tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e motivador. Nessa etapa, são identificados e selecionados os elementos de gamificação que serão integrados ao roteiro, sempre com a preocupação de que eles estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem.

A gamificação do Roteiro de Aprendizagem se iniciou, na verdade, durante a elaboração das atividades, na etapa 5; ao criar atividades em uma plataforma digital, ela já agrega, em sua

---

<sup>3</sup> Para mais informações, consultar: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kahoot!>> Acesso em: 24 ago. 2024.

estrutura, elementos de jogos como pontuações, *feedback* imediato, etc. Aqui, na Etapa 6, escolhe-se quais elementos de gamificação serão utilizados além daqueles que já estão inseridos na estrutura das atividades, como por exemplo, as regras estabelecidas, os elementos de incentivo, recompensas, estímulo da motivação intrínseca, etc.

### **3.1.7 Etapa 7 – Escolher que plataforma ou ferramenta de desenvolvimento é adequada à montagem do Roteiro de Aprendizagem**

Com as atividades e os elementos de gamificação definidos, o próximo passo é escolher a plataforma ou ferramenta de desenvolvimento adequada para montar o roteiro. Essa plataforma deve permitir a implementação eficiente do roteiro, oferecendo ferramentas e recursos que facilitem a criação e a execução das atividades planejadas.

Se o professor tiver dificuldades em utilizar esse tipo de recurso, o *Canva*, por exemplo, ele pode criar e estruturar o Roteiro em um documento no *Word* e, posteriormente, ir adicionando os *links*, as imagens, etc.

### **3.1.8 Etapa 8 – Avaliar o Roteiro de Aprendizagem em grupos experimentais**

Para verificar a eficácia do roteiro, é essencial testá-lo em grupos experimentais. Essa avaliação permite identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, proporcionando um *feedback* valioso para aperfeiçoar o roteiro.

### **3.1.9 Etapa 9 – Verificar a eficiência do roteiro**

Após a avaliação, realiza-se a verificação da eficiência do roteiro, em termos de atingimento dos objetivos de aprendizagem. Essa verificação envolve a análise dos resultados obtidos pelos alunos e a comparação com os objetivos estabelecidos na segunda etapa.

### 3.1.10 Etapa 10 - Caso os objetivos de aprendizagem tenham sido alcançados, retornar à Etapa 4 e adaptar o restante do percurso metodológico

Se os objetivos de aprendizagem não forem plenamente alcançados, é necessário retornar à Etapa 4, reavaliar se a base teórica disponibilizada precisa ser substituída ou enriquecida com novos materiais e adaptar o restante do percurso metodológico, refletindo sempre em relação aos objetivos de aprendizagem. Esse ciclo de revisão e aprimoramento é crucial para assegurar que o roteiro esteja, continuamente, evoluindo e se adaptando às necessidades dos alunos.

## 3.2 DESENVOLVIMENTO DE UM RAG PARA O ENSINO DE ISOMERIA

**Figura 7** - Apresentação do tema ISOMERIA no RAG



Fonte: Elaboração da autora

Esta subseção resgata a metodologia desenvolvida nas seções anteriores para a construção do RAG, este sistematizado dentro do contexto do ensino de química e por meio do conceito do fenômeno da Isomeria (Figura 7) e de seus aspectos teóricos. Esse tema está presente na SEDUC-Am<sup>4</sup> (2012, p. 46), vigente até 2023 para a 3ª série do ensino médio.

A Isomeria é um fenômeno químico onde substâncias compartilham a mesma fórmula molecular, mas possuem estruturas diferentes, chamadas isômeros. Esse conceito é importante

---

<sup>4</sup> **Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio.** – Manaus: Seduc – Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino, 2012.

na química, pois os diferentes isômeros podem apresentar propriedades físicas e químicas distintas, influenciando suas aplicações e comportamentos de maneiras diversas.

O estudo da Isomeria é de grande valor para a sociedade moderna, e tem sua abrangência nos campos da: Química Orgânica, Farmacologia, Bioquímica, Indústria Alimentícia, Materiais e Polímeros, Química Ambiental, Engenharia Química, Química Medicinal, Química Computacional, Modelagem Molecular e em Estudos de Quiralidade,

Um exemplo notório e de grande relevância é o caso da talidomida<sup>5</sup>, uma vez que os enantiômeros da substância têm efeitos muito diferentes: enquanto um possui propriedades terapêuticas, o outro é teratogênico, causando graves malformações em fetos. Esse exemplo destaca a importância de compreender e controlar os isômeros nos medicamentos, para garantir segurança e eficácia, evitando tragédias e otimizando os benefícios terapêuticos.

Após a escolha do tema, foram estabelecidos três objetivos de aprendizagem, com níveis de complexidade crescentes e de acordo com a capacidade cognitiva que julgamos coerente para o nosso público-alvo. Foram eles:

- Identificar o conceito de Isomeria;
- Identificar e relacionar corretamente os tipos de Isomeria;
- Relacionar os conceitos estudados e sua importância para a sociedade.

Foi realizada, então, uma entrevista — disponível no Apêndice A —, que serviu para a coleta de dados e observações iniciais. Essas informações trouxeram, de modo geral, as preferências metodológicas e estilos de aprendizagem dos nossos participantes, nos ajudaram nas escolhas de recursos tecnológicos, nos tipos de ferramentas para estruturar o artefato RAG, a fim de alcançar os objetivos da pesquisa.

Durante a entrevista, os participantes foram entrevistados juntos, respeitando o tempo de fala de cada participante. O tempo total de duração da entrevista foi de cerca de 10 minutos, e ela foi gravada e, posteriormente, transcrita. A transcrição da entrevista foi compilada no Quadro 5, para organizar as respostas, que estão identificadas por R1, R2, R3, etc.

---

<sup>5</sup> Para mais informações, consultar: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/talidomida.htm>> Acesso em: 24 ago. 2024.

Quadro 5 – Compilado dos Resultados da Entrevista para análise e discussão

PERGUNTA	RESPOSTA	CATEGORIA
Você consegue dizer de algum momento na sua vida escolar, seja da pré-escola até o momento presente, no qual você realizou uma atividade que gostou de participar?	<p><b>R1:</b> “Quando eu era do 9º ano, eu acho...com a professora de educação física na época, que a gente foi no Abrigo Moacir Alves fazer uma ação, a gente brincou com as crianças e depois teve um lanche partilhado, foi muito legal, foi muito divertido.”</p> <p><b>R2:</b> “O pessoal da minha escola, o Olga Falcone no 6º Ano assim, a professora levou a gente pra ir no CIGS? pra ver os bichos lá, né? E porque fazia parte da aula de Biologia, né?! Então a gente escolheu dar como uma interação, sabe? Conhecer.”</p>	Atividades memoráveis em ambientes diferenciados
Você lembra o tema da atividade que foi citada na primeira pergunta?	<b>R1:</b> “Não, era... peraí, deixa eu ver essa pergunta. Era atividade...”	Memória do tipo de atividade, mas não do conteúdo
Em qual tipo de atividades você percebe que consegue realmente aprender?	<p><b>R1:</b> “Jogar bola queimada, porque eu percebia que eu era boa. Era o jogo que eu era boa.”</p> <p><b>R2:</b> “Educação física.”</p>	Atividades práticas e interativas
Mas vocês aprendem os conceitos primeiro ou acham que jogar é intuitivo?	<p><b>R1:</b> “Na prática é melhor. Alguma coisa mais interativa.</p> <p><b>R2:</b> “Eu aprendo quando alguma coisa envolve literatura como história, um pouco de química também eu consigo entender, acho que filosofia também eu consigo entender, também Biologia, só.”</p>	Preferência por atividades práticas e interativas com integração de conteúdo teórico
O uso da tecnologia na sala de aula ajuda ou atrapalha a aprendizagem?	<p><b>R1:</b> “É meio termo, ajuda e atrapalha, porque às vezes o professor quer explicar e o aluno não sai do celular.”</p> <p><b>R2:</b> “Ajuda.”</p> <p><b>R3:</b> “Eu acredito que ela ajuda sim com uma organização, tipo o aplicativo ou o site específico que a gente vai estudar, porém, como a internet está presente de fato, todo mundo tem um celular ideal atrapalha bastante, a distração do celular, meio que ele foi criado pra fazer isso, mas eu acho que pra melhorar não seria exatamente o celular, mas a tecnologia aplicada no colégio, uma sala de informática, ou pelo menos um tablet para a escola disponibilizar pra todo mundo em uma rede fechada.”</p> <p><b>R4:</b> “Eu acho que a partir do momento em que o professor consegue e ele tem o recurso da tecnologia, ele consegue proporcionar aos alunos uma aula mais interessante e isso prende os alunos, eu não acho que tu ter um celular na tua mão vai te atrapalhar eu acho que a partir do momento que a aula está interessante, ela vai te prender tu estando com celular ou não.”</p>	Uso de tecnologia pode ajudar ou atrapalhar, dependendo do contexto e direcionamento.
Quando você quer aprender algum conteúdo, como geralmente você faz?	<b>R1:</b> “Eu penso assim... eu já até li um livro que fala sobre isso, a pessoa estuda de manhã pra entrar na cabeça dela, ela tem que te dar um período no dia dela, antes de ter o sono dela, que é o sono que guarda, né? O cérebro guarda quando a gente tá dormindo, guarda as informações, a gente estuda de manhã e pratica em outro horário do dia, entendeu? Porque	Utilização de métodos variados para aprendizagem (leitura, vídeos, anotações)

	<p>quando a gente pode estudar pouco, mas se a gente estudar com eficiência a gente consegue aprender alguma coisa.”</p> <p><b>R2:</b> “Eu também sou assim, professor. Eu vejo vídeo no YouTube, internet. Às vezes, eu escrevo em cadernos.”</p>	
--	--	--

Fonte: Elaboração da autora

A análise das respostas dos participantes da entrevista trouxe *insights* valiosos sobre suas preferências e percepções em relação a atividades escolares, métodos de aprendizagem e o uso de tecnologia na sala de aula. A seguir, discutimos os principais pontos e suas relações.

Os participantes mencionaram atividades em ambientes diferenciados, como visitas a abrigos e zoológicos, como momentos memoráveis de suas vidas escolares. Essas atividades são lembradas com entusiasmo, indicando que experiências fora do ambiente tradicional da sala de aula têm um impacto positivo e duradouro na memória dos alunos. Isso sugere que a inclusão de atividades práticas e contextuais pode aumentar o engajamento e a motivação desses estudantes.

Embora os tipos de atividades sejam bem lembrados, o conteúdo específico abordado durante essas atividades não ficou presente na memória de longo prazo dos participantes. Apenas um participante tentou lembrar o tema da atividade, mas sem sucesso. Isso sugere que, embora as atividades diferenciadas sejam impactantes, a metodologia aplicada pode não estar, efetivamente, reforçando o conteúdo de maneira que este seja retido a longo prazo. Portanto, é crucial integrar, de forma mais sólida, os objetivos educacionais e os conteúdos específicos com as atividades práticas para promover uma aprendizagem mais eficaz.

Os participantes mostraram uma clara preferência por atividades práticas e interativas, como jogar bola queimada e aulas de educação física. Eles associam essas atividades com uma maior capacidade de aprendizagem, indicando que a "mão na massa" ajuda na assimilação e retenção do conhecimento. As respostas sugerem que atividades que envolvem movimento e interação direta não apenas aumentam o engajamento, mas também permitem aos alunos avaliar suas habilidades e compreender melhor o conteúdo.

Apesar da preferência por atividades práticas, os participantes também destacaram a importância de integrar conhecimento teórico. Eles mencionaram que compreendem melhor quando a atividade envolve literatura, filosofia, história, química e biologia. Isso indica que um equilíbrio entre prática e teoria é essencial para uma aprendizagem completa, na qual atividades interativas são complementadas por uma sólida base teórica.

As opiniões sobre o uso da tecnologia na sala de aula foram mistas. Alguns participantes reconhecem os benefícios organizacionais e de engajamento que a tecnologia pode oferecer,

como o uso de aplicativos e *sites* específicos para estudo. No entanto, a distração causada pelo uso de celulares foi apontada como um problema significativo. Para mitigar isso, os participantes sugeriram a necessidade de um ambiente adequado e recursos apropriados, como salas de informática ou *tablets* fornecidos pela escola em uma rede fechada. Isso implica que a tecnologia, quando bem direcionada e gerida, pode ser uma ferramenta poderosa para a aprendizagem, mas requer um planejamento cuidadoso para que se evite distrações.

Os participantes expressaram que seguem métodos variados para aprender novos conteúdos, como assistir a vídeos no *YouTube*, navegar na internet e fazer anotações. Eles reconhecem a importância de uma abordagem metódica e eficiente para a aprendizagem, o que indica que os alunos estão cientes de suas necessidades de estudo e buscam, ativamente, recursos que melhor se adaptam a seus estilos de aprendizagem. Tais elementos reforçam a necessidade de se oferecer múltiplos formatos de recursos e métodos de estudo para atender às diversas preferências dos alunos.

As respostas dos participantes mostram uma interconexão entre tipos de atividades, retenção de conteúdo e métodos de aprendizagem. A preferência por atividades práticas e ambientes diferenciados está associada a uma maior motivação e engajamento, mas precisa ser complementada com uma abordagem que reforça o conteúdo teórico para garantir a retenção de longo prazo. A tecnologia, quando bem utilizada, pode suportar essa integração, oferecendo ferramentas que tornam a aprendizagem mais interativa e organizada. No entanto, a gestão de distrações é crucial para maximizar os benefícios tecnológicos.

Em resumo, a análise das respostas sugere que um modelo educacional eficaz deve equilibrar atividades práticas e teóricas, utilizar tecnologia de forma estratégica e fornecer diversos métodos de estudo para atender às necessidades individuais dos alunos. Essas abordagens combinadas podem promover uma aprendizagem mais completa e duradoura, alinhada com os objetivos de desenvolver autonomia e independência intelectual entre os estudantes.

Na construção da base teórica para o desenvolvimento da aprendizagem com o RAG, foram utilizados os seguintes recursos:

Na etapa 1, utilizamos, para a construção da base teórica, a leitura do texto “Desvendando a Isomeria Plana”, publicado em forma de artigo no blog Rabisco da História<sup>6</sup>; e um Vídeo sobre Isomeria Plana publicado na plataforma *YouTube*, através do canal KiFácil.<sup>7</sup>

Na etapa 2, utilizamos, para a construção da base teórica, a leitura do texto “Desvendando

---

<sup>6</sup> Disponível em <<https://rabiscodahistoria.com/isomeria-plana/>> Acesso em 24 ago. 2024.

<sup>7</sup> Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=CWQuMNxX-gs>> Acesso em: 24 ago. 2024.

a Complexidade da Isomeria Espacial”, publicado em forma de artigo no blog Rabisco da História<sup>8</sup>; e um Vídeo sobre Isomeria Espacial publicado na plataforma *YouTube* através do canal KiFácil<sup>9</sup>.

Na etapa 3, da base teórica, ficou disponível para pesquisa um material extra, destinado aos participantes que ainda sentissem insegurança para avançar na resolução das atividades propostas ou como consulta para aqueles que sentissem necessidade de rever o conteúdo para solucionar alguma dúvida. Esse material consiste em uma apostila da plataforma “Me Salva! Enem e Vestibulares”<sup>10</sup> e um Artigo Científico: “O que é uma Gordura Trans?” do autor Fábio Merçon<sup>11</sup>.

Na seção “Testando os Conhecimentos 4”, com o objetivo de identificar o conceito de Isomeria, foi criada uma Atividade na plataforma *Wordwall*<sup>12</sup>. Nessa atividade, como demonstrado na Figura 8, os participantes deveriam identificar, entre as opções de respostas, o conceito do fenômeno da Isomeria.

**Figura 8** - *Template* da Atividade para demonstrar conhecimento sobre o Conceito de Isomeria

0:07 ✓ 0

### Isômeros são:

**A** Compostos de fórmulas diferentes que apresentam propriedades diferentes.

**B** São compostos de mesma fórmula molecular que apresentam propriedades diferentes devido a fórmulas estruturais diferentes.

**C** São compostos de diferentes fórmulas molecular que apresentam propriedades diferentes devido a fórmulas estruturais diferentes.

**D** São compostos de duas fórmulas que apresentam propriedades semelhantes devido a fórmulas estruturais diferentes.

**E** Compostos que dependem da localização dos átomos.

Vamos ver se você aprendeu o CONCEITO DE ISOMERIA? [Compartilhar](#)

Fonte: Elaboração da autora

Na seção “Testando os Conhecimentos 5”, com o objetivo de identificar e relacionar corretamente os tipos de Isomeria, foi criada uma Atividade na plataforma *Wordwall*. Nessa atividade, como demonstrado na Figura 9, os participantes deveriam, a partir dos conhecimentos acumulados até essa etapa, relacionar, corretamente, os tipos de isomeria com

<sup>8</sup> Disponível em <<https://rabiscodahistoria.com/isomeria-espacial/>> Acesso em: 24 ago. 2024.

<sup>9</sup> Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=64PbXCNa2Lc>> Acesso em: 24 ago. 2024.

<sup>10</sup> Disponível em <<http://aXNvbWVyaWEtZS1yZWZjb2VzLW9yZ2FuaWNhcy0yMDE4LXYxMjkwMTIwMThUMTE0MQ==.pdf>> Acesso em: 24 ago. 2024.

<sup>11</sup> Disponível em <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/04-CCD-9509.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/04-CCD-9509.pdf)> Acesso em: 24 ago. 2024.

<sup>12</sup> Disponível em <<https://infopedagogica.com.br/o-que-e-wordwall/>> Acesso em: 24 ago. 2024.

seus respectivos exemplos.

**Figura 9** - *Template* da Atividade para demonstrar, a partir do conhecimento até aqui, que o participante consegue relacionar, corretamente, os tipos de isomeria com seus respectivos exemplos

0:08

Você consegue IDENTIFICAR e RELACIONAR corretamente os tipos de ISOMERIA?

Enviar respostas

Compartilhar

Fonte: Elaboração da autora

Na seção “Testando os Conhecimentos 6”, com o objetivo de relacionar os conceitos estudados e sua importância para a sociedade, foi criada uma atividade na plataforma *Padlet*<sup>13</sup>. Nessa atividade, como demonstrado na Figura 10, os participantes deveriam elaborar um comentário falando sobre a importância do estudo do fenômeno da Isomeria para a sociedade.

**Figura 10** - *Template* da Atividade proposta no Padlet

Vamos refletir sobre: ISOMERIA X Importância do seu estudo.

Alguns compostos podem ser usados como medicamentos, no tratamento de doenças, tais como o câncer. O conhecimento químico sobre isomeria é importante para esse tipo de desenvolvimento? ELABORE UM COMENTÁRIO E POSTE AQUI!

Deixem seus comentários.

E1: Bom, nos estudos é bem benéfico e eficaz em bastantes áreas, sendo bastante importante para por nos estudos para fins médicos e entre outros.

E2: Bom o estudo da isomeria é importante para a sociedade e deveria ser mais estudado para termos mais conhecimento sobre esse assunto.

E3: Todo dia a gente pratica uma isomeria no nosso cotidiano assim como a as comidas que comemos e outras coisas, é importante porque permite a existência de diferentes compostos em nossas vidas.

E4: Bem, o estudo da isomeria é de extrema importância principalmente no ramo farmacêutico, pois a eficácia de certos medicamentos e princípios ativos para tais doenças pode ser determinado pela disposição espacial da molécula.

E5: O estudo da isomeria é importante porque nos permite

E6: Bom o estudo da isomeria óptica é de extrema importância

Fonte: Elaboração da autora

Após a etapa de elaboração das atividades, alcançou-se a etapa de agregar os elementos de gamificação no RAG. Para isso, foram escolhidos os seguintes elementos de gamificação:

<sup>13</sup> Para mais informações, consultar: <<https://padlet.com/>> Acesso em: 24 ago. 2024.

objetivos claros, regras, *feedback* imediato, recompensas, níveis, competição, alguns momentos de conflitos cognitivos e certo nível de cooperação.

Os objetivos que deveriam ser alcançados foram apresentados sempre antes de iniciar a resolução das atividades. A regra geral para a utilização do RAG foi apresentada logo no início do percurso, e consistia, basicamente, em seguir as etapas de acordo com as próprias escolhas e percepções de aprendizagem dos alunos. Ao realizar cada uma das atividades propostas, a própria plataforma onde foi montada a atividade, o *Wordwall*, mostrava os erros e acertos dos participantes.

Na estrutura do RAG, as recompensas foram virtuais: medalhas pelo desempenho no percurso, pontuações “escondidas” que, ao final, resultariam em um *ranking* dos participantes que mais se destacaram na resolução das atividades, e mensagens de incentivo e elogios para favorecer o engajamento. Todos esses elementos de gamificação inseridos no RAG estão representados na Figura 11, mais abaixo.

Em seguida, foi escolhida a plataforma para abrigar a estrutura do RAG. A plataforma selecionada foi o *Canva*, e foi possível utilizar de seus recursos disponíveis para construir, do zero, um pdf imersivo, com *links* clicáveis, que direcionam o estudante para as áreas de materiais disponíveis e também para as atividades e desafios propostos para concluir todo o seu percurso.

A eficácia do RAG foi testada em uma turma finalista do Ensino Médio de uma escola da periferia de Manaus. Seus desdobramentos são apresentados com detalhes no Capítulo 4, “Aplicações Experimentais e Resultados”. No geral, essa avaliação é importante, pois permite identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, proporcionando um *feedback* valioso para aperfeiçoar o roteiro.

A verificação da eficiência do RAG foi realizada comparando os resultados obtidos nas atividades propostas com os objetivos de aprendizagem estabelecidos inicialmente. Os resultados foram satisfatórios, os objetivos foram alcançados e estão mais detalhados no Capítulo 4 deste trabalho.

### 3.3 TEMPLATES DE APRESENTAÇÃO DO ROTEIRO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO (RAG)

**Figura 11** – *Template* do Roteiro de Aprendizagem Gamificado. Apresentação e descrição das etapas e elementos presentes no RAG

## Descrição do Roteiro de Aprendizagem Gamificado - RAG

**1 e 2**

Área Teórica: nesta seção temos disponíveis os materiais necessários para que o estudante construa sua base de conhecimento, neste Roteiro de Aprendizagem foram utilizadas duas ferramentas digitais – vídeo no YouTube e um blog disponível na internet.

**3**

Aqui temos disponível material extra para ser utilizado pelo estudante, caso tenha necessidade em ter mais contato com a teoria abordada ou ainda não sinta que compreendeu completamente os conceitos envolvidos a ponto de iniciar a resolução das atividades propostas. As ferramentas digitais utilizadas – Apostila digital disponível na internet e um artigo científico.

**4, 5, 6 e 7**

Área que abriga as atividades e desafios propostos em um nível crescente de dificuldades para testar os conhecimentos adquiridos na fase teórica na primeira parte do Roteiro de Aprendizagem. As ferramentas digitais utilizadas – Wordwall, links, QR Code e Padlet.

**Elementos de Gamificação utilizados no RAG**

- Em cada uma das atividades propostas e desafios estão agregados pontuações por acertos e pelo tempo de resposta dado às questões.
- Ao longo do RAG, foram “escondidos” pontos extras em ícones de imagens de moedas.
- Mensagens de incentivo e medalhas virtuais foram distribuídas ao longo do RAG.
- A partir da divulgação das pontuações individuais divulgadas na área de apoio e tira dúvidas (grupo de Whatsapp) foi criado um ranking para estabelecer uma premiação de incentivo aos alunos de melhores desempenhos.

**Habilidades e Competências segundo a BNCC para serem trabalhadas neste RAG**

**ROTEIRO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO - RAG**

Professora Elisângela Vieira Diniz - PPGECIM - UFAM

A sequência numérica do RAG é apenas uma sugestão, você pode seguir a ordem que você quiser.

**1 Conhecendo os conceitos**  
ISOMERIA  
Nesta parte do RAG, você acessa:  
Linha Documental  
Isomeria Plana  
Vídeo  
Isomeria Plana  
PLAN

**2 Conhecendo os conceitos**  
ISOMERIA ESPACIAL  
Para acessar o material, clique em:  
Linha Documental  
Isomeria Espacial  
Vídeo  
Isomeria Espacial

**3 Material Extra**  
Se você quiser ter mais contato com a teoria abordada, você pode acessar:  
APOSTILA  
ARTIGO CIENTÍFICO

**4 TESTANDO OS CONHECIMENTOS**  
Depois de estudar a teoria, teste seus conhecimentos com o desafio:  
SCAN ME

**5 TESTANDO OS CONHECIMENTOS**  
Agora, teste seus conhecimentos com o desafio:  
WORDWALL

**6 TESTANDO OS CONHECIMENTOS**  
Agora, teste seus conhecimentos com o desafio:  
PADLET

**7 Desafio Final**  
Neste desafio final, você terá que aplicar todos os conhecimentos adquiridos ao longo do RAG.  
Nível Up!

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC)**  
Este RAG tem como objetivo desenvolver as habilidades de compreensão das Ciências da Terra e do Espaço, habilidades de comunicação, habilidades de argumentação e de resolução de problemas, habilidades de pensamento crítico e habilidades de aprendizagem e de autonomia, bem como as competências de comunicação, habilidades de comunicação, habilidades de argumentação e de resolução de problemas, habilidades de pensamento crítico e habilidades de aprendizagem e de autonomia.

Fonte: Elaboração da autora

O Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG) foi construído dentro da plataforma *Canva* (Figura 11), onde foi possível utilizar de seus recursos disponíveis para construir, do zero, um pdf imersivo, com *links* clicáveis, que direcionam o estudante para as áreas de materiais disponíveis e também para as atividades e desafios propostos para concluir todo o seu percurso. A estrutura do RAG pode ser adaptada de acordo com as necessidades de aprendizagem de cada conteúdo que se deseja abordar em seu percurso. Para isso, é necessário conhecer as ferramentas digitais disponíveis e adequá-las para os objetivos pretendidos. O professor que se propõe a utilizar, em suas aulas, esse tipo de artefato tecnológico precisa buscar conhecer o máximo de recursos ou ferramentas tecnológicas (vídeos, *podcasts*, *padlet*, *jamboard*, *formulários google*, *whatsapp*, etc.) que puder para refletir sobre quais respondem, satisfatoriamente, em determinados contextos.

Foi criada, também, uma segunda página para o RAG, que está representada na Figura 12. Ela funcionou como uma espécie de manual de instruções para prováveis dúvidas que surgissem — com orientações do tipo: por onde iniciar a utilização do RAG? Se alguma dúvida surgir, a quem recorrer? É obrigatório cumprir todas as etapas do RAG? — e as orientações finais, para responder ao último questionário que oficializa o término do percurso da utilização do Roteiro de Aprendizagem Gamificado.

Figura 12 – Orientações básicas para a utilização do RAG

**Orientações Gerais para uso do RAG**

**01 DE ONDE DEVO COMEÇAR?**  
A ordem e a sequência é você quem decide. Pode retornar quantas vezes achar necessário para concluir as atividades.

**02 NAS DIFICULDADES**  
Se você achar que não consegue sozinho (a), peça ajuda a um (a) colega ou à sua professora.

**03 PRECISO CUMPRIR TODAS AS ETAPAS?**  
É importante, mas não obrigatório, se você já se sentir preparado (a) para completar as atividades, apenas siga em frente.

**04 COMPLETEI O PERCURSO E AGORA?**  
O mais importante é a sua aprendizagem, seja sincero com você durante às respostas aos questionários.

<https://forms.gle/PPgxV17wvWdZiccb8>

Não esqueça de postar todas as suas pontuações obtidas!

UFAM

Fonte: Elaboração da autora

## **CAPÍTULO 4 - APLICAÇÕES EXPERIMENTAIS E RESULTADOS**

Neste capítulo, detalhamos os métodos empregados em nossa pesquisa, abrangendo a seleção do local, o perfil dos participantes, as ferramentas empregadas na coleta de dados, o registro e a análise dos dados coletados, bem como os desdobramentos decorrentes dos resultados obtidos.

### **4.1 SUJEITOS E CONTEXTO DA PESQUISA**

A abordagem desenvolvida foi aplicada na Escola Estadual Professora Adelaide Tavares de Macedo, localizada na zona centro-oeste de Manaus, no bairro Alvorada I. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos na faixa etária entre 15 e 17 anos de uma das turmas finalistas dessa escola. A justificativa da escolha se deu, principalmente, pelo entendimento de que, nessa faixa etária, nossos estudantes já desenvolveram habilidades cognitivas que os tornam capazes de se expressar de modo a trazer à tona as informações necessárias para que se alcance os objetivos propostos nesta pesquisa.

### **4.2 PROCEDIMENTOS ÉTICOS**

Levando em consideração os aspectos éticos fundamentais da pesquisa, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), para assegurar aos envolvidos que os dados coletados serão preservados e destinados, exclusivamente, a fins educacionais, e garantir a confiabilidade e o anonimato dos alunos participantes da pesquisa.

Em um primeiro momento, foi encaminhado à escola de realização da pesquisa o Termo de Anuência, para apoiar o desenvolvimento da pesquisa. Após iniciada a divulgação do Projeto, em um primeiro contato com os estudantes, foram encaminhados a eles e a seus

respectivos responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em duas vias, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, por tratar-se de adolescentes, menores de 18 anos (faixa etária de 15 a 17 anos). Para assegurar que as informações coletadas pelos questionários e atividades aplicados durante a pesquisa pudessem ser utilizadas, nesses termos, foram divulgados os objetivos da Pesquisa e esclarecidos de que forma os estudantes participariam da mesma, bem como quais os riscos e benefícios resultariam de suas participações.

#### 4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

De forma geral, a coleta de dados foi conduzida através das seguintes ferramentas: entrevista, utilização do artefato RAG e aplicação de questionários.

Foi estruturada dessa forma, numa tentativa de compreender e relacionar os resultados a partir da perspectiva dos indivíduos participantes nesta pesquisa, e para, finalmente, avaliar se os objetivos propostos foram alcançados, ou seja, para entender se o artefato projetado nos ajuda a responder ao problema proposto: como promover o ensino de ciências a partir da Gamificação de Roteiros de Aprendizagem?

As observações, as reflexões e as discussões que emergem do conteúdo de toda essa coleta de dados se tornaram um meio possível para a produção de conhecimento científico. Os procedimentos da coleta de dados foram divididos em quatro etapas que estão descritas a seguir: **Primeira Etapa:** Nesse primeiro momento da coleta de dados, foi aplicado o Questionário 1, com questões mistas — disponível no Apêndice B —, contendo os seguintes objetivos: entender quais atividades motivam os estudantes, avaliar sua autonomia na aprendizagem, identificar os recursos tecnológicos que utilizam, conhecer as dificuldades para criar hábitos de estudo individuais, descobrir que tipos de aulas consideram mais eficazes, verificar se percebem quando realmente aprendem um conteúdo e como avaliam o papel deles e dos professores em sua aprendizagem.

**Segunda Etapa:** Essa etapa da pesquisa foi estabelecida por meio de uma entrevista em grupo, que nos trouxe algumas percepções dos alunos acerca da sua aprendizagem, a saber, o que eles pensam sobre o uso de tecnologia em sala de aula, quais os tipos de atividades chamam sua atenção e se já desenvolvem algum nível de autonomia em relação à sua aprendizagem. A escolha dessa ferramenta de coleta de dados se deu através da leitura de Gil (2019, p. 109), que considera a entrevista como uma “[...] forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes

busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação.” Também por apresentar algumas razões relevantes aos objetivos que se deseja alcançar com o problema proposto.

- a) a entrevista possibilita a obtenção de dados referentes aos mais diversos aspectos da vida social;
- b) a entrevista é uma técnica muito eficiente para a obtenção de dados em profundidade acerca do comportamento humano;
- c) os dados obtidos são suscetíveis de classificação e de quantificação. (GIL 2019, p. 110).

**Terceira Etapa:** Na terceira etapa, foi feita a aplicação do nosso artefacto, intitulado Roteiro de Aprendizagem Gamificado. O RAG foi construído a partir da necessidade de criar possibilidades de aprendizagem para um público de alunos cada vez mais heterogêneo e que não corresponde mais ativamente a metodologias com base em abordagens tradicionais.

Através da reflexão que emergiu das falas durante a entrevista, foi possível perceber que, quanto mais diversificadas forem as ferramentas metodológicas utilizadas durante as aulas, que agreguem em sua estrutura atividades com abordagens diversas, que não sejam nem muito elementares e nem de um nível absurdo de dificuldade, em que nelas estejam inseridos alguns elementos gamificados, talvez os resultados positivos em aprendizagem, o desenvolvimento de uma postura de autonomia frente aos estudos e os sinais de independência intelectual se tornem mais evidentes.

Todas essas informações serviram de base para criar o ambiente interno do RAG, para que ele fosse interativo e imersivo. Isso com objetivos bem definidos e com níveis de dificuldades crescentes em cada etapa, utilizando os recursos e ferramentas digitais disponíveis na internet, onde fosse possível inserir *hiperlinks*<sup>14</sup> para acessar as etapas do Roteiro de Aprendizagem Gamificado e utilizando alguns elementos de gamificação ao longo da estrutura do RAG.

Em paralelo à utilização do RAG pelos estudantes, foi criado um “local de interação,” um grupo de *WhatsApp* com os participantes da pesquisa. Nesse grupo, o Roteiro de Aprendizagem Gamificado foi apresentado e compartilhado, as primeiras orientações foram dadas, as primeiras dúvidas, resolvidas e os participantes, incentivados a acessar e utilizar o RAG de acordo com seu tempo e disponibilidade, dentro de um limite de tempo pré-

---

<sup>14</sup> *Hiperlink* é um trecho de conteúdo em uma página que leva para outra página, site ou mesmo outra parte da mesma página. Pode estar inserido em um texto, botão ou imagem. Para mais informações, pesquisar: <<https://www.rdstation.com/glossario/hiperlink/>> Acesso em: 25 ago. 2024

estabelecido.

À medida que os estudantes foram concluindo o uso do RAG, foram orientados a responder ao questionário final de aprendizagem através de um *link* já incluso na estrutura do Roteiro de Aprendizagem Gamificado.

**Quarta etapa:** Na quarta etapa da coleta de dados, foram aplicados Questionários com a intenção de trazer à tona as informações necessárias para responder aos objetivos da pesquisa, principalmente se um artefato tecnológico como o Roteiro de Aprendizagem Gamificado promove a aprendizagem, desenvolvendo uma postura de autonomia, e se há sinais de independência intelectual, além de observar o que mais emergir das análises desses questionários.

Os dados foram coletados por meio de registros físicos (formulários impressos) e digitais (pdf interativo e formulários disponibilizados através de *link* no *Google Forms*).

Por meio da análise dos dados, é possível compreender o conjunto de informações obtidas. Nesta pesquisa, essa compreensão é dada através da análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (1993, p. 38), que é expressa como “[...] uma técnica de investigação que através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações.”

Taquette (2020) vem validar a escolha dessa abordagem da análise de conteúdo para esse trabalho, pois acredita que, através desse tipo de análise, é possível compreender o texto a partir do conteúdo expresso, mediante uma linguagem transparente.

De acordo com Dresh (2015, p. 35), “a análise de conteúdo está presente em duas questões importantes que circundam as pesquisas científicas: o rigor da objetividade e da subjetividade”. Isso buscando elaborar indicadores qualitativos e\ou quantitativos para apoiar o pesquisador no entendimento, na compreensão das informações que estão sendo levantadas. Desse modo, o entendimento que emerge ajudará o pesquisador a fazer inferências nos resultados em relação ao objeto e à problemática que está sendo estudada.

Podemos considerar também, segundo Dresh (2015), duas funções principais da análise do conteúdo: a heurística e a administração de provas. A heurística tem a finalidade de deixar a pesquisa mais robusta. Com o aumento da possibilidade de descobertas, ela visa também a concepção de hipóteses quando se refere a conteúdos não muito explorados em outras pesquisas (Bardin, 1993). A administração de provas serve para a comprovação das hipóteses levantadas, que podem estar tanto em forma de questões quanto de afirmações provisórias.

Para que os objetivos da análise de conteúdo sejam alcançados, ela precisa estar devidamente sistematizada em três etapas, realizadas para estabelecer a Análise de Conteúdo,

segundo Laurence Bardin, de acordo com a Figura 13.

**Figura 13** – Etapas realizadas para estabelecer a Análise de Conteúdo, segundo Laurence Bardin



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Dresch; Lacerda; Antunes Jr (2015)

Neste trabalho, os dados coletados foram tratados de acordo com as etapas propostas por Bardin:

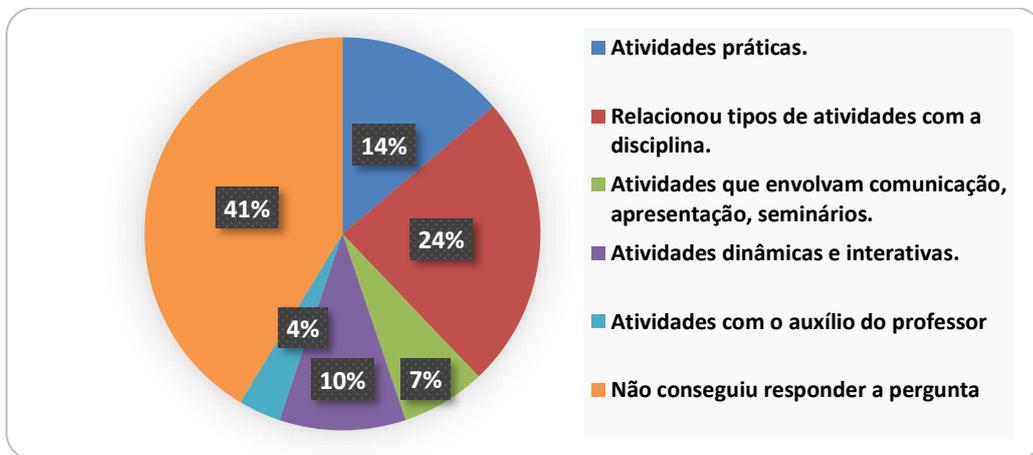
- **Pré-análise:** os dados foram organizados sistematicamente;
- **Exploração do material:** foram agrupados por semelhanças e codificados levando em conta os objetivos e hipóteses para compreender quais informações seriam relevantes para o estudo;
- **Tratamento e Interpretação dos resultados obtidos:** os dados agrupados foram convertidos em gráficos para melhor visualização, entendimento, interpretações e discussões.

#### 4.4 RESULTADOS PARA O QUESTIONÁRIO NÚMERO 1

Foi aplicado um Questionário com questões mistas — que está disponível no Apêndice B. As intenções, ao aplicar este questionário, foram: entender quais tipos de atividades motivam os estudantes, se eles já desenvolveram algum tipo de autonomia frente à sua aprendizagem, quais recursos tecnológicos utilizam para estudar, quais as dificuldades enfrentam para criar hábitos de estudos individuais, que tipos de aulas os estudantes pensam que os ajudariam a aprender de forma mais satisfatória os assuntos abordados, se eles percebem quando aprendem,

de fato, um conteúdo e como eles avaliam o seu papel e do professor em relação à sua própria aprendizagem.

**Gráfico 1** - Resultado para Avaliar a motivação dos participantes, atrelado aos tipos de atividades que são propostas



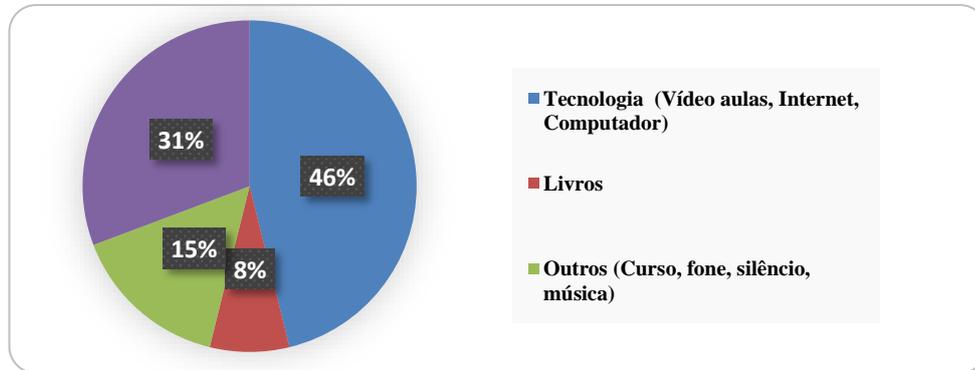
Fonte: Elaboração da autora

O total de participantes, nesta pesquisa, foi de 28 alunos. De acordo com a análise do Gráfico 1, temos a pergunta: “Você consegue dizer quais tipos de atividades você sente motivação para participar e aprender? Se a resposta for SIM, cite quais”. Os resultados mais expressivos são: 12 participantes (41%) não conseguiram responder quais tipos de atividades chamam sua atenção para aprender, o que nos leva a duas possibilidades de entendimento: ou não entenderam a pergunta e não questionaram sua dúvida, ou ainda não observaram, de fato, quais atividades os motivam para aprender. O segundo resultado mais expressivo aponta que 7 participantes (24%) não responderam quais tipos de atividades os motivam, mas relacionaram as atividades com as disciplinas, como expresso em algumas respostas: “Algumas aulas de Química e outras de Português”; “As de Química e Filosofia”; “Dinâmicas de Matemática”. O terceiro resultado mais expressivo mostra que 4 participantes (12%) responderam que as atividades práticas são aquelas que motivam para sua aprendizagem. As outras respostas, menos expressivas numericamente, mostraram que as atividades que usam dinâmicas, que são interativas, com seminários, que envolvem comunicação, que contam com o auxílio do professor, são aquelas que motivam para aprender.

É importante observar que, a partir das respostas coletadas, podemos refletir que, sobre os tipos de atividades que propomos aos nossos alunos, quanto mais elas forem diversificadas, temos mais possibilidades de atingir esse público, visto que estamos lidando com um grupo

cada vez mais heterogêneo e que não se envolve ativamente se as atividades propostas forem exclusivamente elaboradas nos moldes tradicionais.

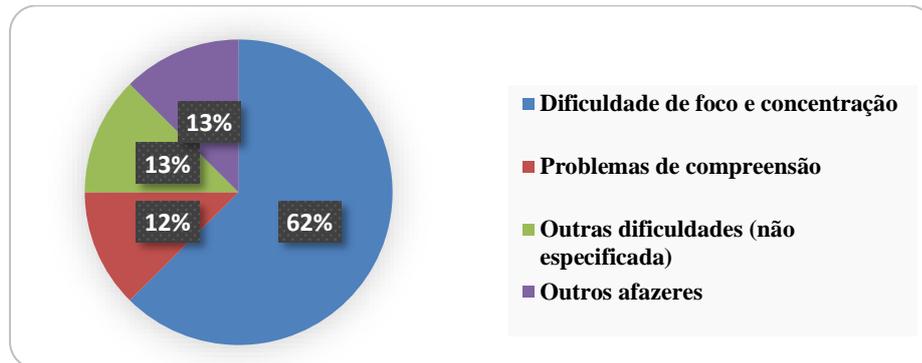
**Gráfico 2** - Resultado para avaliar a autonomia do participante em relação à sua aprendizagem



Fonte: Elaboração da autora

O Gráfico 2 foi elaborado a partir do seguinte questionamento: “Além do horário da escola, você consegue estudar sozinho (a)? Se sua resposta for SIM, diga quais os recursos utiliza. Se sua resposta for NÃO, responda por que você não consegue estudar sozinho (a)”. As respostas de mais valor para esse estudo apontam que 12 participantes (46%) utilizam a tecnologia em seu momento de estudo individual, e foram citadas como “tecnologias”: Vídeo aulas, Internet e Computador. O segundo resultado mais expressivo foi o de 8 participantes (31%), que afirmaram que não estudam sozinhos fora do horário escolar, e apontaram os motivos pelos quais não o fazem. Esse resultado é mostrado no Gráfico 3, logo abaixo. Entre as outras respostas dadas, 2 participantes (8%) citaram a utilização de Livros em seu momento particular de estudo, enquanto 4 participantes (15%) responderam que utilizam como recurso durante seus estudos individuais: cursos, fones, silêncio, músicas.

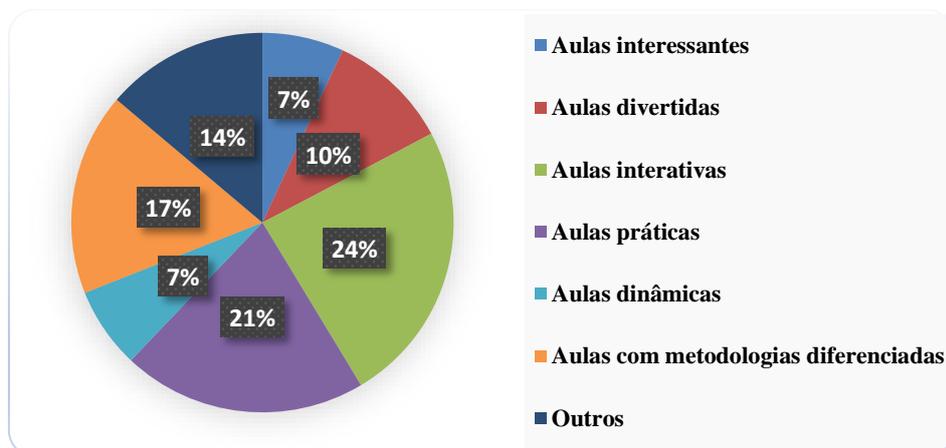
**Gráfico 3** - Resultado para avaliar as razões que impossibilitam alguns participantes a estudarem sozinhos fora do ambiente escolar



Fonte: Elaboração da autora

Entre as dificuldades apontadas como motivo para que o participante não tenha o hábito de estudar em casa, no resultado mais relevante, 5 participantes (62%) apontaram que a “dificuldade de foco e concentração” é o que impede de estudarem sozinhos(as), enquanto (13%) sinalizaram “problemas de compreensão” como motivo para não terem uma rotina individual de estudos.

**Gráfico 4** - Resultados para avaliar a percepção dos participantes a respeito das aulas em que os resultados de aprendizagem são satisfatórios

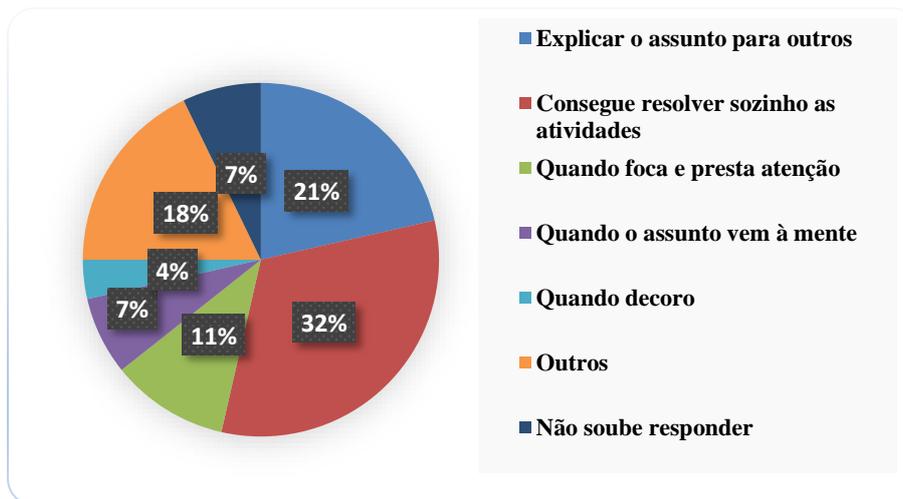


Fonte: Elaboração da autora

A questão colocada nos trouxe que, para 7 participantes (29%), se as aulas fossem mais interativas, eles aprenderiam melhor, enquanto 6 participantes (25%) dizem que se as aulas fossem práticas, seu aprendizado seria maior. Entre as respostas, podemos destacar aquelas que nos ajudam a refletir sobre o que se apresenta, são elas: “feitas com metodologias diversificadas

ao invés de serem repetitivas”, “mais elaboradas e interessantes”, “mais diferentes”, “mais divertidas”, “interativas”, “mais práticas e interativas”, “com mais interação dos alunos”, “práticas e dinâmicas”, “feitas em *slides*”, “mais motivadoras”. Os participantes demonstram que, aulas com base somente no tradicionalismo pedagógico, para esse público, não os ajudam muito na promoção de suas aprendizagens. É preciso, segundo eles, diversificar as metodologias, promover a interação entre os estudantes, as aulas precisam ser divertidas, ser interessantes, ter um diferencial.

**Gráfico 5** - Resultado para avaliar se os participantes conseguem evidenciar o seu processo de aprendizagem claramente



Fonte: Elaboração da autora

Entre as respostas mais expressivas, vimos que 9 dos participantes (32%) percebem que aprenderam algum conteúdo quando “conseguem resolver sozinhos as atividades”, e 6 participantes (21%) percebem que aprenderam quando “conseguem explicar para outros o conteúdo”. Podemos observar essa tendência nas seguintes respostas: “quando consigo explicar para outros e ficam fixadas na mente”, “quando consigo resolver alguma questão do conteúdo”, “quando eu respondo exercícios sem medo de errar”, “quando eu acho fácil”, “quando eu consigo explicá-lo para alguém, eu consigo resolver exercícios”, “quando eu consigo explicar o assunto com muita facilidade”, “quando eu não tenho mais dúvida e consigo fazer sozinho”, “quando consigo debater ou falar sobre o assunto”, “quando consigo responder sobre tal assunto”, “resolvendo a atividade”.

Os estudantes, quando observam o processo de construção de sua aprendizagem, de acordo com as falas, percebem que essa aprendizagem ocorre quando são colocados em situações de confronto com os conteúdos, seja na resolução de atividades seja explicando para

outros colegas. Desse movimento, eles validam sua aprendizagem quando obtêm sucesso em resolver, sem ajuda, suas atividades, e explicar o conteúdo estudado, de forma que eles mesmos consigam entender que, de fato, o aprenderam.

Outros participantes demonstraram que precisam de uma validação externa, ou seja, para considerarem aprendido algum conteúdo estudado, eles precisam de uma nota dada pelo professor através de uma avaliação formal: “quando o professor passa alguma prova e não tenho dúvida das questões”. Ou seja, eles entendem sua aprendizagem como resultado outorgado por uma nota.

**Gráfico 6** - Resultado para avaliar até que ponto o participante se considera responsável pelo seu processo de aprendizagem



Fonte: Elaboração da autora

Quando perguntado aos participantes: “qual a melhor frase para representar o que você pensa sobre a sua aprendizagem?”, expressivamente, 22 participantes (78%) responderam: “a minha aprendizagem depende em parte do professor e em parte de mim mesmo (a)”; enquanto, como segundo resultado mais expressivo, 3 participantes (11%) responderam: “a minha aprendizagem depende somente de mim mesmo (a)”.

Nossos estudantes participantes desta pesquisa, em sua grande maioria, afirmam reconhecer que parte do sucesso em seu processo de construção da aprendizagem depende deles(as) mesmos(as), ou seja, eles(as) precisam participar ativamente do processo, mas, para isso, dividem essa “responsabilidade” com o professor, que também precisa contribuir para a construção de conhecimento, para que, assim, a aprendizagem seja alcançada.

#### 4.4 RESULTADOS PARA A UTILIZAÇÃO DO RAG

A estrutura interna do artefato Roteiro de Aprendizagem Gamificado foi pensada a partir das reflexões sobre os resultados obtidos com a aplicação do Questionário 1. Este nos trouxe um parâmetro de como deveriam ser as atividades propostas no RAG para que fosse proporcionado aos participantes a aprendizagem dos conteúdos utilizando metodologias e ferramentas que envolvessem elementos de gamificação para tornar a experiência mais significativa.

O RAG foi criado utilizando a plataforma *Canva*<sup>15</sup>. A partir daí, foi gerado um documento em pdf com seções clicáveis que abriam caminho para que os materiais e atividades fossem acessadas. As atividades propostas foram disponibilizadas em um nível crescente de dificuldade para motivar os participantes a continuarem a explorar as outras seções. Quando percebiam que conseguiam resolver sozinhos as fases anteriores, partindo para uma fase que exigisse um pouco mais de suas habilidades cognitivas, durante o percurso e na resolução das atividades (desafios propostos), os participantes acumulavam pontuações que compartilhavam com o grupo todo em nosso canal de apoio (grupo de *whatsapp*), para que fosse montado um *ranking* dos participantes.

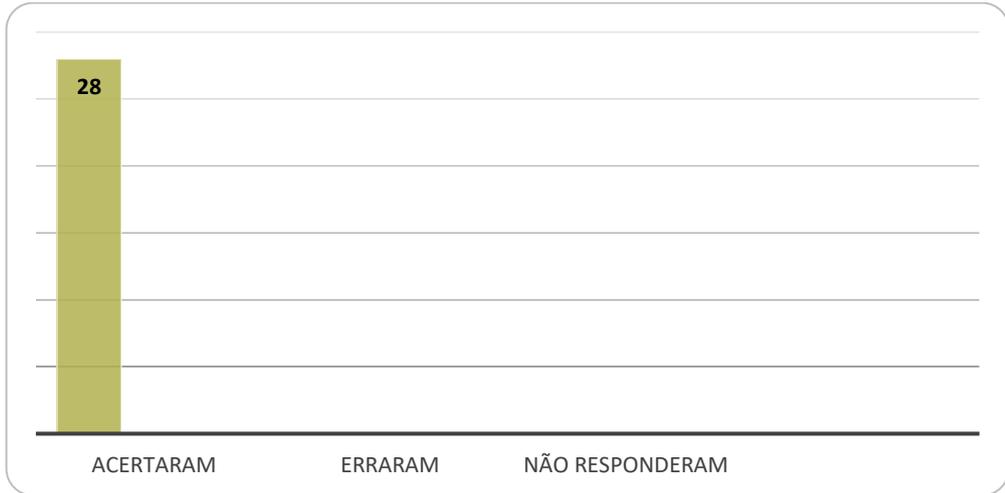
Os resultados obtidos com a utilização do RAG individualmente pelos participantes, no período de 10 de novembro de 2023 a 06 de dezembro de 2023, foram os seguintes:

As seções 1, 2 e 3 são as fases de material teórico, vídeos, *blogs*, artigos científicos e apostilas. As atividades (desafios propostos) tiveram início, de fato, a partir da seção 4 do RAG.

---

<sup>15</sup> Plataforma de *design* gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais. Está disponível *online* e em dispositivos móveis e integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações. Para mais informações, consulte <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Canva>> Acesso em: 25 ago. 2024.

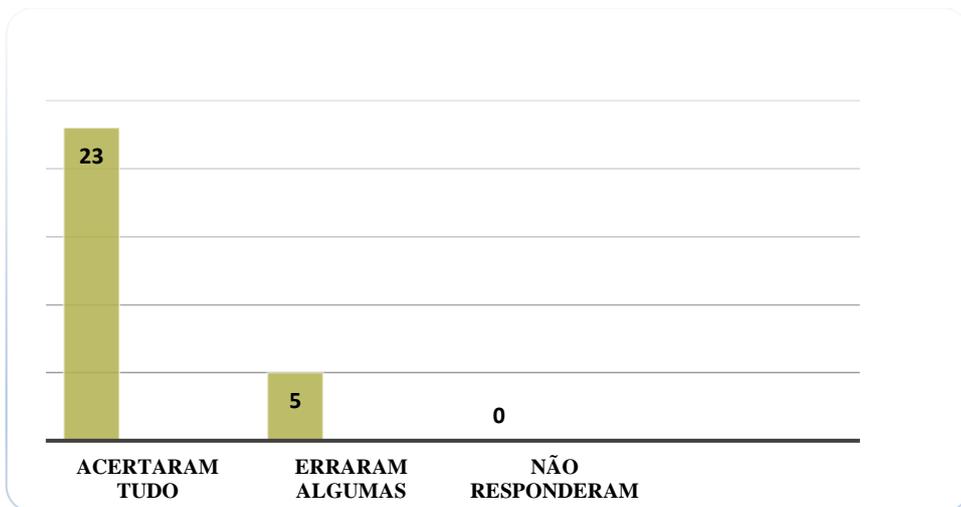
**Gráfico 7** - Resultados obtidos através da Atividade para demonstrar conhecimento sobre o conceito de Isomeria



Fonte: Elaboração da autora

Nessa questão, os participantes deveriam identificar, a partir da utilização do material teórico, o conceito de Isomeria. Todos os participantes acertaram a resposta, pois o nível de dificuldade desta atividade é considerado baixo, e acessando o material de apoio, o participante era bombardeado, em muitos momentos, com o conceito de Isomeria. Submetendo-o a essa “atmosfera de aprendizagem”, em determinado momento, o participante já demonstrava que já havia assimilado o conceito do fenômeno da Isomeria.

**Gráfico 8** - Resultados obtidos através da Atividade para demonstrar conhecimento ao identificar e relacionar o conceito de Isomeria aos seus exemplos

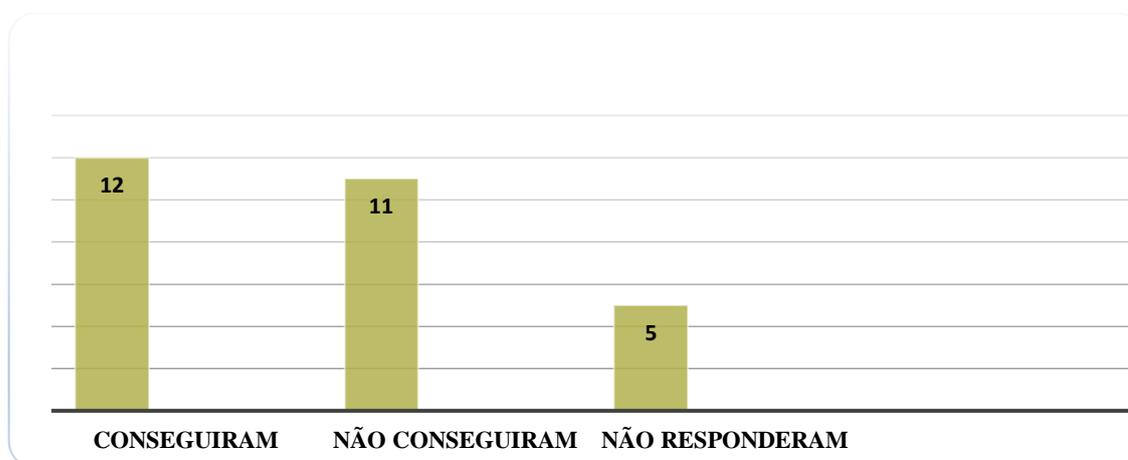


Fonte: Elaboração da autora

Nessa atividade, os participantes deveriam identificar e relacionar o conceito de Isomeria com os exemplos para cada tipo de Isomeria, como demonstrado na Figura 17. 23 dos participantes acertaram a resposta, o nível de dificuldade dessa atividade é considerado médio, pois, além de demonstrar que entendeu o conceito de Isomeria, também precisa ser capaz de apontar os modelos de cada tipo de isomeria entre as opções apresentadas.

Poucos participantes não conseguiram relacionar corretamente os exemplos de isomeria com seu tipo, levando-nos a refletir que, com o aumento do nível de complexidade da questão, o conceito de Isomeria ainda não havia sido plenamente compreendido por alguns dos participantes, resultando em erros no processo de relacionar o tipo de isomeria com seu exemplo específico.

**Gráfico 9** - Resultados obtidos com a Atividade para relacionar os conceitos estudados com a sua importância para a sociedade



Fonte: Elaboração da autora

A intenção por trás dessa pergunta era avaliar se os participantes conseguiam se expressar a partir dos conceitos estudados e relacioná-los com sua importância para a sociedade em que estão inseridos. Entre as respostas dadas, 12 participantes conseguiram fazer essa relação corretamente, e para isso, tiveram que mobilizar tudo aquilo que aprenderam nas etapas anteriores sobre a Isomeria, e expressar sua importância para a sociedade. Isso foi demonstrado por meio da elaboração de um comentário compartilhado através da plataforma *Padlet*.

Podemos observar, aqui, que ocorreu a internalização do conteúdo estudado quando percebemos isso na leitura dos comentários postados no *Padlet*, entre eles, destacamos: “certamente, a compreensão da isomeria desempenha um papel crucial no desenvolvimento de medicamentos, incluindo tratamentos para o câncer. Isômeros são moléculas com a mesma

fórmula molecular, mas diferentes arranjos de átomos. Devido às suas distintas estruturas, isômeros podem exibir propriedades biológicas e atividades farmacológicas diferentes. Ao entender a isomeria, os pesquisadores farmacêuticos podem projetar moléculas com propriedades específicas, otimizando a eficácia do medicamento e reduzindo efeitos colaterais indesejados.” Percebe-se o conceito de Isomeria sendo exposto corretamente, e a partir desse conceito, eles conseguem expressar sua importância para a sociedade em que estamos inseridos. Sendo assim, podemos apontar que a atividade foi mediada por signos internalizados de acordo com a teoria expressa por Vygotsky, ou seja, houve aprendizado e internalização.

**Gráfico 10** - Resultados obtidos com a Atividade para Avaliar os ganhos na Aprendizagem



Fonte: Elaboração da autora

A partir do gráfico 10, observamos que 25 participantes (89%) conseguiram responder corretamente mais de 50% das questões propostas na atividade, enquanto 8 dos participantes (11%) conseguiram acertar todas as questões.

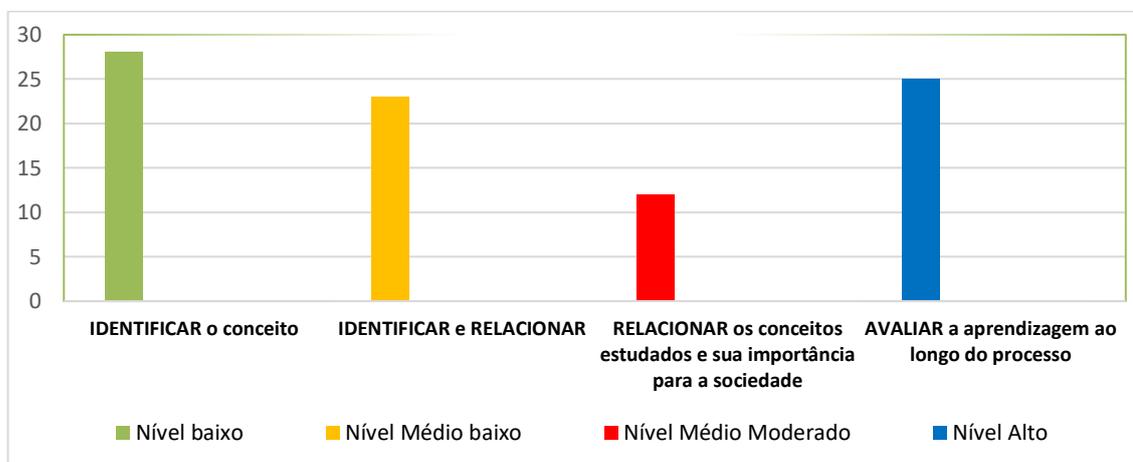
**Figura 14** - *Template* da capa da Atividade para Avaliar os ganhos na Aprendizagem

Fonte: Elaborado pela autora

Nessa atividade, os participantes deveriam mobilizar o conhecimento construído sobre Isomeria, ao longo da utilização do RAG, para “descobrir” as palavras-chaves que resolveriam o jogo da forca, como ilustrado na Figura 14, acima. Para resolver o desafio, os participantes precisavam demonstrar que aprenderam o conceito de Isomeria, que conseguiram relacionar esse conceito com os tipos de isomeria que existem e associar os modelos apresentados com os tipos adequados de isomeria.

O resultado mostrado no gráfico 9 demonstra que a maior parte dos participantes (89%) conseguiu sucesso na descoberta das palavras-chave em mais de 50% das questões propostas, ou seja, é possível sugerir que houve promoção da aprendizagem, embora os acertos não tenham sido unânimes. Entendemos também que os erros são benéficos para a aprendizagem, pois, através deles, pode-se refletir sobre em que é preciso melhorar para que se complete o processo de aprendizagem satisfatoriamente.

**Gráfico 11** - Comparando os Níveis de dificuldade das Atividades Propostas com o número de acertos



Fonte: Elaboração da autora

De acordo com os resultados demonstrados no gráfico 11, podemos comparar como os participantes se saíram na resolução das atividades propostas, levando em conta os níveis de dificuldades de cada um delas. Observamos, seguindo esse mesmo gráfico, que, na atividade ao qual foi atribuído nível baixo de dificuldade, onde os participantes deveriam marcar entre as opções o conceito de Isomeria, todos os 28 participantes acertaram a resposta, evidenciando que compreenderam o conceito estudado.

Quando os participantes responderam a atividade em que foi atribuído o nível médio baixo, por ser necessário, para responder a essa atividade, mobilizar as habilidades de identificar e relacionar o tipo de isomeria com seus exemplos apresentados, 23 participantes conseguiram

associar corretamente todas as opções apresentadas. Isso mostrou que são capazes de apontar que tipo de isomeria está ocorrendo a partir de um exemplo que lhe é apresentado.

Na atividade à qual foi atribuída a classificação como nível médio moderado, para resolvê-la, os participantes deveriam mobilizar as habilidades anteriores, e além dessas, relacionar seus conhecimentos sobre Isomeria com sua importância para a sociedade através da elaboração de um comentário. 12 participantes conseguiram responder de acordo com o que foi solicitado, demonstrando que a grande maioria deles tem dificuldades em se expressar, dizer o que pensa sobre determinados assuntos livremente. Nas questões anteriores, por serem objetivas, eles conseguiram demonstrar que houve aprendizagem do conceito estudado, e também identificar os tipos de isomeria através de exemplos. No entanto, no momento em que foi solicitado que se expressassem através de suas próprias palavras, poucos demonstraram saber expressar suas ideias e percepções diante de tudo o que foi estudado ao longo da utilização do RAG.

Na atividade para avaliar a aprendizagem ao longo do processo, atribuiu-se a classificação como nível alto de dificuldade, pois deveriam mobilizar todo o conhecimento construído sobre Isomeria ao longo da utilização do RAG, com o objetivo de “descobrir” as palavras-chave que resolveriam o jogo da força. Para resolver o desafio, os participantes precisavam demonstrar que aprenderam o conceito de Isomeria, que conseguiam relacionar esse conceito com os tipos de isomeria que existem e que conseguiam associar os modelos apresentados com os tipos adequados de isomeria. 25 participantes acertaram a maioria das respostas, ou seja, podemos observar aqui a internalização, pois eles souberam responder a maioria das perguntas sem necessitar de um mediador externo, e conseguiram internalizar os conceitos sobre Isomeria. Podemos dizer, desse modo, que a atividade foi mediada por signos internalizados, ou seja, houve aprendizado e internalização.

Alguns aspectos da Teoria de Aprendizagem, de Vygotsky, podem ser observados a partir do momento em que os participantes conseguem mobilizar os signos internalizados nas primeiras etapas do Roteiro de Aprendizagem Gamificado, nosso mediador. Isso relacionando, adequadamente, o conceito com os exemplos, os tipos de isomeria, e ainda, conseguem visualizar a importância do estudo desse fenômeno para a sociedade atual.

Esse momento, descrito brevemente acima, Vygotsky chamou de “área de dissonância cognitiva”, que é onde o participante se desenvolve cognitivamente, uma vez que superou o nível de desenvolvimento potencial, onde necessitava de auxílio de terceiros mais capazes. Torna-se, assim, capacitado a resolver problemas um pouco mais complexos relacionados ao tema estudado, sem ajuda externa (Vygotsky, 1978).

#### 4.5 RESULTADOS PARA O QUESTIONÁRIO NÚMERO 2

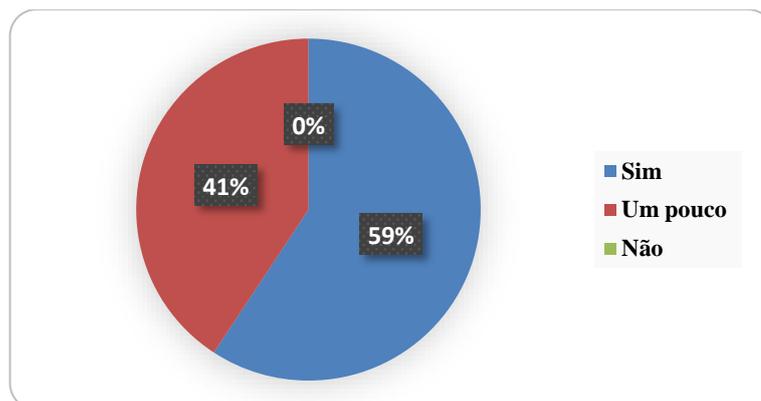
Ao relacionar as etapas propostas no RAG com a Teoria de Vygotsky, podemos afirmar que o conteúdo apresentado no material teórico e nos vídeos são os mediadores para a construção dos signos que ajudam aos participantes na construção do conhecimento. Os signos auxiliam no desempenho de atividades psicológicas, como abordado por Vygotsky.

Dessa forma, podemos afirmar que internalizar como é a fórmula molecular de um composto orgânico, comparar estruturas das cadeias carbônicas percebendo suas diferenças e compreender os tipos de isomerias a ponto de saber classificá-las, representam a ideia de isomeria pensada e consolidada anteriormente pelos cientistas da área.

A aprendizagem fica evidente quando há a internalização dos signos construídos a partir do acesso ao material disponibilizado. Os participantes se tornam capazes de realizar as atividades propostas e esse conhecimento auxilia no entendimento de que, em alguns compostos orgânicos, embora pareçam iguais, a mudança de posição de um único átomo na cadeia pode representar a diferença entre um medicamento eficaz para determinada doença e um veneno perigoso.

O Questionário 2 foi elaborado com a intenção de compreender como se deu a relação dos participantes com a estrutura do RAG (mediadores) para a construção e internalização dos signos no processo de construção do conhecimento, e responder se esse artefato é capaz de promover aprendizagem no contexto em que ele foi aplicado, de forma que o estudante assuma uma postura autônoma e de independência intelectual, bem como reflita sobre todos os resultados que emergiram da aplicação do RAG.

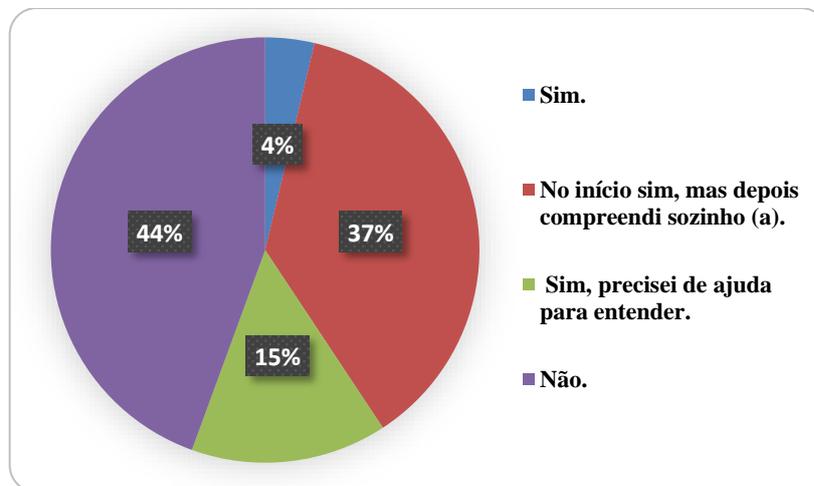
**Gráfico 12** - Resultados para avaliar a compreensão autônoma da utilização do RAG



Fonte: Elaboração da autora

O gráfico 12 nos mostra que, em relação ao entendimento do tema proposto através do RAG, 16 participantes (59%) responderam que “sim”, enquanto 11 participantes (41%) responderam que “um pouco”, nenhum dos participantes respondeu que “não”. Ao refletirmos sobre esses números, podemos entender que os participantes que responderam “sim” são aqueles que conseguem, sozinhos, acessando o material disponível na primeira parte do RAG (vídeo, *blog*, apostila, artigo científico), prosseguir realizando as atividades e desafios propostos ao longo do RAG, demonstrando já possuir algum nível de autonomia intelectual. Os participantes que responderam “um pouco”, acreditamos que são os que demonstram que ainda não dispõem totalmente de autonomia intelectual e precisam de apoio de terceiros mais capacitados para os auxiliarem, num primeiro momento, no entendimento do tema proposto.

**Gráfico 13** - Resultados para avaliar as dificuldades enfrentadas durante a utilização do RAG



Fonte: Elaboração da autora

Na observação dos resultados do gráfico 13, quando perguntamos: “você teve alguma dificuldade em como utilizar o RAG?” As respostas foram as seguintes: 12 participantes (44%) responderam que “não”, 10 participantes (37%) responderam que “no início sim, depois compreendi sozinho(a)”, 4 participantes (15%) responderam que “sim, precisei de ajuda para entender” e 1 participante (4%) respondeu que “sim”, mas não especificou a dificuldade.

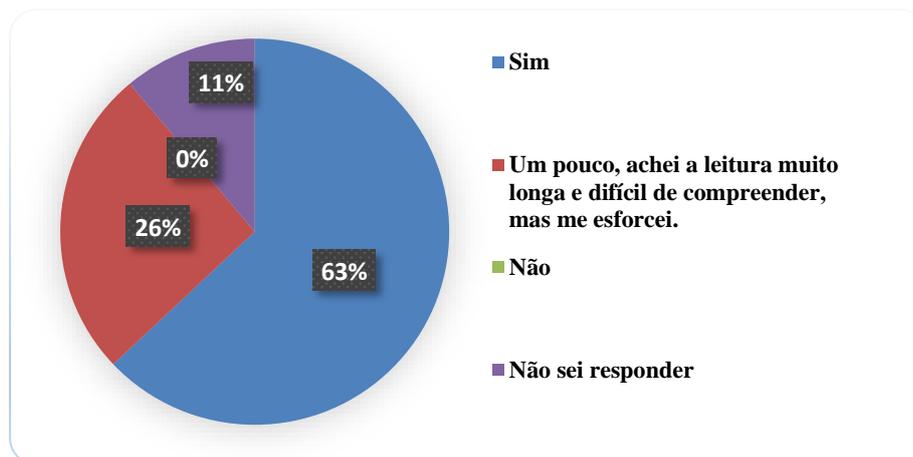
As respostas dadas refletem o que já havíamos percebido em relação ao gráfico 12, ou seja, alguns participantes que demonstram algum nível de maturidade cognitiva e, conseqüentemente, algum nível de autonomia intelectual, não tiveram dificuldades em entender e utilizar o RAG. Isso ficou evidente em algumas respostas, como por exemplo:

“Eu consegui entender o RAG primeiro kk”, onde o participante até demonstra certa surpresa ao perceber sua capacidade de compreensão daquilo que lhe foi proposto.

Os 10 participantes que responderam “no início sim, depois compreendi sozinho(a)” demonstram ser aqueles que, em algum momento do percurso, precisaram parar para refletir sobre o que estavam fazendo, ou até mesmo retornar às etapas anteriores para conseguirem compreender, sozinhos(as), como desenvolver as atividades. Percebemos, aqui, um possível momento de conflito cognitivo, no qual o participante precisa transpor a barreira da dificuldade e superá-la, nesse caso, sozinho. Percebemos isso em algumas respostas, como por exemplo: “em algumas situações não conseguia entender mas dps fui compreender”, “Não soube oq fazer mas dps fui ok”.

Os participantes que responderam: “sim, precisei de ajuda para entender”, evidenciam aqueles estudantes que, sozinhos, não se sentem capazes de transpor a barreira da dificuldade de entendimento e superá-la, e por isso, precisam de auxílio de outros mais capazes para ajudá-los em um primeiro momento.

**Gráfico 14** - Resultados para avaliar a compreensão do tema proposto durante a utilização do RAG



Fonte: Elaboração da autora

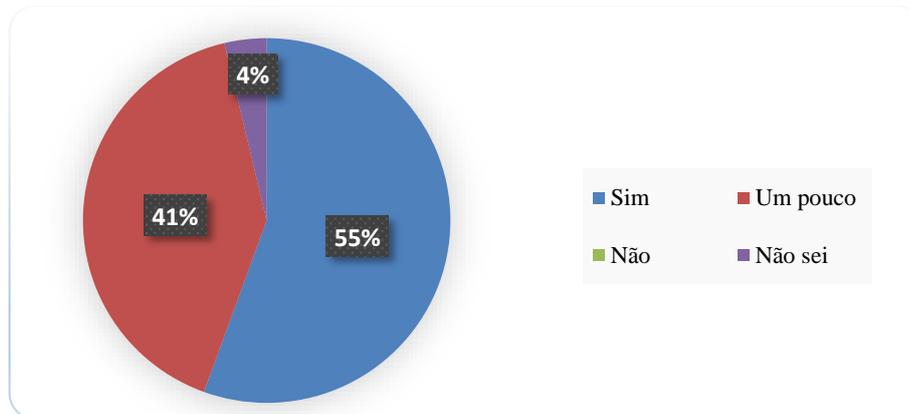
O gráfico 14 questiona sobre se as leituras propostas na fase “Entendendo os conceitos” ajudaram os participantes a entenderem o tema abordado. A intenção, com esse questionamento, é refletir sobre até que ponto o material disponibilizado (apostila e artigo científico) foi suficiente para garantir que, ao acessá-lo, os participantes assimilariam seus conteúdos de forma a estabelecer uma relação de aprendizagem que daria as condições necessárias para que as atividades propostas fossem realizadas com êxito.

Entre as respostas dadas a esse questionamento, 17 participantes (63%) responderam

que “sim”, que as leituras os ajudaram a entender o tema abordado. Nesse caso, entendemos que esses participantes expressam uma boa relação com a leitura e compreensão dos textos disponibilizados, o que pode sugerir que, de alguma forma, desenvolveram algum hábito de leitura, o que facilita realizar esse tipo de atividade, na qual eles precisam realizar leituras nem sempre de textos aos quais estão habituados. Isso com o objetivo de tentarem compreender um conteúdo de forma autônoma, para depois colocar esses entendimentos em prática no momento de realizar as atividades propostas.

Entre as respostas dos participantes, 7 deles (26%) expressaram que as leituras ajudaram um pouco, pois acharam elas muito longas e difíceis de compreender, porém se esforçaram. Nesse caso, entendemos que esses participantes demonstraram não ter muito hábito da leitura, pois, embora para a grande maioria, a leitura tenha sido compreensível, essa parcela dos participantes achou uma leitura difícil de compreender.

**Gráfico 15** - Resultados para avaliar se os participantes compreenderam o conceito estudado por meio dos vídeos apresentados



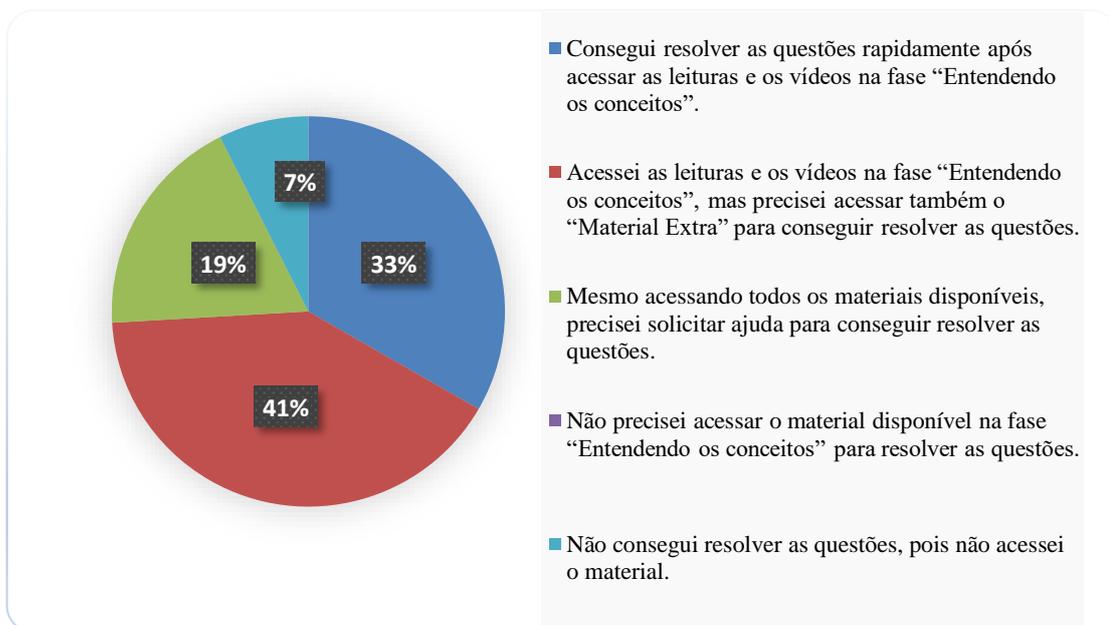
Fonte: Elaboração da autora

Através do gráfico 15, acima, podemos acompanhar os resultados obtidos quando feita aos participantes a seguinte pergunta: “os vídeos propostos na fase “Entendendo os conceitos” te ajudaram a compreender o tema abordado?” Essa questão nos permite fazer uma comparação entre os gráficos 14 e 15, observando se recursos audiovisuais utilizados no artefato RAG ajudam na mesma proporção que a leitura dos textos disponibilizados.

De acordo com o gráfico, 15 participantes (55%) responderam que “sim”, que os vídeos ajudaram a entender o tema abordado, enquanto 11 participantes (41%) sinalizaram que os vídeos ajudaram um pouco.

Há uma tendência em esperar que recursos audiovisuais, para o nosso público atual de estudantes, sejam mais bem aceitos no contexto da aprendizagem, por se utilizarem de diversos elementos que prendem bem mais a atenção dos estudantes do que as leituras de textos que abordam os mesmos conteúdos. No entanto, comparando os gráficos 14 e 15, não faz muita diferença, talvez isso dependa mais do estilo de aprendizagem particular de cada um. Algumas pessoas são mais visuais e aprendem melhor quando assistem a vídeos; outras percebem que aprendem com mais facilidade quando se debruçam sobre textos que abordam os temas de interesse.

**Gráfico 16** - Resultados para avaliar a relação aluno – artefato



Fonte: Elaboração da autora

No gráfico 16, acima, buscamos entender a relação entre a utilização do material de apoio disponibilizado no artefato RAG pelos participantes e a resolução das atividades propostas. Isso refletindo o estudo individual sobre quais dificuldades são observadas, se o participante, mesmo acessando o material, precisou buscar ajuda de terceiros para conseguir realizar as atividades e tudo o que emergir dos resultados.

Entre as respostas obtidas, 11 participantes (41%) responderam: “acessei as leituras e os vídeos na fase “Entendendo os conceitos”, mas precisei acessar também o “Material Extra” para conseguir resolver as questões. A reflexão que fazemos aqui dá conta de que a maioria dos participantes, mesmo acessando as leituras e os vídeos, ainda não havia assimilado de fato o conteúdo abordado, não sentindo confiança em realizar as atividades propostas. Sendo assim,

para superar essa insegurança, o participante tinha, à sua disposição, duas alternativas: (1) acessar o material extra e tentar resolver as atividades propostas; ou (2) solicitar ajuda de terceiros para auxiliar na resolução de suas dúvidas. Nesse caso, optaram pela primeira alternativa, demonstrando preferir resolver sozinhos seus conflitos cognitivos.

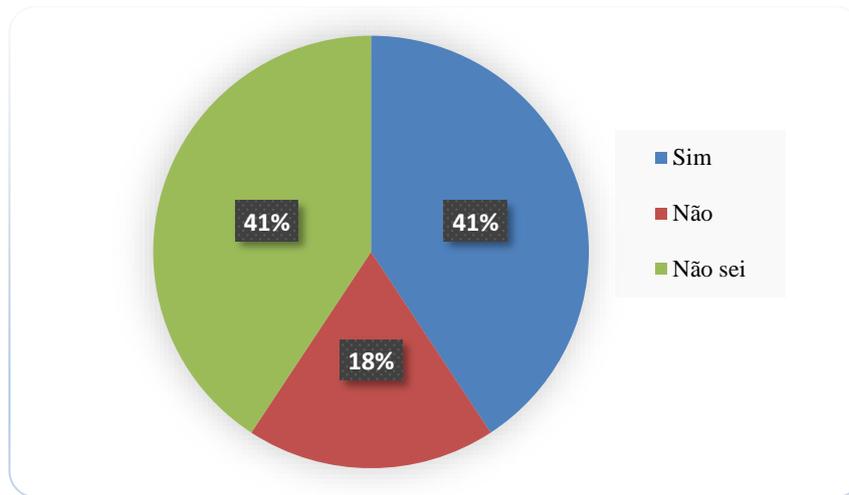
No segundo resultado mais expressivo, 9 participantes (33%) responderam: “consegui resolver as questões rapidamente após acessar as leituras e os vídeos na fase “Entendendo os conceitos”. Nesse resultado, aparecem os participantes que não apresentaram dificuldades em acessar e entender as leituras propostas e os vídeos indicados, demonstrando uma postura de autonomia e independência intelectual já bem amadurecidas.

Entre os resultados, 5 participantes (19%) responderam: “mesmo acessando todos os materiais disponíveis, precisei solicitar ajuda para conseguir resolver as questões”. Diante desse resultado, podemos inferir que os participantes demonstraram muitas dificuldades na leitura e compreensão do material disponibilizado, seja ele o material de leitura ou os audiovisuais, apresentando dificuldades em mobilizar seus conhecimentos de forma independente e autônoma, sendo necessário solicitar ajuda de terceiros mais capacitados para os ajudar na compreensão e resolução das atividades propostas.

Outros 2 participantes (7%) responderam: “não consegui resolver as questões, pois não acessei o material”. Nesse caso, temos um exemplo de que, sem a teoria, dificilmente a prática será realizada. Os participantes “escolheram” não acessarem o material disponível, e em consequência, não conseguiram realizar as atividades propostas.

Nenhum dos participantes respondeu: “não precisei acessar o material disponível na fase “Entendendo os conceitos” para resolver as questões”. Os participantes que resolveram as atividades propostas, primeiramente, acessaram o material disponível de apoio, ou seja, os materiais de apoio precisaram ser acessados para que os participantes adquirissem as bases teóricas, construíssem os signos necessários, internalizassem o conhecimento e se tornassem capazes de realizar as atividades.

**Gráfico 17** - Resultados para avaliar se o participante consegue identificar em que momento ocorre, de fato, sua aprendizagem



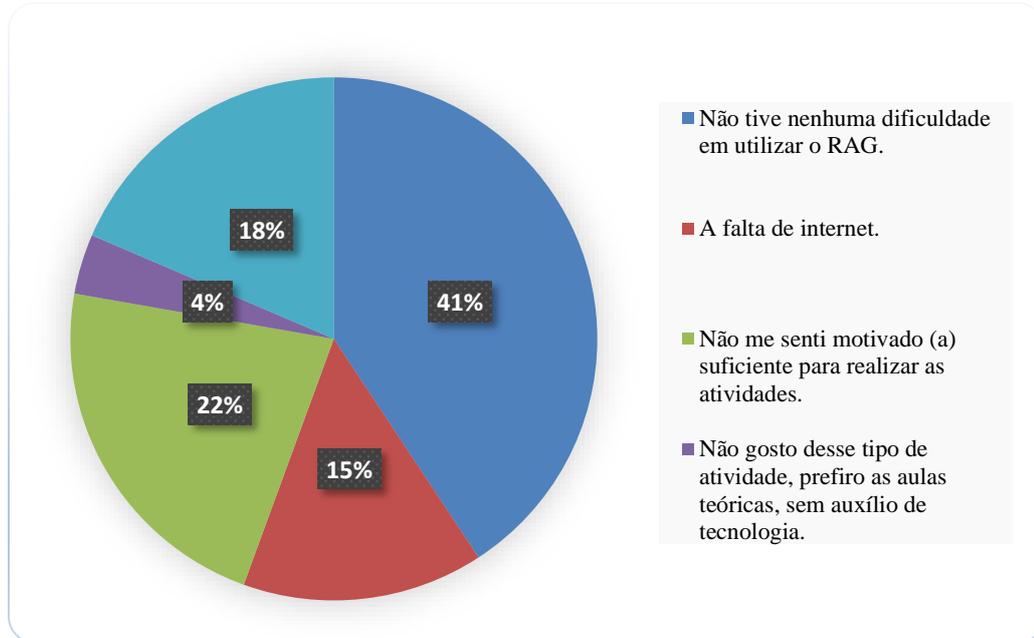
Fonte: Elaboração da autora

Através do gráfico 17, acima, buscou-se verificar se os participantes conseguiram perceber o momento ou fase do artefato RAG em que compreenderam o assunto abordado. Aqui, percebemos, de acordo com a demonstração dos resultados no gráfico, que 11 participantes (41%) responderam que “sim”, conseguem perceber esse momento, e expressaram observar esse fato através das respostas: “na repetição da leitura onde percebo que deixei algum ponto chave pra trás, e ele faz eu entender de fato”, “quando consegui relacionar e organizar as informações de maneira coerente”, “formando uma estrutura mental clara, mais precisamente na 2º etapa”, “ao assistir o primeiro vídeo”, “entendi melhor com o vídeo”, “na atividade 7”.

Por outro lado, 11 participantes (41%) expressaram “não saber” em que momento ou fase do RAG conseguiram compreender o assunto, demonstrando que não estavam muito atentos ao processo de aprendizagem. Porém, perceberam que, em algum momento, ela aconteceu, e expressaram esse fato através das respostas: “não consigo lembrar em que momento eu consegui entender o assunto, mas consegui entender muito bem o que o vídeo ensinava”.

Entre as respostas dadas, 5 participantes (18%) expressaram sua resposta com “não”, ou seja, não identificam nenhum momento em que tenham compreendido o assunto abordado ao utilizar o RAG. Entendemos que esses podem ser os mesmos que não acessaram o material disponível para apoio, não construíram os signos necessários, não internalizaram esses signos a ponto de resolver as atividades propostas.

**Gráfico 18** - Resultado para avaliar as dificuldades dos participantes no processo de utilização do RAG



Fonte: Elaboração da autora

A questão trabalhada no gráfico 18 — “Qual das seguintes afirmações podem expressar sua maior dificuldade no processo de utilização do RAG?” —, foi feita com a intenção de refletir sobre as condições materiais e emocionais que os participantes tinham ao seu dispor, no momento da utilização do RAG, para realizarem seus estudos de forma individual. Entre os resultados mais expressivos, 11 participantes (41%) alegaram não ter nenhuma dificuldade para utilizar o RAG. Entendemos que esses têm em casa, pelo menos, uma estrutura básica de recursos materiais e dedicaram um bom momento, um tempo para acessar e realizar as atividades que envolviam o RAG.

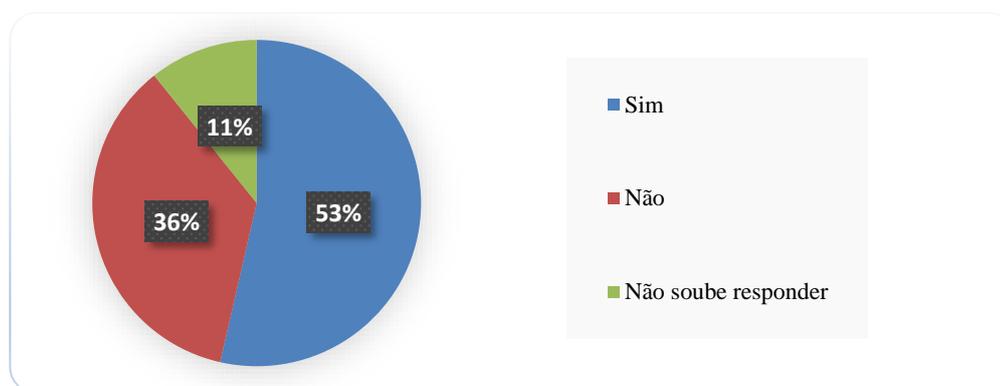
Por outro lado, 6 participantes (22%) responderam que não se sentiram motivados suficientemente para realizar as atividades. Nesse caso, podemos deduzir que até dispunham de uma estrutura básica para realizar as atividades do RAG, mas o fator motivação interferiu para que acessassem e realizassem as atividades propostas.

Entre as respostas dadas de acordo com o gráfico 18, 4 participantes (15%) alegaram a falta de internet como sua maior dificuldade em utilizar o RAG. Infelizmente, essa é uma realidade de muitos dos nossos alunos, um problema econômico e social que não damos conta de resolver. Embora a BNCC<sup>16</sup> recomende a utilização de tecnologias digitais, muitas vezes,

<sup>16</sup> Competência 5 da BNCC: 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

nem as escolas têm o recurso da internet disponível, e quando as atividades que envolvem uso de recursos tecnológicos digitais são realizadas na escola, os professores tentam pensar formas de contornar essa situação, fazendo, muitas vezes, uso de recursos próprios.

**Gráfico 19** - Resultado para avaliar se o participante consegue observar em que momento ocorre sua aprendizagem



Fonte: Elaboração da autora

Assim como no gráfico 17, no gráfico 19, acima, a intenção é insistir na tentativa de fazer o participante pensar sobre o momento em que ele toma consciência de que o seu processo de aprendizagem, de fato, aconteceu, e fazê-lo refletir, de alguma forma, sobre esse fato. Como essa foi uma pergunta aberta, as respostas foram as mais diversas.

Entre os resultados mais expressivos, o gráfico 19 mostra que 15 participantes (53%) responderam que “sim” ao questionamento, e justificaram suas respostas da seguinte maneira: “ela aparece em momentos que encontro formas mais fáceis de associar o assunto com as atividades propostas, revendo a leitura e conseguindo entender como aplicar a temática”; “sim, pois eu consegui entender de maneira mais fácil e rápido assistindo ao vídeo”; “o vídeo sobre isomeria plana ajudou bastante, pois com ele consegui consolidar os conceitos anteriormente lidos”; “sim, quando entendi o assunto”; “sim, quando li os materiais disponíveis e fui realizar as atividades”; “ela acendia sempre que eu conseguia associar conceitos aos seus devidos termos”.

Entre os resultados, 10 participantes (36%) responderam “não” para a pergunta, ou seja, não perceberam em que momento compreenderam o assunto abordado. Talvez por não

---

comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018).

estarem atentos ao seu processo de aprendizagem, ou ainda, não tenham compreendido o assunto abordado, internalizando os signos necessários durante o processo.

## CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

### 5.1 CONCLUSÕES

Os roteiros de aprendizagem gamificados impactam no ensino de ciências por promoverem engajamento e motivação, demonstrados por meio dos resultados que apontaram a gamificação como fator que contribuiu para o aumento do engajamento dos alunos. A maioria dos participantes relatou que se sentiram mais motivados e interessados nas atividades propostas, também indicaram, em suas respostas, um maior envolvimento com o conteúdo e uma disposição para participar das atividades. Tais roteiros promovem, também, a compreensão de conceitos, demonstrados quando os alunos que acessaram os materiais de apoio conseguiram resolver as atividades propostas, mostrando que a combinação de gamificação com suporte teórico é eficaz para a aprendizagem.

Outro fator de impacto promovido pelo RAG, e observado através dos resultados, consistiu na postura adotada por alguns participantes em relação à autonomia e independência intelectual, o que fez com que eles, durante a pesquisa, progredissem em seu próprio ritmo, algo evidenciado nas respostas coletadas nos questionários.

Por último, destacaram-se como fatores de impacto na aprendizagem de ciências, observados através da aplicação do RAG, o *feedback* e a avaliação. Esses fatores contribuíram para a autoavaliação dos alunos, refletidos nos resultados da pesquisa quando os participantes puderam perceber em que momento estavam aprendendo, o que é importante dentro do processo de aprendizagem.

O desenvolvimento de um artefato tecnológico gamificado, para ser flexível para adaptações a outros contextos e estimular a autonomia e a independência intelectual do estudante, deve apresentar:

- Uma estrutura em módulos, permitindo que diferentes componentes ou atividades possam ser facilmente adicionados, removidos ou modificados, conforme as necessidades do conteúdo ou do contexto educacional. Isso facilita a personalização para diferentes disciplinas e níveis de ensino;
- Uma interface amigável e intuitiva, para que os alunos possam navegar pelo artefato sem dificuldades. Isso ajuda a minimizar a frustração e permite que os alunos se concentrem no conteúdo, promovendo a autonomia na exploração das atividades;

- Incluir recursos multimídia, como vídeos, animações, simulações e *quizzes* interativos, para enriquecer a experiência de aprendizagem e facilitar a compreensão de conceitos complexos;
- Fornecer *feedback* imediato sobre o desempenho dos alunos, permitindo que eles identifiquem suas áreas de melhoria e ajustem suas estratégias de aprendizagem;
- Oferecer opções de personalização, para que os alunos tenham a oportunidade de personalizar sua experiência de aprendizagem, como escolher quais atividades realizar, definir seu próprio ritmo de estudo e selecionar os tópicos que desejam explorar mais a fundo. Isso promove a autonomia e a responsabilidade pelo próprio aprendizado;
- Oferecer, em sua estrutura, atividades com diferentes níveis de dificuldade, permitindo que os alunos escolham desafios que correspondam ao seu nível de conhecimento e habilidades. Isso ajuda a manter o interesse e a motivação, ao mesmo tempo em que promove a progressão no aprendizado;
- Oferecer facilidade de atualização. O *design* do artefato deve permitir atualizações fáceis e rápidas, para que novos conteúdos e recursos possam ser incorporados, conforme o necessário. Isso garante que o artefato permaneça relevante e eficaz ao longo do tempo.

Os resultados mostraram que essas características presentes na estrutura do RAG foram capazes de estimular a autonomia e a independência intelectual dos alunos. O gráfico 12, na página 68, indicou que 59% dos participantes se sentiram capazes de entender o tema e prosseguir com as atividades sem ajuda, refletindo um nível significativo de autonomia. Os participantes relataram que conseguiram acessar o material disponível e realizar as atividades propostas de forma autônoma. Isso indica que o RAG promoveu um ambiente onde os alunos puderam explorar o conteúdo de maneira independente.

Essa estimulação de autonomia e independência intelectual resultou na promoção da aprendizagem por meio da utilização do RAG. Foi o que ficou demonstrado nas respostas dos questionários aplicados ao final do uso do RAG, respostas essas que revelaram que os alunos se sentiram mais confiantes em sua capacidade de aprender e resolver problemas. Tal percepção positiva pode ser considerada como um indicativo de que a aprendizagem foi promovida de maneira eficaz.

A teoria da aprendizagem de Vygotsky foi utilizada para avaliar a eficácia do artefato tecnológico RAG, na validação das conjecturas teóricas e na ocorrência de aprendizagem. Vygotsky, por meio dos aspectos de sua teoria que envolvem a internalização, a construção de

signos e a utilização de mediadores, sugere que os estudantes aprendem melhor quando são desafiados além de suas capacidades atuais, mas com o suporte adequado. Isso foi proporcionado pelo RAG, de acordo com alguns resultados, e promoveu o crescimento cognitivo dos alunos, ou seja, promoveu sua aprendizagem. Os resultados mostraram que, aumentando os níveis de dificuldades de uma atividade para outra, poucos alunos não conseguiram atingir os objetivos de aprendizagem, o que demonstra resultados positivos na promoção da aprendizagem de maneira geral.

Em suma, após todo o percurso da pesquisa, podemos considerar que a aplicação de roteiros de aprendizagem gamificados, utilizando artefatos tecnológicos, contribuem, significativamente, para a promoção da aprendizagem de ciências, favorecendo a autonomia e a independência intelectual dos estudantes.

## 5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O artefato Roteiro de Aprendizagem Gamificado foi pensado e criado para um contexto específico para fins de aprendizagem — o da disciplina de Química abordando o fenômeno da Isomeria. Sendo assim, o meio interno desse artefato foi pensado e criado para essa realidade, o que não significa que ele não possa ser adaptado para outros contextos, para outras disciplinas, para estudar diversos outros fenômenos.

Para isso ser possível, é necessário, de acordo com os objetivos de aprendizagem que se quer alcançar, modificar o ambiente interno do artefato, trazer ferramentas tecnológicas que atendam a esses objetivos e estabelecer em qual contexto ele será empregado. Fazendo os ajustes necessários, esse tipo de artefato pode corresponder a variados contextos de aprendizagem.

Para ampliar a visão a respeito das potencialidades do RAG, seria interessante testá-lo com alunos atípicos, visto que, no meio docente, existem muitas inseguranças quando se propõem atividades que atendam a esse público, e o RAG pode se apresentar como uma possibilidade de recurso de aprendizagem.

### 5.3 TRABALHOS FUTUROS

Pretendemos utilizar a base do Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG) para criar propostas que atendam a outras possibilidades de estudos, inclusive interdisciplinares. Integrar RAGs em diferentes disciplinas pode criar uma experiência de aprendizagem mais holística e coesa. Por exemplo, combinar conteúdos de matemática e ciências pode ajudar os alunos a verem conexões práticas entre as matérias, enquanto disciplinas como história e literatura podem ser gamificadas para explorar contextos históricos através de narrativas interativas.

Também é essencial desenvolver propostas de RAGs que sejam acessíveis e inclusivas para estudantes atípicos, como aqueles com necessidades educacionais especiais. Adaptar os roteiros para considerar diferentes estilos de aprendizagem e oferecer suporte adicional pode garantir que todos os alunos se beneficiem igualmente.

Adaptar versões impressas dos RAGs é crucial para estudantes com dificuldades de acesso à internet. Isso faz com que todos os alunos, independentemente de suas condições de acesso digital, possam participar, plenamente, das atividades de aprendizagem gamificada.

A aceitação dos RAGs por parte dos docentes é essencial para a implementação bem-sucedida dessa metodologia. Realizar uma pesquisa para verificar o interesse e a disposição dos professores em utilizar esses roteiros pode fornecer *insights* valiosos. Baseado nos resultados, pode-se organizar oficinas de capacitação para apresentar os benefícios dos RAGs e instruir os professores sobre como criar e integrar esses roteiros em suas práticas pedagógicas.

Ao seguir essas diretrizes, podemos expandir a aplicação dos RAGs, tornando-os uma ferramenta versátil e inclusiva, capaz de beneficiar uma ampla gama de contextos educacionais e necessidades dos alunos.

### 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula não mais se restringe ao espaço físico tradicional. Por meio da tecnologia, seus muros foram expandidos. As oportunidades que a expansão das redes digitais trouxe para a educação, por si só, não garantem resultados positivos no contexto de aprendizagem atual. Nossas salas de aula apresentam um público cada vez mais heterogêneo e com necessidades de aprendizagem variadas. O papel do professor também deixou de ser apenas o de um

“transmissor de conteúdo”, para ser o de um mobilizador de metodologias que atendam a esse público diverso e complexo.

Nesse cenário, é imprescindível que se coloquem em prática propostas metodológicas que aliem tecnologia e proponham desafios que induzam a um conflito cognitivo para despertar o interesse dos estudantes em participar do seu processo de aprendizagem, de forma autônoma, e cada vez mais, despertando-lhe a independência intelectual. Esperamos que o Roteiro de Aprendizagem Gamificado não seja apenas mais uma "novidade pedagógica", mas que sua aplicação em variados contextos resulte em dados mais robustos, contribuindo para discussões sobre a busca por um processo de construção de conhecimento sempre mais significativo.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR-CASTILLO, Lidia et al. Gamification: A motivation metric based in a Markov model. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 17, n. 13, p. 17-34, 2022.

ALVES, André L. PORTO, Cristiane.; OLIVEIRA, Kaio E. Educação mediada pelo whatsapp: uma experiência com jovens universitários. In: SANTOS, Edméa. PORTO, Cristiane (org.). **AppEducation: fundamentos, contextos e práticas educativas luso-brasileiras na cibercultura**. Salvador: Edufba, 2019.p.221-240.

ALVES, Flora. **Gamificação: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: Editora DVS, 2015.

ARIF, Fatin Kamilia Mohd et al. Benefits and challenges of using game-based formative assessment among undergraduate students. **Humanities & Social Sciences Reviews**, v. 7, n. 4, p. 203-213, 2019.

BARBOSA, Francisco Ellivelton; DE PONTES, Márcio Matoso; DE CASTRO, Juscileide Braga. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)> Acesso em: 26 fev. 2024.

BRITO, Rosa Mendonça de et al. **Caminhos metodológicos do processo de pesquisa e de construção de conhecimento**. Manaus: EDUA, 2016.

CAMPILLO-FERRER, José-María; MIRALLES-MARTÍNEZ, Pedro; SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, Raquel. Gamification in higher education: Impact on student motivation and the acquisition of social and civic key competencies. **Sustainability**, v. 12, n. 12, p. 4822, 2020.

COSTA, M. M. **A educação de jovens e adultos por meio de roteiros de aprendizagem no ensino de química**. Dissertação. 131 f. Programa de Pós-graduação (mestrado) em educação em ciências: química da vida e saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

COUTINHO, Isa J.; RODRIGUES, Patrícia R.; ALVES, Lynn. **Jogos eletrônicos, redes sociais e dispositivos móveis: reflexões sobre espaços educativos**. Obra Digital. n.10, 2016, p.1-12.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow**: the psychology of optimal experience. USA: Harper Perennial Modern Classics edition, 1990.

COSTA, Darkson Fernandes et al. Estratégias para a elaboração de um plano de atividade gamificado. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, p. 50, 2019.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel P.; ANTUNES JR, José A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.41629. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629>> Acesso em: 5 mar. 2023.

FARIAS, M. S. F. **Design thinking na elaboração de um produto educacional**: roteiro de aprendizagem – estruturação e orientações. 2019. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2019.

FENG-JUNG, Liu; CHIA-MEI, Lu. Design and implementation of a collaborative educational gamification authoring system. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)**, v. 16, n. 17, p. 277, 2021.

FIRME, R. Abrantes; DE OLIVEIRA MAIA, Cristina. Gamificando o aprendizado de Ciências: desenvolvimento de uma estratégia pedagógica utilizando o contexto do jogo digital Minecraft. **XVIII SBGames**, p. 8, 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Talidomida"; **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/talidomida.htm>> Acesso em: 16 out. de 2023.

FRAZÃO, Leide Vânia Vieira Duarte; NAKAMOTO, Paula Teixeira. Gamificação e sua aplicabilidade no Ensino Médio: uma revisão sistemática da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, pág. e141985235-e141985235, 2020.

GHEDIN, Evandro. **Teorias psicopedagógicas do ensino aprendizagem**. Boa Vista: UERR Editora, v. 309, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2019.

GÓMEZ-CARRASCO, Cosme-Jesús et al. Effects of a gamification and flipped-classroom program for teachers in training on motivation and learning perception. **Education Sciences**, v. 9, n. 4, p. 299, 2019.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

HURSEN, Cigdem; BAS, Cizem. Uso de aplicativos de gamificação no ensino de ciências. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)** , v. 14, n. 1, pág. 4, 2019.

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, Chennyfer Dobbins Abi. A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**, v. 12, n. 1, p. 49-60, 2020.

KLEIN, Danieli Regina et al. Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 20, n. 2, 2020.

LEE, Silvia Wen-Yu; HSU, Ying-Tai; CHENG, Kun-Hung. Estudantes curiosos aprendem mais ciências em um ambiente de realidade virtual imersivo? Explorando o impacto de organizadores avançados e curiosidade epistêmica. **Computadores e Educação**, v. 182, p. 104456, 2022.

LIMA, Marília Freires. **A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático pedagógico no processo de ensino e aprendizagem**. Dissertação de Mestrado. Universidade Aberta do Brasil – UAB-IFPB, 2021.

LIMA, Sérgio. H. O. et al. Design Science: Perspectivas paradigmáticas e comparações com estudo de caso e pesquisa-ação. **VII Encontro de estudos organizacionais da ANPAD**. Gramado, RS: ANPAD, 2014.

LIMANTARA, Natalia; GAOL, Ford; PRABOWO, Harjanto. Factors influencing the implementation of gamification for learning in information systems education. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 17, n. 8, p. 32-41, 2022.

MANZANO-LEÓN, Ana et al. Entre o level up e o game over: Uma revisão sistemática da literatura sobre gamificação na educação. **Sustainability** , v. 13, n. 4, p. 2247, 2021.

MONTEERRAT, Baptiste; LAVOUÉ, Élise; GEORGE, Sébastien. Adaptação de recursos de jogos para motivar alunos. **Simulation & Gaming** , v. 48, n. 5, p. 625-656, 2017.

MORAES, Ana Cristina B. Kraemer; VARGAS, Paula Vasconcelos. Gameficação nos processos de ensino aprendizagem: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 7528-7538, 2022.

OLIVEIRA, Evellyn; MORAES, Eduardo. Games em 2019? Uma revisão sistemática de literatura no uso de gamificação aplicada à educação. **Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe**, p. 585-594, 2019.

OLIVEIRA CARDOSO, Ana Carolyne; MESSEDER, Jorge Cardoso. Gamificação no ensino

de química: uma revisão de pesquisas no período 2010-2020. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021.

OLIVINDO, Mayara et al. Gamificando aulas invertidas: Um relato de experiência em ensino remoto de engenharia de software. In: **Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software**. 2021. p. 143-152.

PEREIRA JUNIOR, Jocelino. **Arquitetura pedagógica para ampliação da autonomia de aprendizagem no ensino de ecologia**. 2021. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTORO, Flávia Maria. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. **Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Concepção da Pesquisa**. Porto Alegre: SBC, p. 5-29, 2019.

POONSAWAD, Akarapon; SRISOMPHAN, Jiraphan; SANRACH, Charun. Synthesis of problem-based interactive digital storytelling learning model under gamification environment promotes students' problem-solving skills. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 17, n. 5, p. 103-119, 2022.

**PROPOSTA Curricular de Química para o Ensino Médio**. – Manaus: Seduc – Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino, 2012.

RAMOS, Daniela Karine; CAMPOS, Taynara Rubia. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020.

SANTOS, Thiago M; PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise. Tapetes musicais inteligentes: Computação ubíqua para apoiar a educação musical. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, n. 2, p.123-142, 2016.

SIGNORI, Gláuber; GUIMARÃES, Julio Cesar Ferro. Gamificação como método de ensino inovador. **International Journal on Active Learning**, v. 1, n. 1, p. 66-77, 2016.

SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, 2019.

SILVA, João Batista et al. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.

SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite. Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física. **Tecnia**, v. 2, n. 1, p. 105-121, 2018.

SIMON, Hebert A. **The Sciences of the Artificial**. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.

SIMON, Hebert A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1996 [1ª edição publicado em 1969].

TAQUETTE, S. R.; BORGES, L. **Pesquisa qualitativa para todos**. Rio de Janeiro: Vozes, 2020.

THIOLLENT Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TODA, Armando Maciel e SILVA, Alan Pedro e ISOTANI, Seiji. Desafios para o planejamento e implantação da gamificação no contexto educacional. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017. Tradução. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.79263>> Acesso em: 05 mar. 2023.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. Ed. 6ª. São Paulo: Martins Fontes, 1998

VYGOTSKY, L. Interaction between learning and development. **Readings on the Development of Children**, v. 23, n. 3, p. 34-41, 1978.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2001.

WIERINGA, Roel J. **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering**. New York, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer, 2014.

YAMANI, Hanaa Abdulraheem. Uma estrutura conceitual para integrar gamificação em sistemas de e-learning com base no modelo de design instrucional. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)**, v. 16, n. 4, p. 14, 2021.

YUSOF, Azizah et al. Students engagement and development of generic skills in gamified hybrid service-learning course. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 16, n. 24, p. 220-243, 2021.

ZABALA-VARGAS, Sergio et al. Strengthening motivation in the mathematical engineering teaching processes-A proposal from gamification and game-based learning. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, 2021, vol. 16, num. 6, p. 4-10, 2021.



## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1

Prezado estudante.

Gostaria de contar com sua colaboração respondendo a este questionário, cujo objetivo é definir a sua participação na pesquisa “Um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências”. O que importa é conhecer as respostas que estão de acordo com sua realidade.

Não deixe de responder nenhuma questão!

**Marque qual melhor resposta representa a sua real situação quanto à pergunta.**

**1. Você acha importante aprender sobre a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias?**

- ( ) Sim  
 ( ) Não  
 ( ) Alguns temas sim e outros não

**2. Você geralmente se envolve durante as atividades relacionadas a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias?**

- ( ) Sim  
 ( ) Não  
 ( ) Muitas vezes  
 ( ) Poucas vezes

**3. Como você classificaria as questões ou problemas relacionados à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química, Física e Biologia) que você precisa resolver durante a sua rotina de estudante?**

- ( ) Muito Fáceis  
 ( ) Fáceis  
 ( ) Moderadas  
 ( ) Um pouco difíceis  
 ( ) Muito difíceis

**4. Você consegue dizer quais tipos de atividades você sente motivação para participar e aprender? Se a resposta for SIM, cite quais.**

- ( ) Sim. Quais?

---

- ( ) Não

**5. Além do horário da escola, você consegue estudar sozinho (a)? Se sua resposta for SIM, diga quais os recursos utiliza. Se sua resposta for NÃO, responda porque você não consegue estudar sozinho (a).**

- ( ) Sim. Quais recursos utiliza?

---

- ( ) Não. Diga o porquê:

**6. Complete a frase:**

*Eu aprenderia melhor se as aulas (teóricas e atividades) fossem...*

---

**7. Como você percebe que realmente aprendeu um conteúdo?**

---

**8. Você consegue dizer algum episódio em que conseguiu resolver uma atividade sozinho (a)? Como era a atividade?**

- ( ) SIM. Como era a atividade?

---

- ( ) NÃO

**9. Qual a melhor frase para representar o que você pensa sobre a sua aprendizagem:**

( ) A minha aprendizagem depende do professor.

( ) A minha aprendizagem depende em parte do professor e em parte de mim mesmo (a).

( ) A minha aprendizagem depende somente de mim mesmo (a).

( ) A minha aprendizagem depende do professor desde que ele consiga me mostrar como devo realizar as atividades de forma clara, objetiva e propor atividades que sejam dinâmicas e divertidas.

**10. Me fale: O que você sabe sobre “Roteiros de Aprendizagem” e “Gamificação”?**

---

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2

Prezado estudante.

Gostaria de contar com sua colaboração respondendo a este questionário, cujo objetivo é definir a sua participação na pesquisa “Um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências”. O que importa é conhecer as respostas que estão de acordo com sua realidade.

Não deixe de responder nenhuma questão!

Marque qual melhor resposta representa a sua real situação quanto à pergunta.

### 1. Você conseguiu entender o tema proposto de Química Orgânica através do Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG)?

- Sim  
 Um pouco  
 Não

### 2. Você teve alguma dificuldade em como utilizar o RAG?

Sim.  
 Qual? \_\_\_\_\_

No início sim, mas depois compreendi sozinho (a).

Sim, precisei de ajuda para entender.

Não.

### 3. As leituras propostas na fase “Entendendo os conceitos” ajudaram você a entender o tema abordado?

- Sim  
 Um pouco, achei a leitura muito longa e difícil de compreender, mas me esforcei.

Não

Não sei responder

### 4. Os vídeos propostos na fase

### “Entendendo os conceitos” te ajudaram a compreender o tema abordado?

- Sim  
 Um pouco  
 Não  
 Não sei

### 5. Em relação às questões propostas na fase “Testando os conhecimentos”, qual resposta reflete melhor seu processo de aprendizagem?

- Consegui resolver as questões rapidamente após acessar as leituras e os vídeos na fase “Entendendo os conceitos”.
- Acessei as leituras e os vídeos na fase “Entendendo os conceitos”, mas precisei acessar também o “Material Extra” para conseguir resolver as questões.
- Mesmo acessando todos os materiais disponíveis, precisei solicitar ajuda para conseguir resolver as questões.
- Não precisei acessar o material disponível na fase “Entendendo os conceitos” para resolver as questões.
- Não consegui resolver as questões, pois não acessei o material.

### 6. Você consegue identificar em que momento ou fase do RAG você conseguiu entender o assunto?

Sim.  
 Em que momento?  
 \_\_\_\_\_

Não

Não sei

### 7. A aula seria mais produtiva se Atividades desse tipo fossem propostas em algum momento?

- Sim  
 Talvez  
 Não  
 Não sei

### 8. Qual das seguintes afirmações podem expressar sua maior dificuldade no processo de utilização do RAG?

Não tive nenhuma dificuldade em

utilizar o RAG.

- A falta de internet.
- Não me senti motivado (a) suficiente para realizar as atividades.
- Não gosto desse tipo de atividade, prefiro as aulas teóricas, sem auxílio de tecnologia.
- Outros.

**9. O Roteiro de Aprendizagem Gamificado despertou seu interesse pelo estudo da disciplina?**

- Sim
- Um pouco
- Não

**10. Você consegue perceber que em algum momento durante o processo de utilização do RAG, aquela “lâmpada imaginária” que aparece em alguns desenhos animados, ligou em sua mente demonstrando que naquele instante você havia compreendido o assunto abordado? Se sua resposta for SIM, descreva brevemente para mim por favor?**

## APÊNDICE D - A DESIGN SCIENCE (DS) E A DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)

O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver um artefato tecnológico na forma de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o ensino de ciências.

A partir desse contexto, Simon (1996) em sua proposta de uma nova epistemologia, a *Design Science*, traduzida como: ciência do artificial ou ciência do projeto”, em que ele afirma que o mundo em que vivemos hoje é mais criado pelo homem, ou artificial, do que um mundo natural" (SIMON, 1996, p.2), nos mostra um caminho que nos permite desenvolver essa pesquisa.

A *Design Science* é um paradigma científico que olha em conjunto para a teoria e prática, unindo essas duas perspectivas como se fossem parte de um todo, como um único aspecto, não temos como assegurar uma boa prática sem a contribuição de um bom conhecimento teórico, assim como não temos como apresentar um bom conhecimento teórico sem as contribuições de uma boa prática.

Simon (1996), colocou os estudos sobre o artificial no mesmo patamar das Ciências Naturais e das Ciências Sociais, legitimando uma forma diferente de fazer ciência, de acordo com (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR, 2015).

A *Design Science* concentra seu foco na construção de artefatos e dá as bases necessárias para esta construção, nessa perspectiva, Simon (1996) considera um artefato, como algo concebido pelo homem, em outras palavras, algo artificial pensado e criado a partir dos fundamentos da *Design Science*, porém submetido às leis naturais que regem as ciências tradicionais.

Simon (1996) afirma que durante a fase da concepção, os artefatos em geral são discutidos em termos imperativos, onde são definidas as questões que envolvem as normas de construção e aplicação do artefato, e em termos descritivos, que envolvem o detalhamento dos principais componentes e informações em relação ao artefato criado.

É preciso considerar também as relações que existem entre o objetivo ou o propósito que norteia a criação do artefato, com o caráter do artefato e o ambiente em que ele funciona (Simon, 1996). Neste sentido, o artefato é descrito como uma interface, um ponto de encontro entre o ambiente interno, que consiste na substância, na organização do próprio artefato e o ambiente externo sendo descrito como as condições em que o

artefato funciona. Ilustrado abaixo na Figura 15.

**Figura 15** - Descrição do Artefato de Simon



Fonte: DRESCH (2015)

Um artefato serve para alcançar determinado objetivo desde que seja respeitado o ambiente externo e que ele seja organizado internamente para que esse objetivo particularmente seja atendido. Caso o ambiente externo seja alterado de alguma forma, para continuar alcançando os mesmos objetivos, faz-se necessário alterar também o ambiente interno daquele artefato, da mesma forma se os mecanismos internos do artefato sofrem alguma alteração, ele poderá naquele mesmo ambiente externo gerar resultados diferentes daqueles que foram projetados originalmente.

A abordagem da *Design Science Research* é o método de pesquisa que operacionaliza a construção de um artefato e por isso, identificamos ser o método que melhor se aplica ao tipo de pesquisa tecnológico-científica que realizamos.

Na abordagem do *Design Science Research* (DSR) é possível encontrar fundamentos que aliam relevância e rigor no desenvolvimento de artefatos como forma de produção de conhecimentos científicos do ponto de vista epistemológico, de acordo com Simon (1969).

Em resumo, um artefato é projetado para resolução de um problema (seria o objetivo do artefato) dentro de um determinado contexto a partir de conhecimento teóricos e técnicos que são norteados por conjecturas sobre o mundo em que vivemos. O uso do artefato torna possível avaliar se as conjecturas norteadoras são válidas para que o artefato seja desenvolvido desta maneira.

Um artefato projetado de forma adequada e as reflexões que surgem sobre sua

utilização dentro de um contexto se tornam um meio possível para a produção de conhecimento científico, assim, o artefato acaba se tornando um elemento fundamental no desenvolvimento de pesquisas dentro do paradigma epistemológico da *Design Science* (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR, 2015; LIMA et al., 2014).

Pimentel (2019), afirma que para projetar um artefato de forma adequada dentro da perspectiva da DSR, a postura do pesquisador precisa estar voltada para alcançar dois objetivos: resolver um problema dentro de um contexto através da criação de um artefato e produzir um novo conhecimento científico a partir desta construção.

Para que os objetivos sejam alcançados e o rigor da pesquisa esteja garantido, Pimentel (2019), diz que dois ciclos precisam estar inter-relacionados na DSR, são eles: O Ciclo de Engenharia esquematizado na Figura 16, este tem como objetivo projetar o artefato para a solução de um problema em um dado contexto, e o Ciclo Empírico representado na Figura 17, de acordo com Wieringa (2014), através dele serão pensadas as conjecturas teóricas relacionadas ao comportamento humano, que nortearão o projeto do artefato.

**Figura 16** - Ciclo de Engenharia



Fonte: Wieringa (2014)

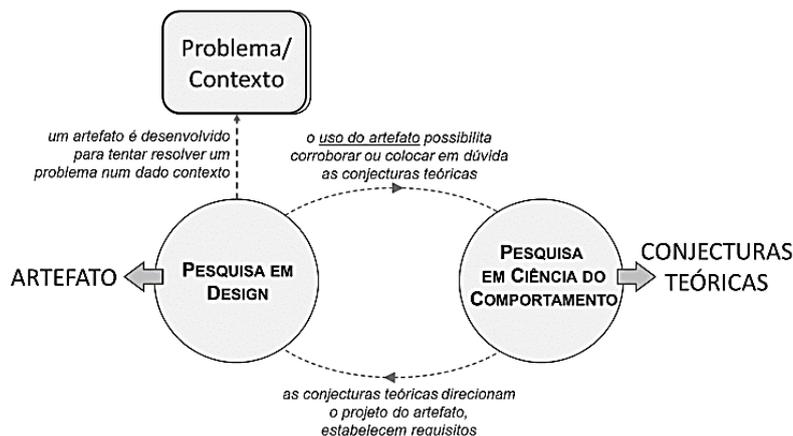
Segundo o mesmo autor, o Ciclo de Engenharia (Design) está relacionado com a estrutura do projeto de desenvolvimento de um artefato para a solução de um problema, uma das etapas deste ciclo é a avaliação que permite a observação da necessidade de melhorias e o refinamento do projeto.

**Figura 17 - Ciclo do Empírico**

Fonte: Wieringa (2014)

O Ciclo Empírico (do Rigor) tem como base as teorias e métodos científicos que irão garantir que a pesquisa seja conduzida de acordo com os padrões de rigor teórico e metodológico de uma investigação científica.

Um ciclo complementa e subsidia o outro, estão inter-relacionados, esta relação entre os ciclos está representada na Figura 18, onde as conjecturas teóricas servem de base de construção do artefato e o uso do artefato será o meio para a investigação que testará se as conjecturas teóricas são válidas para os objetivos da pesquisa.

**Figura 18 - Ciclos em Design Science Research**

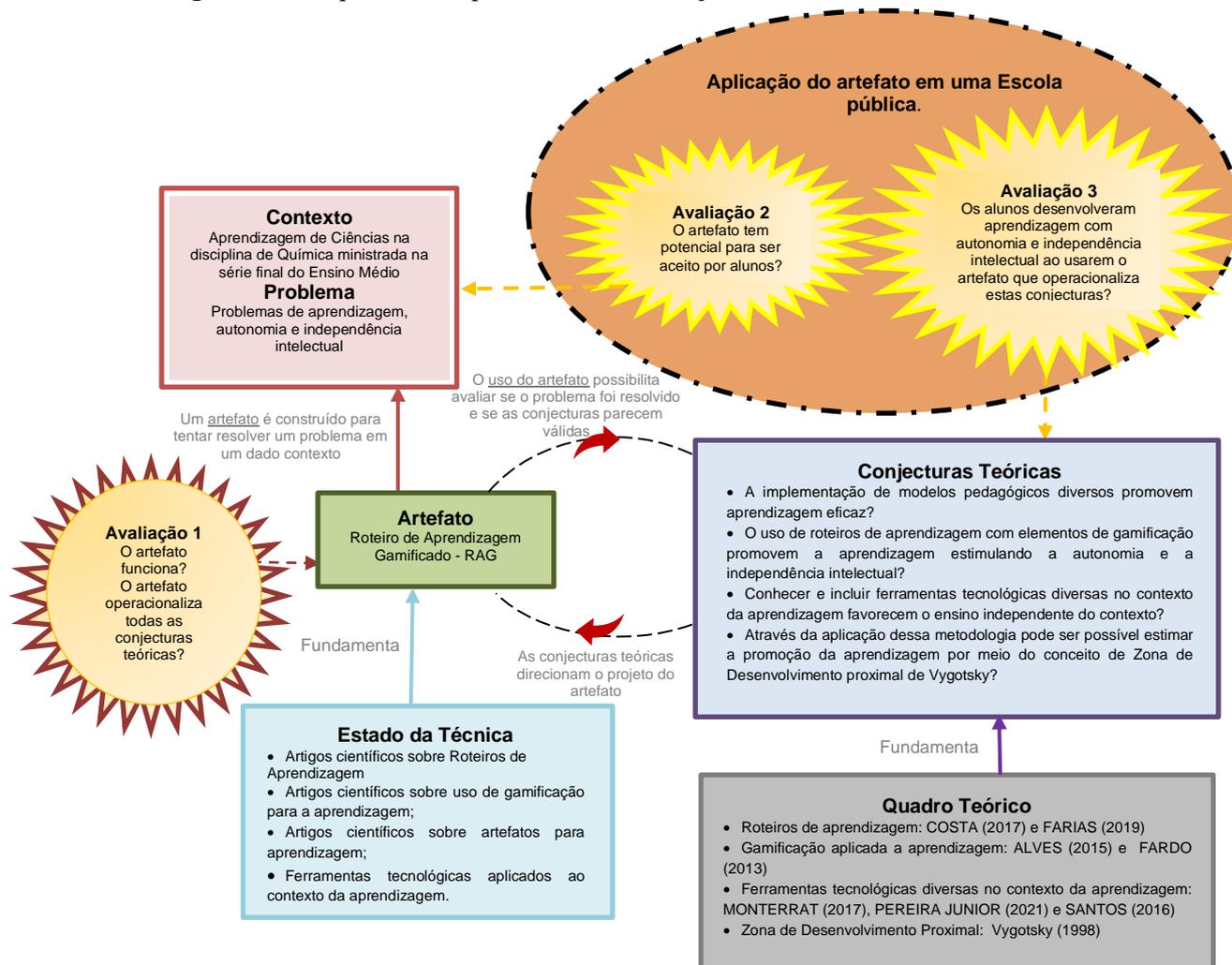
Fonte: Wieringa (2014)

Na condução deste estudo, adotamos os princípios da *Design Science Research* (DSR) como estrutura teórico-metodológica, com o intuito de abordar as questões de pesquisa propostas e atingir os objetivos delineados.

Analogamente ao Ciclos em *Design Science Research* de Wieringa (2014) mostrado na Figura 18 acima e inspirado no trabalho de Santos, Pimentel e Filippo (2016),

propomos um Mapeamento dos elementos da DSR da pesquisa “Roteiro de Aprendizagem Gamificado” na Figura 19.

**Figura 19** - Arquitetura do processo de Construção do Roteiro Gamificado



Fonte: Baseado em Santos, Pimentel e Filippo (2016)

Este mapeamento foi importante para pensar em que bases estaria alicerçada a construção do RAG, estabelecer em que contexto ele está inserido, qual o problema está se procurando resolver com sua construção e aplicação, responder as questões que norteiam seus princípios de construção e que ao mesmo tempo servem de parâmetros para a avaliação de sua eficácia, estabelece também quais as técnicas envolvidas nesta construção e quais materiais teóricos servem de apoio.

**ANEXOS**

## ANEXO 1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA/PPG-ECIM****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS  
PAIS**

Solicitamos ao(a) Sr(a) a autorização para a participação de seu filho(a), aluno(a) do 3º ano do Ensino Médio, na pesquisa **“UM ROTEIRO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA PROMOVER O ENSINO DE CIÊNCIAS”**, sob a responsabilidade da pesquisadora responsável e mestranda Elisangela Vieira Diniz, do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (PPGECIM/UFAM), e-mail [elisrobson@gmail.com](mailto:elisrobson@gmail.com) e telefone celular (92) 99911-9592. Podendo ser encontrada na Avenida General Rodrigo Otávio, nº 6200, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Bloco 10 do ICE, Coroado 1, juntamente com o professor orientador Dr. José Luiz de Souza Pio, discente do Instituto da Computação (ICOMP/UFAM), cujo e-mail é [josepio@icomp.ufam.edu.br](mailto:josepio@icomp.ufam.edu.br), telefone celular (92) 99603-0752. O referido trabalho tem como objetivo geral: identificar de que forma um Roteiro de Aprendizagem Gamificado pode promover o Ensino de Ciências e como objetivos específicos: investigar o conceito e como os Roteiros de Aprendizagens têm sido utilizados para o Ensino de Ciências; descrever as principais características de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado com potencial para promover o Ensino de Ciências; desenvolver um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências e analisar através da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, a promoção da Aprendizagem utilizando o Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG).

Dessa forma, a colaboração de seu filho(a) será por meio da participação respondendo a questionários e participando das atividades propostas pela pesquisa. Estes dados serão utilizados somente para fins de pesquisa científica, mantendo o sigilo acerca de sua identificação.

A participação de seu filho(a) será voluntária, não havendo despesa ou recompensa, além

de ter o direito e a liberdade de desistir a qualquer momento da pesquisa.

Para participar da pesquisa seu filho(a) deve estar regulamente matriculados na terceira série do ensino médio, na Escola Estadual Adelaide Tavares de Macedo, localizada na cidade de Manaus. Os alunos devem estar cursando regulamente a disciplina de química. Quaisquer dúvidas poderão ser esclarecidas, e sua desistência não causará nenhum prejuízo físico ou mental. Para qualquer outra informação, o (a) Sr.(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, professor orientador nos contatos acima mencionados ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, telefone (92) 3305-1181, celular (92) 9171-2496, ramal 2004, e-mail: cep.ufam@gmail.com.

Asseguramos ainda o anonimato dos mesmos. Se em algum momento da condução da pesquisa, sentir-se constrangido (a) devido à não compreensão das perguntas, de termos ou expressões utilizadas, o pesquisador responsável usará de profissionalismo ético ou acadêmico para superar tais situações.

Ressaltamos que em nenhum momento da pesquisa será usada amostra biológica, pois a pesquisa será realizada com seres humanos e não em seres humanos.

Como toda pesquisa com seres humanos oferece riscos, os riscos decorrentes de sua participação estão no constrangimento ou cansaço mental podendo o participante interromper sua participação a qualquer momento caso sinta algum desconforto dessa natureza. E caso o participante vier a sofrer algum dano/abalo psicológico, encaminharemos ao Centro de Serviço de Psicologia Aplicada da UFAM (CSPA).

Os participantes terão garantidos o ressarcimento das despesas que por ventura tenham tido para a realização da pesquisa como prevê o item IV.3.g, da Resolução CNS nº466 de 2012. Os participantes também terão o direito a receber indenizações e cobertura a danos materiais segundo a resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Dessa forma, todos os participantes da pesquisa terão os direitos reservados, onde: as respostas serão confidenciais e não será identificada pelo nome para que seja mantido o anonimato e os participantes receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa.

Por outro lado, como benefícios esperados, prevemos que os estudantes da turma participante serão beneficiados com os conhecimentos ensinados e com os resultados desta pesquisa, pois o estudo abordará temas da Química Orgânica, conteúdo presente nos currículos escolares. Reiteramos que a pesquisa será realizada na própria instituição

de ensino onde os participantes estudam, sem comprometer o horário escolar. Se você aceitar participar, estará contribuindo com a presente pesquisa de mestrado e na aprendizagem dos conceitos químicos sobre a Química Orgânica por meio das atividades colaborativas.

#### Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) sobre a pesquisa e o que a pesquisadora irá fazer, por isso estou ciente da colaboração do(a) meu filho(a) nas atividades propostas. Por isso, eu concordo em permitir sua participação, sabendo que ele(ela) será voluntário(a) e não ganhará nada, podendo se retirar em qualquer momento, assim que desejar. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via com cada um de nós.

Data: \_\_\_/ \_\_\_/ 2023

Assinatura do(a) responsável  
pesquisador(a)

Assinatura do(a)



Polegar direito (caso o responsável  
não saiba assinar).

## ANEXO 2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA/PPG-ECIM**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O**  
**ESTUDANTE**

Caro aluno do 3º ano do Ensino Médio, temos o prazer de convidá-lo(a) para participar da pesquisa “Um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências”, sob a responsabilidade da pesquisadora e mestrandia Elisangela Vieira Diniz, do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (PPGECIM/UFAM), e-mail [elisrobson@gmail.com](mailto:elisrobson@gmail.com) e telefone celular (92) 99911-9592. Em conjunto com o professor orientador Dr. José Luiz de Souza Pio, discente do Instituto da Computação (ICOMP/UFAM), cujo e-mail é [josepio@icomp.ufam.edu.br](mailto:josepio@icomp.ufam.edu.br), telefone celular (92) 996030752. Ambos podendo ser encontrados na Avenida General Rodrigo Otávio, nº 6200, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Bloco 10 do ICE, Coroado 1.

O referido trabalho tem como objetivo geral: identificar de que forma um Roteiro de Aprendizagem Gamificado pode promover o Ensino de Ciências e como objetivos específicos: investigar o conceito e como os Roteiros de Aprendizagens têm sido utilizados para o Ensino de Ciências; descrever as principais características de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado com potencial para promover o Ensino de Ciências; desenvolver um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências e analisar através da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, a promoção da Aprendizagem utilizando o Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG). Dessa forma, sua colaboração será por meio da participação respondendo a questionários e participando das atividades propostas pela pesquisa. Estes dados serão utilizados somente para fins de pesquisa científica, mantendo o sigilo acerca de sua identificação. Sua participação será voluntária, não havendo despesa ou recompensa, além de ter o direito e a liberdade de desistir a qualquer momento da pesquisa.

Para participar da pesquisa os alunos devem estar regulamente matriculados na terceira série do ensino médio, na Escola Estadual Adelaide Tavares de Macedo, localizada na cidade de Manaus. Os alunos devem estar cursando regulamente a disciplina de química.

Quaisquer dúvidas poderão ser esclarecidas, e sua desistência não causará nenhum prejuízo físico ou mental. Para qualquer outra informação, o (a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, professor orientador nos contatos acima mencionados ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, telefone (92) 3305-1181, celular (92) 9171-2496, ramal 2004, e-mail: cep.ufam@gmail.com.

Asseguramos ainda o anonimato dos mesmos. Se em algum momento da condução da pesquisa, sentir-se constrangido (a) devido à não compreensão das perguntas, de termos ou expressões utilizadas, o pesquisador responsável usará de profissionalismo ético ou acadêmico para superar tais situações.

Ressaltamos que em nenhum momento da pesquisa será usada amostra biológica, pois a pesquisa será realizada com seres humanos e não em seres humanos.

Como toda pesquisa com seres humanos oferece riscos, os riscos decorrentes de sua participação estão no constrangimento ou cansaço mental podendo o participante interromper sua participação a qualquer momento caso sinta algum desconforto dessa natureza. E caso o participante vier a sofrer algum dano/abalo psicológico, encaminharemos ao Centro de Serviço de Psicologia Aplicada da UFAM (CSPA).

Os participantes terão garantidos o ressarcimento das despesas que por ventura tenham tido para a realização da pesquisa como prevê o item IV.3.g, da Resolução CNS nº466 de 2012. Os participantes também terão o direito a receber indenizações e cobertura a danos materiais segundo a resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Dessa forma, todos os participantes da pesquisa terão os direitos reservados, onde: as respostas serão confidenciais e não será identificada pelo nome para que seja mantido o anonimato e os participantes receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa.

Por outro lado, como benefícios esperados, prevemos que os estudantes da turma participante serão beneficiados com os conhecimentos ensinados e com os resultados desta pesquisa, pois o estudo abordará temas da Química Orgânica, conteúdo presente nos currículos escolares. Reiteramos que a pesquisa será realizada na própria instituição de ensino onde os participantes estudam, sem comprometer o horário escolar. Se você aceitar participar, estará contribuindo com a presente pesquisa de mestrado e na aprendizagem dos conceitos químicos sobre a Química Orgânica por meio das atividades colaborativas.

### Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, estou ciente da minha função enquanto colaborador(a) do(a) pesquisador(a), e estou de acordo com as regras de participação. Concordo em participar do projeto de modo voluntário, cabendo a mim a escolha de sair a qualquer momento se assim desejar. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: \_\_\_/ \_\_\_/ 2023

Assinatura do(a) Aluno(a)

Assinatura do(a) pesquisador(a)

## ANEXO 3

**CARTA DE ANUÊNCIA**  
**(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)**

Eu, \_\_\_\_\_ diretor(a) da Escola Estadual Professora Adelaide Tavares de Macedo, venho por meio desta informar a V. Sa. que autorizo a pesquisadora Elisângela Vieira Diniz, mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, a realizar a pesquisa intitulada “**Um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências**”, sob orientação do Professor Dr. José Luiz de Souza Pio.

Ciente dos objetivos e da metodologia da pesquisa acima citada, concedo a anuência para seu desenvolvimento, desde que me sejam assegurados os requisitos abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução nº466/2012 CNS/CONEP.
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa.
- Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação dessa pesquisa.
- No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Manaus,     de                     de 2023.

---

Assinatura do(a) Diretor(a) da Escola

## ANEXO 4

**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO**

Eu **Elisângela Vieira Diniz, brasileira, casada, professora da SEDUC - AM, inscrita no CPF/MF sob o nº 647497112-68**, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado **“Um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências”**, a que tiver acesso nas dependências da Escola Estadual Professora Adelaide Tavares de Macedo da Coordenadoria 03 – SEDUC/AM.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
3. A não apropriar-me de material confidencial e/ou sigiloso da tecnologia que venha a ser disponível;
4. A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados da tecnologia supra mencionada.

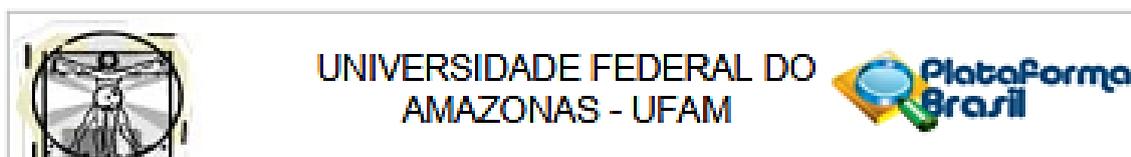
Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com a apresentação da dos itens “indicar”, acima mencionados.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Manaus, \_\_\_/\_\_\_/2023.

Ass. Elisângela Vieira Diniz  
Nome do Pesquisador(a) Responsável

## ANEXO 5



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** UM ROTEIRO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA PROMOVER O ENSINO DE CIÊNCIAS

**Pesquisador:** ELISANGELA VIEIRA DINIZ

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 69773523.4.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.209.106

**Apresentação do Projeto:****Resumo:**

Este Projeto de Pesquisa se desenvolve buscando responder: Como um Roteiro de Aprendizagem Gamificado promove o ensino de ciências? As bases desse estudo está relacionado com a área de Tecnologias para a Educação, Difusão e o Ensino da Ciências e Matemática e tem como objetivo principal Identificar de que forma um Roteiro de Aprendizagem Gamificado pode promover o Ensino de Ciências. Para estruturar a compreensão e conseguir responder a esse problema, entende-se que antes será preciso: Investigar de que forma os Roteiros de Aprendizagens têm sido utilizados para o Ensino de Ciências, descrever as principais características de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado com potencial para promover o Ensino de Ciências, desenvolver um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências e analisar através da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky a promoção da Aprendizagem. Em relação às publicações relacionadas ao tema, o que se encontrou até o momento são trabalhos que associam e avallam a gamificação como recurso metodológico que colaboram na motivação, no engajamento dos estudantes e promovem um ambiente de colaboração para a aprendizagem na

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.067-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 4.209.106

perspectiva dos pesquisadores, aqui propomos uma outra perspectiva que é trazer luz sobre como o próprio pesquisado percebe o seu processo de construção do conhecimento, como ele se vê dentro desse processo e tentar mensurar qualitativamente o ganho real de aprendizagem por meio do conceito de ZDP de Vygotsky, para isso, se adotará uma postura epistemológica com base na dialética. A pesquisa está sendo desenvolvida através de uma abordagem qualitativa e o tipo de pesquisa é a pesquisa-ação. De forma geral as coletas de dados serão conduzidas a partir de entrevistas semiestruturadas, utilização do RAG, aplicação de questionários. A técnica de análise dos dados será apoiada na Análise de Conteúdo estruturada por Bardin e o trabalho de pesquisa inicialmente está dividido em sete seções: Introdução, objetivos, revisão da literatura, procedimento metodológico, cronograma, referências bibliográficas e anexos.

**Critério de Inclusão:**

**Critério de Inclusão:** Estudantes do sexo masculino e feminino com idades entre 15 e 17 anos; Alunos da Terceira Série da Escola Estadual Professora Adelalde Tavares de Macedo.

**Critério de Exclusão:**

**Critério de Exclusão:**

Alunos que não demonstrem interesse em participar da pesquisa, alunos em situação de evasão escolar e também alunos que apresentem algum tipo de deficiência mental ou transtorno cognitivo.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Identificar de que forma um Roteiro de Aprendizagem Gamificado pode promover o Ensino de Ciências.

**Objetivo Secundário:**

Investigar o conceito e como os Roteiros de Aprendizagens têm sido utilizados para o Ensino de Ciências; Descrever as principais características de um Roteiro de Aprendizagem Gamificado com potencial para promover o Ensino de Ciências; Desenvolver um Roteiro de Aprendizagem Gamificado para promover o Ensino de Ciências; Analisar através da Zona de Desenvolvimento

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.067-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.200.106

Proximal (ZDP) de Vygotsky, a promoção da  
Aprendizagem utilizando o Roteiro de Aprendizagem Gamificado (RAG)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Como toda pesquisa com seres humanos oferece riscos, os riscos decorrentes de sua participação estão no constrangimento ou cansaço mental podendo o participante interromper sua participação a qualquer momento caso sinta algum desconforto dessa natureza. E caso o participante vier a sofrer algum dano fatorial psicológico, encaminharemos ao Centro de Serviço de Psicologia Aplicada da UFAM (CSPA).

**Benefícios:**

Os benefícios esperados com o desenvolvimento deste projeto de pesquisa são inerentes aos ganhos em aprendizagem de forma direta e indireta pelos estudantes e a possibilidade de uma proposta de nova metodologia que ajudem aos professores a promoverem a aprendizagem dos seus alunos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

2 versão

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto: adequado

Riscos: adequado

Benefícios: adequado

Crterios de Inclusão: adequado

Crterios de exclusão: adequado

TCLE: parcialmente adequado

Termo de assentimento (aluno): adequado

Termo de anuência do local da coleta: adequado

CV Lattes: adequado

Cronograma: adequado

Orçamento: adequado

Instrumento da pesquisa: Adequado

Endereço: Rua Tereza, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3105-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.209.106

#### Recomendações:

O pesquisador somente poderá iniciar a coleta de dados (pesquisa de campo), após análise e aprovação pelo CEP. Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares.

A aprovação do protocolo neste Comitê NÃO SOBREPÕE eventuais restrições ao início da pesquisa estabelecidas pelas autoridades competentes, devido à pandemia de COVID-19. O pesquisador(a) deve analisar a pertinência do início, segundo regras de sua Instituição ou Instituições/autoridades sanitárias locais, municipais, estaduais ou federais. Pesquisas no âmbito da Universidade Federal do Amazonas devem atender ao estabelecido no Of. Circ. Nº009/PROPESP/2020/2020/PROPESP/UFAM e as orientações do Plano de Contingência da Universidade Federal do Amazonas frente à pandemia da doença pelo SARS-COV-2 (COVID-19): "As atividades de Pesquisa com seres humanos devem ser suspensas, à exceção das que estejam trabalhando nas áreas de saúde, diretamente relacionadas ao Coronavírus ou que necessitem de acompanhamento contínuo, com as devidas precauções e autorização das autoridades de saúde pública do estado do Amazonas".

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja APROVADO, pois o pesquisador cumpriu as determinações da Res. 466/2012 e Res. 510.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve enviar por notificação os relatórios parciais e final. (Item XI.d. da resolução 466/2012-CNS), por meio da plataforma BRASIL e manter seu cronograma atualizados, solicitando por emenda eventuais alterações antes da finalização do prazo inicialmente previsto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	RS_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2118999.pdf	30/06/2023 15:43:39		Acelto
Outros	carta_resposta.pdf	30/06/2023 15:42:00	ELISANGELA VIEIRA DINIZ	Acelto
Outros	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	30/06/2023 15:40:54	ELISANGELA VIEIRA DINIZ	Acelto
Outros	Termo_Assentimento.pdf	30/06/2023 15:38:45	ELISANGELA VIEIRA DINIZ	Acelto
TCLE / Termos de	TCLE_pais.pdf	30/06/2023	ELISANGELA	Acelto

Endereço: Rua Tessina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.067-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.209.166

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais.pdf	15:38:18	DINIZ	Acelto
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	30/06/2023 15:36:39	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_CEP.pdf	13/04/2023 15:03:40	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	08/04/2023 16:06:01	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Outros	QUESTIONARIO2.pdf	08/04/2023 16:02:09	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Outros	QUESTIONARIO1.pdf	08/04/2023 16:01:06	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE_E_SIGILO.pdf	08/04/2023 16:00:36	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto
Outros	Roteiro_PARA_ENTREVISTA.pdf	08/04/2023 16:00:01	ELISANGELA VEIRA DINIZ	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 31 de Julho de 2023

Assinado por:  
Eliana Maria Pereira da Fonseca  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresa, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com