



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
Instituto de Física  
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - PPGEC



**CRISLEY HELENA SIMÃO**

**PRÁTICAS DE GAMIFICAÇÃO EM MORFOLOGIA VEGETAL: IMPLICAÇÕES  
PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA LICENCIATURA EM  
BIOLOGIA**

**Campo Grande, MS**

**2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**CRISLEY HELENA SIMÃO**

**PRÁTICAS DE GAMIFICAÇÃO EM MORFOLOGIA VEGETAL: IMPLICAÇÕES  
PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA LICENCIATURA EM  
BIOLOGIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito, à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências. Área de concentração: Ensino de Ciências Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Inês de Affonseca Jardim

**Campo Grande, MS  
2025**

SIMÃO, C. H. **Práticas de gamificação em morfologia vegetal**: implicações para o processo de ensino-aprendizagem na licenciatura em Biologia. 2025. 219 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2025.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como exigência para o Curso de Doutorado em Ensino de Ciências.

COMISSÃO EXAMINADORA

---

**Profa. Dra. Maria Inês de Affonseca Jardim (UFMS)**

---

**Profa. Dra. Amanda de Mattos Pereira Mano (UFMS)**

---

**Profa. Dra. Vera de Mattos Machado (UFMS)**

---

**Profa. Dra. Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar (UFG)**

---

**Profa. Dra. Micheline Barbosa da Motta (UFPE)**

**Campo Grande, MS  
2025**

## DEDICATÓRIA

*A minha família, marido e filhos. Gratidão  
por me darem vida e força no caminhar.*

## AGRADECIMENTOS

Agradecer significa manifestar gratidão, render graças; reconhecer...

Hoje agradeço imensamente a Deus pela oportunidade de existir... De colocar a minha vida a serviço do Reino e ter a oportunidade de partilhar momentos, adquirir conhecimento, expor com a minha vida tudo o que sou até hoje, me faz ser grata.

Quando ingressei no programa vindo de outra linha de pesquisa, senti medo. Medo do desconhecido, da não aceitação, da dificuldade de me adaptar... E muitos me questionaram o porquê da mudança de linhagem.

Hoje percebo que não mudei de linhagem... Hoje percebo que verdadeiramente me encontrei no ensino.

Por me acompanhar nesse encontro e confiar em mim, agradeço a minha querida orientadora, a qual quase não tive contato pessoalmente (devido a pandemia) mas que em momento algum me deixou ao léu. Sempre presente por mensagens e longas ligações. Obrigada por ser como é. Compreensiva, transparente, altruísta, repleta de leveza e com um jeitinho muito único de fazer cobranças.

Mais que especiais são os membros que comigo caminham, minha família. Foram eles que me incentivaram e me suportaram (nos dois sentidos, de aturar e ser suporte) nos momentos de angústia, nos momentos em que me vi desacreditada e com desânimo. Foram eles que vibraram comigo a cada nova descoberta. Que me ouviram fazer palestras e palestras sobre os novos conceitos que ia aprendendo ao decorrer do curso, fosse no carro, durante o almoço e no decorrer de algum filme que me fizesse lembrar o que estava lendo. São eles que estão me apoiando neste momento tão cheio de experiências...

Como pode num mesmo período de tempo conseguir ter novas experiências no emprego, no doutorado e na vida? Obrigada família por tanto carinho e compreensão nesta fase. A vocês o meu mais puro amor. Obrigada marido, pelo companheirismo nesta reta final do doutorado e na vida. Sigamos juntos em tudo.

Neste mesmo período, a vida me presenteou com meus dois anjinhos, meus filhos... Ao longo dessa fase gerei e carreguei meu filho e filha. Entre muitas oscilações hormonais, de humor e temperatura estamos passando essa fase juntos. Meu primogênito que me acompanhou na barriga no período de qualificação e minha princesa que me acompanha nesta fase final de defesa e tão logo estará aqui para que eu possa estar plenamente realizada com meus pequenos com mais essa etapa vencida.

Um agradecimento especial às pessoas que fizeram parte dessa jornada e que de uma forma ou de outra contribuíram na trajetória do doutorado. Minha eterna gratidão por cada momento de conversa, troca de experiência, afagos e carinhos nos longos períodos em que precisava de atenção.

Por fim, agradeço a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS/MEC), por sua estrutura e potencialidade. Agradeço ao campus de Aquidauana, Curso de licenciatura em Ciências Biológicas, ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e a todos os seus servidores por compartilharem suas vidas em prol da ciência.

*“Equipado com seus cinco sentidos, o homem explora o Universo  
ao seu redor e chama suas aventuras de ciência”*

Edwin Powell Hubble

## EPÍGRAFE

*“Depois de todas as tempestades e naufrágios o que fica de mim e em mim é cada vez mais essencial e verdadeiro.”*

*(Caio Fernando de Abreu)*

## RESUMO

SIMÃO, C. H. **Práticas de gamificação em morfologia vegetal**: implicações para o processo de ensino-aprendizagem na licenciatura em biologia. 2025. 220 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2025.

A gamificação aparece periodicamente em discussões dos novos modelos na educação em diversas fases do ensino e é capaz de tornar o ensino mais atrativo, motivador e enriquecedor, utilizando no processo pedagógico a lógica, as regras e o design de jogos. Utilizando a gamificação no processo educacional juntamente com as abordagens da engenharia didática e da pesquisa-ação como procedimentos técnicos e metodológicos, buscamos investigar como as atividades gamificadas aplicadas a acadêmicos de um curso de licenciatura de Ciências Biológicas contribuem com o desenvolvimento da sua aprendizagem. Entrevistas, questionários, diário de bordo, gravação em áudio e fotografias foram os elementos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Com uso da análise de conteúdo e triangulação de dados, verificou-se o processo de aprendizagem e como os fatores de motivação, interação, engajamento e/ou colaboração neste processo trouxeram benefícios cognitivos aos licenciandos. Os resultados indicaram que a aplicação da metodologia analisada contribuiu significativamente com o processo de ensino e aprendizagem e impactou positivamente os envolvidos os quais demonstraram mais segurança e predisposição para atuarem utilizando metodologias ativas na aprendizagem. O uso de elementos de jogos favoreceu a motivação, engajamento e aprendizagem evidenciados pelas características obtidas a partir da análise e categorização do conteúdo. Estes fatores importantes do processo de ensino se abarcam em diversas teorias da aprendizagem e a gamificação com sua diversidade de possibilidades de uso se mostra uma ferramenta dinâmica e multifacetada capaz de proporcionar ambientes distintos levando em consideração as diversas formas e estilos de se aprender.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Jogos; Atividade Gamificada; Ensino Superior; Ludificação; Motivação.

## ABSTRACT

SIMÃO, C. H. **Gamification practices in plant morphology**: implications for the teaching-learning process in the undergraduate degree in biology. 2025. 220 p. Thesis (Doctorate in Science Teaching) – Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, 2025.

Gamification appears periodically in discussions of new models in education at various stages of teaching and is capable of making teaching more attractive, motivating and enriching, using logic, rules and game design in the pedagogical process. Using gamification in the educational process together with the approaches of didactic engineering and action research as technical and methodological procedures, we sought to investigate how gamified activities applied to students in a degree course in Biological Sciences contribute to the development of their learning. Interviews, questionnaires, logbooks, audio recordings and photographs were the methodological elements used in this research. Using content analysis and data triangulation, we verified the learning process and how the factors of motivation, interaction, engagement and/or collaboration in this process brought cognitive benefits to the undergraduates. The results indicated that the application of this methodology analysed contributed significantly to the teaching and learning process and positively impacted those involved, who demonstrated greater confidence and predisposition to act using active learning methodologies. The use of game elements favored motivation, engagement and learning, as evidenced by the characteristics obtained from the analysis and categorization of the content. These important factors in the teaching process are covered in several learning theories, and gamification, with its diversity of possible uses, proves to be a dynamic and multifaceted tool capable of providing different environments, taking into account the different forms and styles of learning.

**Keywords:** Game-Based Learning; University Education; Gamification; Learning Theories.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Representação do ciclo básico da investigação-ação e presente na pesquisa-ação.....	22
<b>Figura 2</b> - Etapas da Metodologia da RSL.....	30
<b>Figura 3</b> - Critérios de inclusão e exclusão utilizados na RSL.....	32
<b>Figura 4</b> - Publicações anuais sobre gamificação no Ensino Fundamental e médio de 2000 a 2020.....	54
<b>Figura 5</b> - Estudos publicados por disciplinas sobre atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio.....	55
<b>Figura 6</b> - Número de artigos levantados do Ensino Fundamental em cada país..	56
<b>Figura 7</b> - Elementos de jogos utilizados nos estudos da RSL sobre atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio.....	57
<b>Figura 8</b> - Benefícios citados nos estudos da RSL.....	58
<b>Figura 9</b> - Divisão dos elementos de jogos utilizados na gamificação.....	70
<b>Figura 10</b> - Perspectivas de aprendizagens.....	82
<b>Figura 11</b> - <i>Continuum</i> da autodeterminação.....	83
<b>Figura 12</b> - Unidades principais da gamificação fundamentadas em Chou (2015) .....	95
<b>Figura 13</b> - Desenvolvimento da análise de conteúdo.....	97
<b>Figura 14</b> - Fases da educação básica baseadas em conteúdo de morfologia vegetal.....	101
<b>Figura 15</b> - Faixa etária dos licenciandos envolvidos na pesquisa.....	106
<b>Figura 16</b> - Locais de acesso à internet dos licenciandos envolvidos na pesquisa.....	106
<b>Figura 17</b> - Equipamentos que os licenciandos utilizam com mais frequência.....	107
<b>Figura 18</b> - Frequência de uso dos jogos digitais pelos estudantes de Morfologia Vegetal.....	107
<b>Figura 19</b> - Frequência de uso dos jogos de tabuleiro ou analógicos pelos licenciandos de Morfologia Vegetal.....	108
<b>Figura 20</b> - Preferência dos licenciandos por alguns recursos/equipamentos.....	108
<b>Figura 21</b> - Características dos jogos preferidas pelos licenciandos.....	110
<b>Figura 22</b> - Desempenho de alunos no questionário de oito questões tratando sobre conteúdo de Morfologia vegetal.....	112

<b>Figura 23</b> - Conhecimentos dos licenciando relativos à morfologia vegetal elencados por questão.....	113
<b>Figura 24</b> - Avatares criados pelos grupos durante a pesquisa.....	123
<b>Figura 25</b> - Registros da missão 2 com uso de celulares em busca de classificação no campus da universidade.....	124
<b>Figura 26</b> - Mapas mentais elaborados pelos estudantes.....	126
<b>Figura 27</b> - Desenvolvimento da aula prática de caules em laboratório.....	126
<b>Figura 28</b> - Desenvolvimento da aula prática de raízes em laboratório.....	127
<b>Figura 29</b> - Atividade gamificada de álbum de folhas.....	127
<b>Figura 30</b> - Atividade de montagem de exsiccatas.....	128
<b>Figura 31</b> - Atividade de criptograma e montagem de flor com material reciclável.....	129
<b>Figura 32</b> - Aula prática de flores com morfologia básica das flores e sua incorporação na culinária local.....	130
<b>Figura 33</b> - Utilização dos Bônus durante as avaliações de Morfologia Vegetal..	134
<b>Figura 34</b> - Quantidade de estudantes aprovados em Morfologia Vegetal.....	137
<b>Figura 35</b> - Desempenho de alunos no questionário sobre Morfologia vegetal pós-intervenção gamificada.....	138
<b>Figura 36</b> - Conhecimentos dos alunos relativos à morfologia vegetal após as atividades gamificadas.....	139
<b>Figura 37</b> - Elementos de jogos que mais influenciaram o desempenho dos estudantes de Morfologia Vegetal.....	140

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Strings de pesquisa de bibliotecas digitais utilizados.....	31
<b>Tabela 2</b> - Estudos importados e selecionados das plataformas utilizadas.....	33

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Principais conclusões dos estudos sobre atividades gamificadas.....	39
<b>Quadro 2</b> - Principais conclusões dos estudos sobre aprendizagem baseada em jogos.....	44
<b>Quadro 3</b> - Principais conclusões dos estudos sobre elaboração de plataformas e material gamificado.....	51
<b>Quadro 4</b> - Comparação dos modelos epistemológicos e pedagógicos.....	78
<b>Quadro 5</b> - Teorias epistemológicas que fundamentam a gamificação na educação.....	86
<b>Quadro 6</b> - Acontecimentos considerados aspectos e características dos temas para as unidades de registro.....	98
<b>Quadro 7</b> - Fases educacionais da educação básica e as habilidades que abordam as temáticas de morfologia vegetal.....	101
<b>Quadro 8</b> - Contribuições dos jogos para aprendizagem.....	109
<b>Quadro 9</b> - Comentário dos licenciandos sobre o uso de jogos em sala de aula....	110
<b>Quadro 10</b> - Falas sobre o que entendiam por gamificação e classificação nos grupos.....	114
<b>Quadro 11</b> - Interesse dos licenciandos em aplicar gamificação em suas aulas....	115
<b>Quadro 12</b> - Percepção dos licenciandos quanto o uso de gamificação na educação.....	116
<b>Quadro 13</b> - Missões relacionadas aos temas sequenciais da disciplina de morfologia vegetal aplicadas na pesquisa.....	121
<b>Quadro 14</b> - Separação dos espécimes coletados em classificações indicadas pelos grupos.....	125
<b>Quadro 15</b> - Desenvolvimento de cada jogador com suas respectivas pontuações e uso durante a execução da disciplina.....	132
<b>Quadro 16</b> - Relatos dos estudantes sobre as condições de aplicação da gamificação em sala.....	140
<b>Quadro 17</b> - Relatos dos licenciandos quanto a sua percepção sobre a resistência do uso de gamificação pelos docente.....	141
<b>Quadro 18</b> - Relato sobre a participação em atividade gamificadas durante a disciplina de Morfologia Vegetal.....	143

<b>Quadro 19</b> - Categorias definidas de acordo com Bardin e frequência das unidades de contexto encontradas em cada uma delas.....	145
<b>Quadro 20</b> - Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes à aprendizagem.....	149
<b>Quadro 21</b> - Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes ao engajamento.....	154
<b>Quadro 22</b> - Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes a motivação.....	159

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1. ENGENHARIA DIDÁTICA (ED) .....	19
1.2. APRENDIZAGEM COLABORATIVA .....	20
1.3. PESQUISA-AÇÃO .....	22
1.4. GAMIFICAÇÃO .....	23
1.5. PROBLEMA DE PESQUISA .....	25
1.6. HIPÓTESES .....	25
1.7. OBJETIVOS .....	25
1.8. ESTRUTURA DA TESE .....	26
<b>CAPÍTULO 1 - APRENDIZAGEM GAMIFICADA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA</b> .....	28
2.1. METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA .....	29
2.2. RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	33
2.2.1. Atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio .....	34
2.2.2. Aprendizagem baseada em jogos no Ensino Fundamental e Médio .....	40
2.2.3. Elaboração de plataforma e material para o Ensino Fundamental e Médio .....	45
2.3 PRINCIPAIS APONTAMENTOS DA RSL SOBRE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO .....	54
2.4 PONTOS DE REFLEXÕES .....	58
<b>CAPÍTULO 2 - TEORIAS DE APRENDIZAGEM E O USO DA GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO</b> .....	60
3.1 POTENCIALIDADES DA GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO .....	61
3.2. TEORIAS DA APRENDIZAGEM E GAMIFICAÇÃO .....	62
3.3 CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM EM AMBIENTE ESCOLAR ....	65
3.4 GAMIFICAÇÃO E ENGAJAMENTO ESCOLAR: ELEMENTOS DE JOGO NA APRENDIZAGEM .....	68

3.4.1 Elementos de jogos que promovem o engajamento .....	69
3.4.2 Tipos de engajamento presentes no processo de aprendizagem.....	72
3.4.3 Impacto da gamificação no engajamento dos estudantes .....	73
3.5 MOTIVAÇÃO E ATIVIDADES GAMIFICADAS: UMA ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA.....	75
3.5.1. Motivação nos modelos epistemológicos pedagógicos .....	77
3.5.2 Relação entre motivação e gamificação .....	85
3.5.3 A importância da motivação no processo de ensino-aprendizagem.....	87
<b>CAPÍTULO 3 - GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MORFOLOGIA VEGETAL...</b>	<b>91</b>
4.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES .....	91
4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES .....	91
4.3 LOCAL DE PESQUISA .....	92
4.4 AÇÕES REALIZADAS .....	92
4.5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS INICIAIS DA ENGENHARIA DIDÁTICA..	100
4.5.1 Análises preliminares/fase exploratória.....	100
4.5.2. Referencial teórico e organização curricular dos conteúdos .....	100
4.5.3 Características e estratégias de ensino em Morfologia Vegetal .....	103
4.5.4 Perfil socioeducacional dos estudantes .....	105
4.5.5 Conhecimentos prévios dos estudantes sobre Morfologia Vegetal .....	112
4.5.6 Conhecimentos prévios sobre gamificação no ensino .....	114
<b>CAPÍTULO 4 - ENGAJAMENTO, MOTIVAÇÃO E APRENDIZAGEM NA GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO DE MORFOLOGIA VEGETAL.....</b>	<b>118</b>
5.1 CONSTRUÇÃO E ANÁLISE A PRIORI/FASE DE PLANEJAMENTO.....	118
5.1.1 Atividades gamificadas na disciplina de Morfologia Vegetal.....	118
5.2 EXPERIMENTAÇÃO/FASE DE AÇÃO .....	123
5.3 ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO/FASE DE AVALIAÇÃO.....	136
5.3.1 Conhecimentos de Morfologia Vegetal pós-intervenção gamificada.....	137

5.3.2 Conhecimentos sobre gamificação após a intervenção .....	139
5.3.3 Análise e categorização de acordo com Bardin.....	144
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>162</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>178</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>211</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Não é difícil perceber que a atual forma de ensino ocasiona desinteresse por parte do aluno pela forma como as informações são apresentadas, normalmente de modo abstrato. Dentro das chamadas metodologias ativas de aprendizagem, onde o aluno é o protagonista de seu aprendizado enquanto o professor estimula a reflexão, a gamificação pode ser um método eficaz para intensificar o aprendizado e proporcionar o comprometimento dos alunos com o ensino. A gamificação ainda pode ajudar no desenvolvimento das competências socioemocionais, ou seja, pode auxiliar o estudante a lidar com emoções e relações sociais no dia a dia. Este desenvolvimento faz muita diferença no processo de aprendizagem.

Esta forma de abordagem tem sido uma grande aposta como elemento educativo no século 21 em qualquer fase do ensino e pode ser capaz de tornar o ensino mais atrativo, motivador e enriquecedor, utilizando no processo pedagógico a lógica, as regras e o *design* de jogos (Signori; Guimarães, 2016; Rezende; Mesquita, 2017; Martins; Teixeira, 2021).

A gamificação se tornou um fenômeno internacional ocorrendo a adoção deste conceito como fundamento pedagógico nos sistemas de ensino de muitos países. No caso da educação brasileira a gamificação vem consolidar o proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que diz respeito a motivar os alunos da nova geração nas atividades educacionais e superar os métodos tradicionais de ensino. Num contexto no qual, os sistemas de ensino precisam estar em consonância com a realidade atual, na qual os games ou atividades gamificadas podem favorecer o envolvimento dos jovens em atividades escolares.

Ao longo dos anos os avanços tecnológicos têm valorizado a gamificação ainda mais. Os tablets, lousas interativas, notebook e até mesmo os aparelhos celulares são ferramentas que podem ser aliadas a gamificação, deixando o processo ainda mais interativo. O mercado de games está em decorrente crescimento e em meio a esse cenário está o mercado de jogos educativos, que foi fortalecido pela criação das plataformas móveis, modelo de negócio que permite a conexão e interação entre pessoas, buscando criar algum valor de troca. Muitas empresas de jogos eletrônicos e aplicativos surgiram na última década e estão em ascensão no mercado, pois os jogos eletrônicos estão sendo utilizados tanto como lazer, quanto por instituições de ensino como suporte para atividades de gamificação em sala de aula.

No entanto, essa tecnologia ainda não é uma realidade de escolas públicas o que a torna um desafio importante a ser superado pela escola, mas sobretudo pelos que fazem a gestão educacional em nível de Estados e municípios. A falta de estrutura e o descompasso entre as

medidas adotadas pelo poder público e as necessidades da comunidade educacional, agravam o cenário de precarização e dificultam a inserção de novos métodos educacionais. Nas escolas públicas a falta de aparelhos como tablets, computadores, lousa interativa e internet de qualidade, limita a introdução de novas estratégias de aprendizagem como a gamificação do ensino com uso de jogos eletrônicos.

Pensando nesta realidade, das escolas públicas, uma das formas de despertar a atenção dos alunos e favorecer um melhor desenvolvimento cognitivo é a aplicação de atividades gamificadas sem o uso constante de tecnologias. A linguagem dos jogos é familiar à maioria dos alunos uma vez que se mostra presente em seus momentos de lazer, e ao propor sua imersão nos conteúdos por meio de interações divertidas e que vão ao encontro de sua realidade, pode-se despertar no educando o interesse pelo conteúdo estudado, assim o aprendizado ocorrerá de forma mais eficaz e prazerosa.

Além disso, estudos realizados por Saviani (2009) e Libâneo (2015), apontam como um dos problemas mais evidentes nos modelos atuais de formação docente no Brasil o distanciamento entre as instituições formadoras e as escolas de educação básica, exatamente o *locus* de atuação desses futuros professores.

Sendo assim, esta é uma pesquisa de investigação aos alunos de licenciatura de Ciências Biológicas no processo de aprendizagem, principalmente os estudantes dos primeiros anos da graduação. Pretendeu-se fazer, além do desenvolvimento de competências das áreas específicas, uma reflexão sobre a utilização da gamificação por esses alunos, na tentativa de torná-la mais eficaz para a aquisição dos conhecimentos específicos de biologia.

Há uma segunda preocupação que motivou este estudo que é a melhor utilização da gamificação no processo de ensino/aprendizagem em escolas. Os participantes da presente pesquisa serão futuros professores e, ao vivenciarem experiências positivas em relação ao uso desta metodologia, estarão melhor preparados e motivados a utilizem esta metodologia no futuro de forma crítica e criativa.

Utilizamos como base teórica as abordagens da engenharia didática (Artigue, 1988), da aprendizagem colaborativa (Prado; Almeida, 2009), adotando a teoria sociointeracionista como base, utilizando a pesquisa-ação como procedimento técnico e a gamificação como auxiliar neste processo educacional. A seguir, apresentamos uma visão geral dessas abordagens, e finalizamos a referência teórica, definindo gamificação e seus elementos.

## 1.1. ENGENHARIA DIDÁTICA (ED)

A Engenharia Didática, se ocupa da construção de uma teoria de controle baseada no sentido das situações envolvidas. Desse modo, segundo Artigue (1988), ela visa “etiquetar uma forma do trabalho didático”. Esta etiquetagem é um meio para abordar as questões sobre as relações entre a investigação e a ação, no sistema de ensino, e sobre o papel que as realizações didáticas poderiam desempenhar em sala de aula, tendo em vista as metodologias da investigação didática. No sentido da engenharia didática como metodologia de pesquisa Artigue (1996) ressalta que esta caracteriza-se como um esquema experimental balizado nas relações didáticas em sala de aula, que consiste na concepção, na realização, na observação e nas análises de sequências de ensino.

Tendo em vista as variadas relações envolvidas na atuação pedagógica, é válida a aplicabilidade da engenharia didática no processo de ensino. Além disso Pais (2002), ressalta que a utilização de uma engenharia didática reforça a confiabilidade da pesquisa e sua potencialidade se deve à defesa do vínculo com a realidade da sala de aula. Segundo Almouloud e Silva (2012), uma pesquisa pautada nos princípios da engenharia didática, divide-se em quatro fases, a saber:

1. **Estudos preliminares:** Com os estudos preliminares se busca conhecer a tradição do ensino do conceito/conteúdo em questão, buscando identificar a problemática em que este conhecimento se insere no campo do ensino. Esta fase é fundamental para a fase seguinte da engenharia, que é a fase da concepção das situações didáticas. Nos estudos preliminares se busca construir um panorama desta tradição abarcando três domínios: o domínio epistemológico que envolve o conceito/conteúdo a ensinar; o domínio didático relativo ao funcionamento do ensino; e o domínio cognitivo relativo ao público para quem será dirigida a experiência. Investigam-se, por exemplo, as noções científicas do conhecimento em questão e sua evolução conceitual, como o ensino desse conceito/conteúdo se apresenta nos livros didáticos, e as dificuldades de aprendizagens dos alunos, identificando suas concepções, modelos explicativos e esquemas teóricos. Essa fase propicia a elaboração de variáveis globais da engenharia, hipóteses e questões norteadoras para a concepção e validação das situações didáticas;
2. **Concepção e análise à priori das situações didáticas:** É nesta fase que se inicia o processo de validação. Nessa fase se concebem e se analisam as situações didáticas previamente à sua realização no ambiente educacional, tendo-se por base os estudos preliminares e os comportamentos que o professor intenciona que sejam expressos pelos

alunos na realização da experiência. É nessa fase, então, que se faz uma descrição das situações e uma predição do que pode ocorrer na implementação da experiência; faz-se a escolha de variáveis micro didáticas, ou locais, ou seja, variáveis específicas que serão utilizadas para o controle das atividades e dizem respeito ao planejamento de uma sessão da sequência didática;

3. **Experimentação:** Esta é a fase da implementação da experiência ou realização da engenharia, que é desenvolvida no campo da prática educativa. Nessa fase se aplica(m) o(s) instrumentos de pesquisa (registro das observações por meio de diário da prática pedagógica, gravações em áudio/vídeo, produções escritas dos alunos, etc.). Os instrumentos de pesquisa são utilizados para se testar as hipóteses formuladas e se fazer mudança de percursos, se necessário. Segundo Artigue e Perrin (1991), o processo de validação interna não exclui o uso de instrumentos, tais como pré-testes e pós-testes, questionários e entrevistas.
4. **Análise à posteriori e validação:** É fundamental prever a priori, e analisar comparativamente a posteriori à realização da engenharia, quais as relações que se estabelecem entre os novos significados adquiridos pelo aluno sobre o conhecimento em questão e as situações didáticas nas quais os novos significados ocorrem. Por isso, a fase de concepção e análise a priori das situações didáticas, discutida anteriormente, é de fundamental importância para o processo de validação e é a base para esta fase da análise à posteriori. É nessa fase que se organizam os dados obtidos na fase da experimentação e se analisam os resultados, e se confirmam ou refutam as hipóteses formuladas.

Carneiro (2005) afirma que a metodologia da Engenharia Didática exige e organiza a reflexão em diferentes níveis, incluindo a reflexão sobre o conteúdo a ser ensinado, como ele está sendo trabalhado atualmente pelos professores, quais as concepções dos alunos a respeito desse conteúdo e quais atividades podem promover a construção do conhecimento científico. A aprendizagem colaborativa é uma das formas de fomentar este processo.

## 1.2. APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Apesar de a teoria da situação didática, que é utilizada para a organização metodológica da engenharia didática, ser baseada em alguns conceitos do construtivismo piagetiano como desequilíbrio, adaptação e acomodação (Almouloud, 2007).

A aprendizagem colaborativa defende a ideia de que o aluno deve ser um elemento ativo no processo de aprendizagem, permitindo a ele possibilidades de desenvolvimento de competências sociais e cognitivas. A aprendizagem é favorecida quando os alunos são inseridos em um projeto de construção colaborativa, no qual podem se posicionar em relação ao que está sendo construído e são orientados a dividir o espaço com os colegas. (Bittencourt *et al.*, 2004).

Nessa forma de ensino o aluno é instigado a pensar, indagar e problematizar suas ações, construindo seu conhecimento em uma relação mútua com o professor: ambos ensinam e aprendem. Ocorrendo a assimilação de algo de seu meio, o aluno constrói seu conhecimento ao buscar a resposta, fazendo com que ocorra a adição do conhecimento cognitivo ao criar uma ideia ou um novo conceito através dessas relações sociais. Desta forma, o diálogo, que é sempre comunicação, funda a colaboração (Freire, 1987). Segundo Aparici e Acedo (2010), cinco elementos caracterizam a aprendizagem colaborativa relacionadas a interatividade, a sincronia da interação e a negociação, sendo eles:

- Responsabilidade individual - todos os membros são responsáveis por seu desempenho individual dentro do grupo;
- Interdependência positiva - os membros do grupo devem depender uns dos outros para alcançar a meta comum;
- Habilidades de colaboração - as habilidades necessárias para que o grupo funcione de forma efetiva, como realizar trabalho em equipe, a liderança e a solução de conflitos;
- Interação promotora - os membros do grupo interatuam para desenvolver relações interpessoais e estabelecer estratégias efetivas de aprendizagem;
- Processo de grupo - o grupo reúne-se para discussão de forma periódica e avaliar seu funcionamento, efetuando as mudanças necessárias para incrementar sua efetividade.

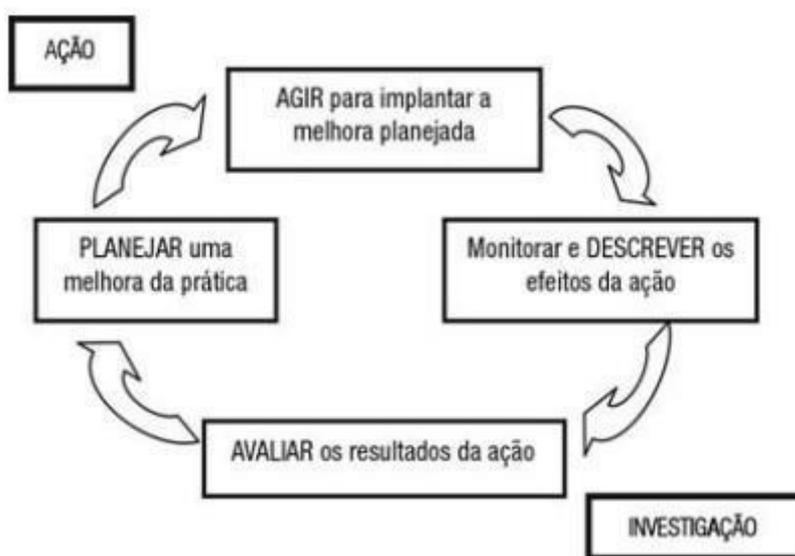
Um dos procedimentos, que realizada em estreita associação com uma ação coletiva na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação estejam envolvidos de modo cooperativo ou participativo dentro da pesquisa, é a pesquisa-ação (Thiollent, 1986; Lima, 2007).

### 1.3. PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos (Tripp, 2005). A pesquisa-ação é um processo de pesquisa no qual a comunidade participa na análise de sua própria realidade, com vistas a promover uma transformação social em benefício dos participantes, sendo então uma atividade de pesquisa educacional orientada para a ação (Grossi, 1981). Dessa forma, o professor/pesquisador está preocupado em refletir sobre sua prática docente, buscando melhorá-la, além de contribuir para uma aprendizagem mais significativa para seus alunos.

Apesar de Thiollent (2007) e Trip (2005) apontarem que não existe um modelo de procedimentos consolidado para execução de uma pesquisa-ação, concordam que se pode apontar quatro grandes fases de condução do projeto, que seriam: fase exploratória, fase de planejamento, fase de ação, fase de avaliação. Esta modalidade de pesquisa é um tipo de investigação cíclica que aproveita instrumentos e procedimentos científicos, seguindo critérios acadêmicos, a fim de aprimorar a intervenção sobre uma questão-problema diante de uma população e contexto da realidade (Tripp, 2005). Será considerada uma investigação-ação por ter um ciclo com etapas: planejamento, implementação, descrição e avaliação, tal como pode ser visto na Figura 1.

**Figura 1** - Representação do ciclo básico da investigação-ação e presente na pesquisa-ação



**Fonte:** Elaborado por Tripp (2005).

Esse procedimento, inicialmente, implica em um planejamento de uma mudança ou melhoria da prática a ser proposta, seguida de uma ação para implementar essa proposta. Logo, é importante descrever e analisar os efeitos que a ação provocou no ambiente ou na comunidade pesquisada. E, por fim, devem-se avaliar os resultados dessa ação (Tripp, 2005).

Assim sendo, e seguindo a metodologia da pesquisa-ação, esta pesquisa pretendeu, após o planejamento a respeito da utilização da gamificação como ferramenta de auxílio ao processo de ensino/aprendizagem de morfologia vegetal, propor a incorporação das práticas de gamificação aplicada à educação, para então analisar e descrever as mudanças ocorridas em decorrência dessa nova prática, e, finalmente, avaliar os resultados trazidos por esse estudo.

#### 1.4. GAMIFICAÇÃO

O processo de utilizar a lógica, as regras e o design de jogos como recurso de ensino tem sido uma abordagem presente no contexto educacional em diversas fases, no século atual, tornando o ensino mais atrativo, motivador e enriquecedor (Costa *et al.*, 2020). Gamificação é um termo utilizado para especificar o uso de elementos de jogos em sistemas ou contextos não relacionados aos jogos, com o objetivo de aperfeiçoar a experiência e aumentar a motivação dos participantes do contexto ou sistema o qual pretende-se aplicar estratégias de gamificação (Deterding *et al.*, 2011). O termo foi criado por Nick Pelling em meados de 2002 quando este começou a questionar se as interfaces de usuário que ele havia criado para jogos poderiam ser aplicadas em outros contextos (Pelling, 2011).

A gamificação se baseia na motivação, na capacidade de completar a ação e o que a desencadeia. Desta forma, considerando os elementos presentes na mecânica dos games, como por exemplo, o desafio, objetivos, níveis, sistema de feedback e recompensa são criadas situações que mobilizam e engajam os sujeitos para a realização de determinadas ações (Salen; Zimmerman 2012; McGonigal, 2011). Werbach e Hunter (2012) identificaram três tipos de elementos de jogos que são relevantes para a gamificação. São eles: dinâmica, mecânica e componentes.

**DINÂMICAS:** São as interações do jogador com os elementos da mecânica (Zichermann e Cunningham, 2011). Para Werbach e Hunter (2012), às dinâmicas de game com maior nível de importância são: restrições (limitações); emoções (curiosidade, competitividade, frustração, felicidade); narrativa (uma história em curso); progressão (crescimento e

desenvolvimento do jogador); relacionamentos (interações sociais que geram sentimentos, status, altruísmo).

**MECÂNICAS:** Para Zichermann e Cunningham (2011), as mecânicas são os componentes funcionais do game. Assim, Werbach e Hunter (2012), elencam algumas mecânicas importantes para o game: desafios (tarefas que exigem esforço para resolver); competição; cooperação (os jogadores devem trabalhar juntos para alcançar um objetivo compartilhado); feedback; recompensas (benefícios para alguma ação ou conquista); transações (negociação entre os jogadores, diretamente ou através de intermediários).

**COMPONENTES:** São as instâncias específicas das dinâmicas e mecânicas. Geralmente associadas aos elementos gráficos da interface (Werbach; Hunter 2012). Alguns deles: avatar; emblemas (representações visuais das realizações); ranking; níveis (etapas definidas em progressão do jogador); pontos; missões (desafios predefinidos com objetivos e recompensas); gráficos sociais (representação da rede social dos jogadores dentro do jogo); bens virtuais.

Ao combinar dois ou mais componentes, podemos gerar uma mecânica que é compreendida como sendo um tipo de elemento que orienta a ação do jogador para a direção desejada, podendo então esses elementos serem combinados de diferentes formas para então gerar uma estratégia gamificada de sucesso na educação.

Pesquisas que buscam abordar as formas de aplicação da técnica de gamificação em parceria com sequências didáticas no ensino vem aumentando nas últimas décadas (Silva; Sales, 2018; Costa *et al.*, 2020). Os elementos e mecânica de jogos devem estar aderidos na estratégia metodológica de ensino, onde os desafios e missões necessitam estar conectados aos conteúdos do referencial curricular e precisam fazer com que os alunos fiquem estimulados o suficiente para desenvolverem os desafios propostos e se aprofundem no assunto. Esta estratégia se mostra como um recurso de aprendizagem possível de ser desenvolvido em diversos níveis de ensino público, inclusive no ensino superior.

A aprendizagem em Ensino Superior pode ser definida como um processo duradouro de acessar, interpretar e avaliar informações e experiências (Shute; Ke, 2012). Dessa forma, a gamificação pode auxiliar nesse processo de aprendizagem significativa para o aluno e futuro professor. Subhash e Cudney (2018) constataram que a gamificação traz vários benefícios para professores e alunos no Ensino Superior. O envolvimento, a motivação e o prazer dos alunos são amplamente citados como benefícios do aprendizado gamificado. Dessa forma, a utilização

bem-sucedida da gamificação no Ensino Superior fornece motivos de sua aplicação no ensino e aprendizagem em diversas áreas de conhecimento.

Vivenciando uma defasagem em âmbito educacional relacionados a formas de ensinar que sejam motivadoras, utilizar a gamificação como estratégia facilitadora no processo de ensino com estudantes de licenciatura se apresenta como uma forma de estimular o conhecimento prévio dos envolvidos e inspiração de aplicação desta metodologia em possíveis atuações profissionais em rede de educação básica.

### 1.5. PROBLEMA DE PESQUISA

A gamificação contribui para o desenvolvimento de aspectos motivacionais e engajamento relacionados à aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal?

### 1.6. HIPÓTESES

Hipótese verdadeira: A gamificação contribui para a motivação, engajamento e aprendizagem dos estudantes matriculados na disciplina de Morfologia Vegetal.

Hipótese nula: A gamificação não contribui para a motivação, engajamento e aprendizagem dos estudantes matriculados na disciplina de Morfologia Vegetal.

### 1.7. OBJETIVOS

#### 1.7.1 Objetivo geral

Compreender como a gamificação contribui para o desenvolvimento de aspectos motivacionais e engajamento relacionados à aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal, em um curso de licenciatura em ciências biológicas.

#### 1.7.2 Objetivos específicos

- Aplicar a gamificação com elementos, mecânicas e componentes de jogos relacionados ao conteúdo da disciplina de Morfologia Vegetal;
- Descrever as aprendizagens dos licenciandos em Morfologia Vegetal considerando os aspectos motivacionais e os elementos/dinâmica das atividades gamificadas realizadas;

- Compreender os impactos da gamificação relacionando-se à motivação, engajamento e aprendizagem do conteúdo da disciplina;
- Compreender o que se discute sobre gamificação no Brasil e fora dele na atualidade.
- Analisar como se dá a inserção dos conteúdos trabalhados na ementa da disciplina de Morfologia Vegetal frente às habilidades propostas pela BNCC e pelo Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul.

## 1.8. ESTRUTURA DA TESE

Como forma de apresentar melhor o conteúdo desta tese, consideramos necessário distribuí-la em capítulos. Assim sendo, na Introdução, remetemos o leitor a algumas considerações preliminares, apresentamos algumas inquietações profissionais desencadeadoras da investigação, questão da pesquisa, objetivos e todo o percurso seguido na construção do texto da tese.

No *primeiro capítulo* apresentamos uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Gamificação no ensino. Aborda como a aprendizagem gamificada está sendo aplicada em contexto educacional e a categoriza de acordo com suas particularidades. Esta revisão permite aplicar e explorar atividades gamificadas convenientes no processo de ensino e aprendizagem para favorecer o engajamento, a motivação e a interação de alunos e professores, além de apresentar a diferenciação desta prática das práticas de ludificação e jogos com fins educacionais.

O *segundo capítulo* discute epistemologicamente a motivação no processo de aprendizagem e sua relação com as atividades gamificadas. Muitos teóricos da aprendizagem estudaram ou evidenciaram o papel das variáveis motivacionais na aprendizagem ou na memória. É sob essa perspectiva que o conceito de motivação foi tratado neste capítulo, refletindo sobre os enfoques de como a motivação em contexto de ensino e aprendizagem foi caracterizada ao longo dos tempos e historicizou a relação da motivação histórica com a gamificação como estratégia de ensino. Verificou-se que a gamificação segue o modelo epistemológico construtivista no qual o conhecimento não é apenas transmitido, mas se sustenta na pedagogia relacional valorizando a associação das motivações intrínseca e extrínseca no processo de ensino-aprendizagem.

O *terceiro capítulo* traz uma abordagem sobre o engajamento escolar e a gamificação. Apresenta meios de como identificar que os elementos de jogo podem transformar o processo de aprendizagem e entender as possibilidades de avaliação desta abordagem. Existem poucos

instrumentos com dados psicométricos para avaliar o engajamento escolar no Brasil e observa-se que esses instrumentos não avaliam mais do que um ou dois aspectos do engajamento escolar e são voltados para análises quantitativas no processo escolar, sendo escassos os trabalhos que realizam a análise qualitativa com indicadores de desempenho.

O *quarto capítulo* correlaciona e analisa a gamificação com as teorias da aprendizagem no processo de ensino, numa busca de investigar como a gamificação pode ser aplicada de maneira estratégica para atender às diversas formas de aprender dos alunos, o impacto no desempenho e qualidade do que é aprendido e apresentar características e aspectos da aprendizagem no ensino. Observou-se que diversas teorias da aprendizagem sustentam o uso de elementos de jogos na educação e seus benefícios.

O *quinto capítulo* trata do esboço do desenvolvimento metodológico da pesquisa. Nele justificamos inicialmente a escolha da pesquisa qualitativa para compreender as particularidades subjetivas da posição da gamificação em aspectos motivacionais relacionados à aprendizagem e pela proposta metodológica da pesquisa ação em conjunto com a engenharia didática. Apresentamos uma caracterização do contexto, os sujeitos da pesquisa e os instrumentos que foram utilizados para a construção dos dados. Além disso, apresentamos a caracterização das etapas do aporte teórico metodológico e descrevemos todo o percurso delineado para o desenvolvimento do estudo.

O *sexto capítulo* apresenta as discussões e os resultados obtidos a partir do processo empreendido. Buscaremos responder principalmente às questões da pesquisa como se dá: (1) a inserção dos conteúdos trabalhados na ementa da disciplina frente às habilidades propostas pela BNCC e Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul; (2) a influência das prática metodológica para a transferência do conhecimento no ensino superior; (3) o diagnóstico do perfil socioeducacional dos discentes matriculados em morfologia vegetal; (4) a descrição das intervenções realizadas durante o processo de pesquisa e o impacto do uso da gamificação no processo de ensino e aprendizagem e na formação docente dos licenciando em Ciências Biológicas; (6) a categorização das análises referentes a aprendizagem, motivação e engajamento.

O *sétimo capítulo* apresenta as considerações finais sobre o estudo, evidenciando as contribuições desta investigação para o campo de pesquisa e sobretudo apontar as contribuições para a melhoria no processo de formação inicial e atividades gamificadas no âmbito de ensino. Apresentaremos também algumas recomendações para desdobramentos de trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 1 - APRENDIZAGEM GAMIFICADA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

O modelo de educação tradicional já não está sendo tão eficiente como em décadas passadas. Prensky (2012) diz que há diferenças geracionais entre estudantes nascidos na cibercultura e seus professores nascidos e formados na pré-cibercultura. Faz-se necessário rever o currículo, repensar práticas pedagógicas e buscar alternativas que proporcionem um ambiente escolar saudável e estimulante para estudantes e docentes (Martins; Giraffa, 2015). Uma alternativa viável para promover uma ambiência escolar estimulante e a otimização do processo de aprendizagem está na prática da gamificação. Embora o desenvolvimento da gamificação seja apresentado como sinônimo de ludificação (Vianna *et al.*, 2013), estas práticas são diferentes entre si e diferem, ainda, da prática de jogos com fins educacionais.

A ludificação é uma prática livre de pressões, avaliações e responsabilidades (Negrine, 2000), sendo um processo que permite ao usuário exercer livremente a sua vontade podendo evocar seus sentimentos de despreocupação, de liberdade, de espontaneidade, de ação e de alegria (Huizinga, 2014). Neste processo, conforme Ferreira, (2014), o indivíduo compreende o mundo por meio da construção e reconstrução da espontaneidade. E podendo utilizar atividades lúdicas como jogos (sejam pedagógicos ou não), brincadeiras, atividades criativas, dinâmicas em grupo, cantigas de roda, colagens, entre outros (Carlan Sá, 2004; Roloff, 2010).

Segundo Abt (1987), jogos podem ser utilizados seriamente ou casualmente. Com diferença que os jogos com fins educacionais têm um sentido explícito e um cuidadoso planejamento com proposta educacional, não são destinados a serem jogados essencialmente como diversão. Mas isso não significa que os jogos com fins educacionais não são ou não podem ser divertidos.

Além disso, jogos com fins educacionais podem ser definidos como jogos virtuais que possibilitam a simulação de situações críticas ou práticas, proporcionando o treinamento profissional, a conscientização de crianças, jovens e adultos ou mesmo auxiliar em situações corriqueiras (Machado *et al.*, 2011).

Os jogos têm notável poder motivacional, assim a gamificação utiliza uma série de mecanismos para incentivar e envolver as pessoas, muitas vezes sem qualquer recompensa, apenas para a alegria de jogar e a possibilidade de ganhar. Em vez de usar elaborados jogos, que exigem uma grande quantidade de esforços de design e desenvolvimento, a abordagem de "Gamificação" sugere o uso de jogos pensando em seus elementos de design para melhorar o

envolvimento e a motivação dos participantes (Dicheva *et al.*, 2015). Nesse sentido, os elementos presentes na mecânica dos games, tais como: os desafios, objetivos, níveis, sistemas de feedback e recompensa são apontados como situações que mobilizam e engajam os sujeitos para a realização de determinadas ações (Salen; Zimmerman, 2012; McGonigal, 2011).

Dessa forma, todas essas práticas podem ser de utilidade à educação, pois favorecem ambientes cativantes onde os alunos podem aprender por experiências mais atraentes e próximas de suas realidades de nativos digitais, além de favorecer o desenvolvimento de competências sociais e pessoais. Aqui damos ênfase a gamificação, que apresenta características da ludificação pela leveza da brincadeira e alegria, e dos jogos com fins educacionais como proposta educacional, focada na mecânica e elementos de jogos. Essa parece ser a prática mais viável de aplicação nas escolas do sistema educacional público brasileiro, onde a avaliação da aprendizagem é um quesito importante do ensino (fator que a ludificação não contempla) e a infraestrutura, muitas vezes, não favorece a aplicação de jogos com fins educacionais, devido ao acesso limitado à internet e a aparelhos eletrônicos de qualidade.

Levando em consideração que, apesar das práticas da gamificação serem assunto nos últimos anos e terem estudos sobre o seu potencial na educação, as revisões para essa área no Brasil e no mundo demonstram que a maioria dos trabalhos foram desenvolvidos com estudantes do Ensino Superior em diversas áreas do conhecimento (Borges *et al.*, 2013; Caponetto, Earp; Ott, 2014; Figueiredo *et al.*, 2015). E tendo menos registros ainda de pesquisas desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio (Chee; Wong, 2017; Klock *et al.*, 2018; Phanphai; Koraneejik; Khlaisang, 2019). Este capítulo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a aprendizagem gamificada no Ensino Fundamental e Médio utilizada na forma de gamificação. Relatamos nossa síntese dos achados da literatura identificando quais foram os elementos de jogos utilizados, os benefícios gerados e, quando possível, a identificação da prática abordada. As seções abaixo apresentam a metodologia de revisão sistemática da literatura (RSL), seguida dos principais achados deste estudo e conclusões.

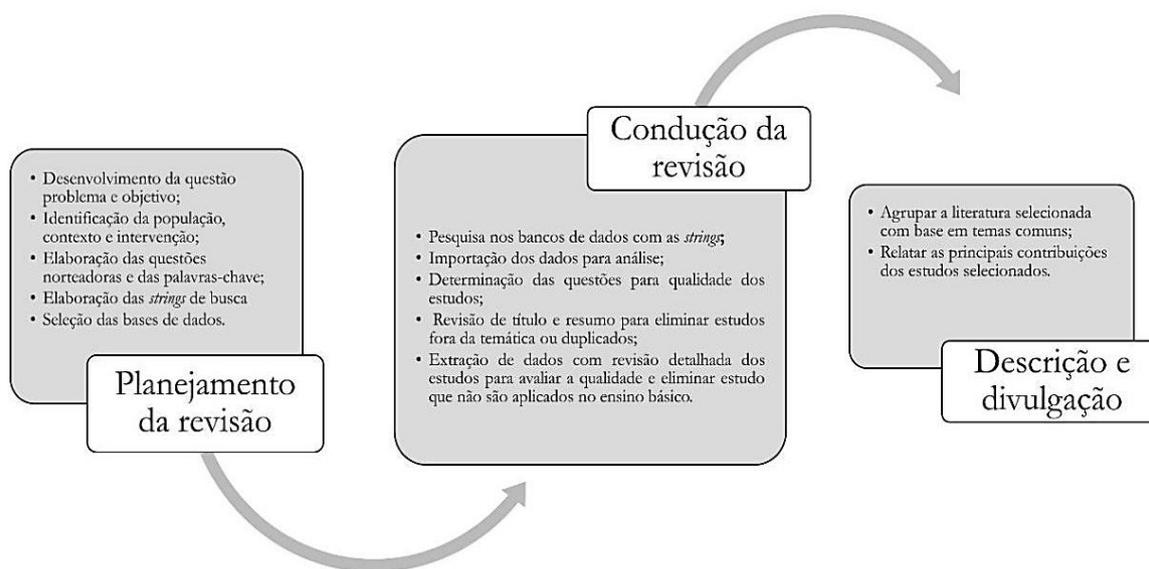
## 2.1. METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A metodologia da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi utilizada para identificar como os sistemas de aprendizagem gamificados têm sido aplicados no Ensino Fundamental e Médio. Procuramos identificar de forma abrangente os benefícios e componentes reconhecidos

da aprendizagem gamificada e elencar os elementos evidenciados como fatores de motivação, interação e/ou engajamento. É importante identificar os contextos em que os sistemas de aprendizagem gamificados prosperam/têm sucesso, e quais são os fatores para sua implementação efetiva. Vale ressaltar que apesar de o ensino básico em outros países apresentarem diferença em sua duração média e organização, esta diferença não foi excludente, pois, subentende-se que os artigos relacionados à esta fase educacional seriam encontrados.

Artigos de periódicos revisados por pares, dissertações e teses publicados em português, inglês e espanhol foram considerados para inclusão na revisão sistemática da literatura. A metodologia de revisão sistemática sugerida por Materla, Curney e Antony (2017), foi utilizada para incluir artigos publicados até o mês de novembro de 2020. A pesquisa bibliográfica se limitou a um recorte temporal específico entre 2000 a 2020. A metodologia da RSL aplicada neste estudo é ilustrada na Figura 2.

**Figura 2 - Etapas da Metodologia da RSL**



**Fonte:** Elaboração própria (2024).

Os documentos incluídos na revisão sistemática da literatura descrevem estruturas, conceitos e aplicações de gamificação, aprendizagem baseada em jogos e elaboração de plataformas e materiais gamificados. A revisão sistemática começou avaliando cada uma das bases de dados AZ relevantes para a área de pesquisa, com a busca preliminar de palavras-chave (“gamif\*”) AND (“aprendizagem”) OR (“educação”) OR (“ensino”) AND (“educação básica”) OR (“Ensino Fundamental”) OR (“ensino médio”) OR (“educação pública”) no campo

“Todo o Texto” da pesquisa avançada para cada banco de dados e limitando a pesquisa, para incluir apenas artigos de periódicos revisados por pares.

O uso do asterisco em palavras-chave aumenta a gama de palavras na busca. As palavras-chave sofreram pequenas modificações de acordo com cada plataforma de busca de dados (Tabela 1). Os bancos de dados usados incluem: ACM Digital Library, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Esses bancos de dados foram selecionados pois apresentam, de forma abrangente, diversas áreas de aplicação da aprendizagem gamificada. Entende-se que as publicações nestas bases são representativas da literatura disponível dentro dos parâmetros de pesquisa utilizados. Apenas os resultados disponíveis para leitura e coleta de dados e que descreve um processo ou conjunto de passos para atividades gamificadas e/ou apresenta as vantagens e desvantagens de usar atividades gamificadas foram selecionados. Para estruturação e desdobramento do estudo foi utilizado o programa Parsifal.

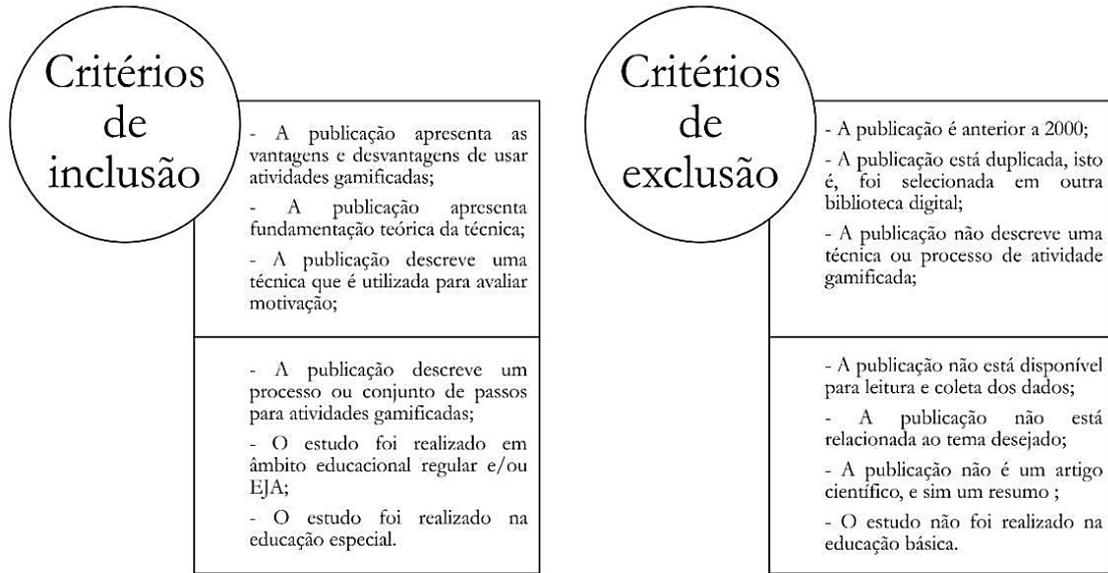
**Tabela 1** - Strings de pesquisa utilizados

<b>Banco de dados</b>	<b>Strings de pesquisa de bibliotecas digitais</b>
ACM Digital Library	("gamification") AND ("learning") AND ("basic education") OR ("elementary school") OR ("secondary school") OR ("public education")
BDTD	("gamification" "and "learning" and "basic education" or "elementary school" or "secondary school" or "public education")
Portal de Periódicos da CAPES	("gamification" "and "learning" and "basic education" or "elementary school" or "secondary school" or "public education")
SciELO	("gamification") AND ("learning") AND ("basic education") OR ("elementary school") OR ("secondary school") OR ("public education")

**Fonte:** Elaboração própria (2024).

A pesquisa se focou em estudos em formato de artigos de periódicos e dissertações e teses, sendo livros, resumos e outras fontes não referenciadas excluídas. Resultados duplicados, assim como resultados que não descreviam uma técnica ou processo de atividade gamificada, que não estavam relacionados ao tema desejado e que não foram realizados na educação básica também foram excluídos. Uma revisão detalhada do título e resumo dos artigos restantes foi conduzida para eliminar aqueles que não atenderam aos critérios de inclusão para este estudo, como pode ser observado na Figura 3, a seguir.

**Figura 3 - Critérios de inclusão e exclusão utilizados na RSL**



**Fonte:** Elaboração própria (2024).

O estudo está pautado na análise de conteúdo, formulada por Bardin (2011) e utiliza suas três fases fundamentais de análise, a saber: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação. A fase inicial de busca nos bancos de dados corresponde à pré-análise, compondo o corpus da pesquisa. Nessa fase, foram escolhidos os documentos e elaborados os indicadores que nortearam a interpretação final, levando em consideração algumas regras apresentadas por Bardin (2011) como a exaustividade: esgotando todo o assunto sem omissão de nenhuma parte; a representatividade: com amostras que representam o universo; a homogeneidade: os dados referem-se ao mesmo tema, sendo coletados por meio de técnicas iguais e indivíduos semelhantes; a pertinência: os documentos são adaptados aos objetivos da pesquisa; e a exclusividade: onde um elemento não é classificado em mais de uma categoria.

A etapa de extração de dados presente no programa Parsifal refere a exploração do material. Nessa fase foi possível estabelecer a qualidade dos dados, a fim de que os dados brutos fossem significativos e válidos. A partir da leitura e tratamento dos dados, pode-se categorizar os exemplares em temáticas de proximidade na unidade de contexto fazendo sua interpretação.

## 2.2. RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Foram importados 181 estudos, dos quais, após a análise de revisão de títulos e resumos, permaneceram trinta e dois estudos para análise. Esses abrangeram três plataformas: ACM Digital Library, BDTD e Portal de Periódicos da CAPES. Os artigos importados do SciELO não foram selecionados, pois não atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, assim apresenta-se na Tabela 2, a seguir, os estudos selecionados.

**Tabela 2** - Estudos importados e selecionados das plataformas utilizadas

Plataforma	Nº de importados	Nº de aceitos
ACM Digital Library	125	8
BDTD	20	14
Portal de Periódicos da CAPES	34	10
SciELO	2	0
<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>32</b>

**Fonte:** Elaboração própria (2024).

Apesar de práticas como ludificação e jogos com fins educacionais apresentarem algumas diferenças em sua determinação, durante a revisão da literatura, trabalhos relacionados a essas práticas também foram selecionados por apresentarem em seus títulos, resumos e/ou palavras-chave palavras relacionadas à gamificação. Abaixo, apresentam-se as três seções nas quais a literatura encontrada sobre atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio foram categorizadas.

Os temas fornecem diretrizes sobre o design e avaliam sistemas gamificados de aprendizagem nos ambientes de ensino selecionados para o estudo, além de fazer apontamentos para a real prática realizada no desenvolvimento do trabalho. A gamificação apresenta propostas e propósitos diferentes dependendo da série envolvida, para cada uma delas descrevemos o processo de gamificação utilizado para obter os resultados desejados em cada ação. Diferenças contextuais como características sociais e forma de organização do sistema educacional são apresentadas para os diferentes países que a pesquisa abrangeu a fim de contextualizar os modos diversos de estruturação educacional.

Na primeira seção, intitulada "Atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio", foram categorizados os estudos existentes sobre atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio, que fornecem uma visão sobre a aplicação e estruturação de atividades desenvolvidas em sala com elementos e mecânicas de jogos sem o uso constante da tecnologia.

Na segunda, intitulada "Revisão de literatura sobre a aprendizagem baseada em jogos no Ensino Fundamental e Médio, foram categorizados os artigos, dissertações e teses que se concentravam na aprendizagem com uso de tecnologias digitais.

Também foram categorizados nessa seção os estudos sobre jogos RPG, jogos com fins educacionais, aplicativos, jogos de aprendizagem baseados em dispositivos móveis e jogos de simulação 3D para aprendizagem. Na terceira e última seção, "A elaboração de plataformas e materiais (didáticos) para o Ensino Fundamental e Médio", foram categorizados os estudos que propuseram e/ou avaliaram uma plataforma digital ou sequências didáticas para implementação da gamificação (em sala de aula). As revisões em cada seção são apresentadas de forma cronológica.

### 2.2.1. Atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio

Marques (2014), em sua tese, buscou identificar se o conjunto de variáveis encontradas em um jogo alteraria o valor reforçador das conquistas já presentes no programa de leitura com alunos do 2º e 3º ano do Ensino Fundamental. Foram feitas intervenções por meio de um software online – usado como atividade complementar às aulas regulares para estudantes com dificuldades de leitura. A metodologia combinou uma primeira fase de escolha da condição de ensino - com ou sem jogo, com uma fase subsequente, de ensino, na qual a condição empregada era a escolhida pelo estudante.

As duas condições apresentavam a mesma estrutura de ensino, contudo, a condição padrão apresentava somente tarefas de ensino, enquanto a condição de jogo continha atividades lúdicas e um jogo que abrangia um sistema de recompensas e estímulos compostos (dicas e piscas sonoras), elementos de narrativas de histórias e design de jogos já existentes. Ambas as intervenções se mostraram eficazes no processo de leitura. A segunda intervenção, na situação de jogo, mostrou que o número de repetições do procedimento de ensino para que a aprendizagem ocorresse foi menor.

A coleta de dados em ambiente escolar foi apresentada como desvantagem, pois nesse contexto existem muitas variáveis sem controle experimental. Porém essas limitações do controle trazem a possibilidade de demonstrar que, ainda assim, os alunos aprendem. O trabalho relacionou sensações de competência, autonomia e sentimento de pertencimento gerados pelos jogos como fatores que influenciam o engajamento.

Uma avaliação da efetividade da utilização de estratégias de gamificação sobre o engajamento de alunos de Ensino Fundamental é apresentada por Seixas (2014). Foram utilizadas duas plataformas de recompensa – ClassDojo e ClassBadges – no intuito de analisar os efeitos da gamificação na disciplina de desenho geométrico para o oitavo ano. Os dados foram tratados estatisticamente pela técnica multivariada conhecida como Análise de Conglomerados. Os alunos foram agrupados segundo as características identificadas por eles nos indicadores de engajamento, formando grupos ou conglomerados homogêneos.

No decorrer do desenvolvimento das atividades, os alunos recebiam *badges*, que eram como medalhas/emblemas de recompensas pelo desenvolvimento correto ou não das atividades, as quais foram desenvolvidas e aplicadas pelo professor da disciplina. Levando-se em consideração os *badges* recebidos, foi constatado que os grupos que obtiveram as melhores médias nos indicadores foram os que receberam mais *badges* do professor. Vários foram os indicadores de engajamento (Autonomia, Execução, Social, Entrega, Participação, Colaboração, Trabalho em Equipe e Questionar) evidenciados de acordo com as médias obtidas e também quanto às interações nas plataformas ClassDojo e ClassBadges. Estes indicadores foram criados de forma livre e de acordo com as premissas do professor (Seixas, 2014).

Abreu (2015), em sua dissertação, aprofunda a pesquisa de ludificação no âmbito educacional em um aspecto ainda não explorado anteriormente, analisando o impacto da ludificação no balanceamento da avaliação dos estudantes pelo professor. O autor relata que a aplicação de ludificação no contexto educacional pode enriquecer o processo de avaliação ao favorecer atividades complementares além de uma abordagem dinâmica, de forma a permitir o melhor balanceamento da avaliação da aprendizagem do estudante pelo professor. A pesquisa foi aplicada em conjunto com professores que atuam em turmas específicas do Ensino Médio integrado ao técnico de informática.

Os Ludus são pequenas fichas que representam emblemas que os professores podem definir para dar feedback imediato aos estudantes sobre as atitudes e habilidades esperadas pelos mesmos na disciplina. Esses Ludus eram distribuídos aos alunos quando alcançavam determinado objetivo. Os autores apontam que esta ludificação favorece uma avaliação de forma qualitativa. Apesar de ser tratado como prática de ludificação, pelo fato de ter presente o elemento emblema, consideramos que esta prática se caracteriza como gamificação.

D'oliveira (2015) focou na elaboração de um jogo de cartas manual para abordagem em sala sobre as leis de Mendel. O trabalho tem foco na elaboração do material didático, com passo a passo para elaboração do jogo. A aplicação é apenas a fase final (teste) com uma turma do

terceiro ano do Ensino Médio. O jogo de cartas denominado Projeto Genus contém personagens com características para serem feitos cruzamentos genéticos e foi elaborado para utilização no ensino de genética para o Ensino Médio. O jogo foi testado em algumas turmas sempre no período de uma aula onde as cartas eram entregues aos alunos que precisavam realizar os cruzamentos genéticos de seus personagens.

Segundo D'oliveira (2015), a utilização do jogo Projeto Genus no ensino de genética pode promover um contexto estimulador e desafiante para a formação do conhecimento do estudante e da sua capacidade de cooperação e que vem a ser um elemento didático efetivo no ensino-aprendizagem de conceitos de genética. O trabalho não apresenta elementos de motivação, engajamento e/ou interação. Este trabalho apresenta características da ludificação, com o uso de um jogo no qual não são evidenciados os elementos de jogos como fases, pontuações, emblemas, entre outras características.

Gooch *et al.* (2016) exploram e buscam entender como a gamificação pode ser usada por professores especializados para promover a motivação de crianças com dislexia que estão em transição do Ensino Primário para Ensino Médio no Reino Unido. O país tem como característica do sistema a não reprovação no seu percurso educacional. Dois professores especialistas em dislexia usaram o ClassDojo, durante suas sessões de ensino por um determinado período. Apenas emblemas e relatórios de atualização foram utilizados. Antes de usar o ClassDojo, ambos os professores motivaram seus alunos com feedback verbal frequente para indicar quando o progresso foi feito. As práticas pedagógicas dos professores promoveram diferentes estilos motivacionais e resultados.

Embora o uso de um professor pareça ter destacado a importância do número de emblemas atribuídos (quanto mais emblemas, melhor os alunos aprenderam), o uso do aplicativo pelo outro professor pareceu promover um foco na independência, metacognição e desafio. Isso, por sua vez, encorajou os alunos deste último caso a identificarem habilidades específicas como sendo importantes para seu aprendizado. A apropriação do ClassDojo pelos diferentes professores têm um impacto direto sobre como os alunos interagem e são motivados pela plataforma de gamificação. Em particular, conceder controle e ação sobre a concessão de emblemas ajudou os alunos a identificarem seus próprios pontos fracos e fortes (Gooch *et al.*, 2016).

Silva (2017), analisou a implantação da gamificação em sala de aula através da percepção do professor sobre o uso das estratégias de gamificação para a prática docente, e das evidências da utilização da gamificação sobre o engajamento e desempenho discente, na

disciplina de Teleprocessamento em Banco de Dados II do curso de Ensino Médio e técnico integrado em Informática. Para realizar a avaliação, inicialmente foram identificadas e concebidas as atividades a serem gamificadas e depois, foi utilizado o software ClassDojo empregando *badges* através do sistema de recompensas. Em seguida, analisou-se as evidências com a intervenção da gamificação. Neste estudo foi constatado que a utilização de *badges* contribuiu para o processo de ensino, uma vez que, a plataforma utilizada chamou a atenção dos alunos envolvidos.

Entretanto, destaca que o princípio adotado inicialmente na pesquisa (recompensas) não favorece plenamente aos objetivos educacionais, pois deve-se pensar em outras formas de estimular o trabalho em grupo, a colaboração e a motivação intrínseca. O autor se refere a diversão e a outros elementos da gamificação, como desafios e dinâmicas que favorecessem a interação e não somente a competição como fator de motivação intrínseca. Ressalta, ainda, a mudança na forma de ensinar como melhora na aprendizagem, a inserção de *badges* e aceitação da atividade, como evidências de engajamento. Ainda salienta que conhecer o perfil dos alunos em relação a jogos contribui para a criação das atividades e em quais conteúdos e situações focar (Silva, 2017).

Borsos (2018) apresentou um jogo denominado 'Qual planta sou eu?', uma ferramenta de ensino que foi criada para ajudar professores e pais da Sérvia, na implantação de um processo de aprendizagem lúdica, durante o qual os alunos se tornam familiarizados com as plantas que vivem em seu ambiente. O sistema educacional Sérvio se dá por grau de profissionalidade sendo obrigatório os estudos até escola primária (respectivo a oitava série). Duas turmas de quinto ano foram selecionadas para o estudo em aulas de ciências (experimental e controle). Ambos os grupos tiveram aulas práticas, com a diferença que o grupo experimental utilizava as cartas do jogo para aprender (cartas com imagens e descrições sobre as plantas), enquanto o grupo controle apenas caminhava ao ar livre observando as plantas e podiam utilizar seus livros e caderno como suporte. Melhorias significativas foram observadas no conhecimento sobre plantas do grupo experimental.

Esse foi considerado um bom resultado, levando em consideração que os alunos participaram de aulas ao ar livre e jogaram apenas três vezes. Desta forma, ao usar este jogo, resultados ainda melhores podem ser alcançados no conhecimento dos alunos sobre as plantas por um maior período de tempo. Esta atividade se categoriza como ludificação pelo fato de não apresentar componentes de jogos.

Homer, Hew e Tan (2018) compararam o uso de emblemas e pontos digitais fornecidos pelo ClassDojo e um sistema de pontuação convencional não digital. Avaliaram sua influência no comportamento de alunos do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries) durante as aulas de inglês em uma escola primária de Hong Kong, China, onde o ensino é integral marcado por sua rigorosidade, disciplina e competitividade. Nesta fase de nível fundamental os alunos são introduzidos em questões acadêmicas, morais e profissionais. No estudo, que durou 16 semanas, duas classes de cada série foram selecionadas, uma experimental (uso de emblemas e pontos digitais) e uma controle (pontuação tradicional).

Ambas as turmas responderam questionários pré e pós-intervenção. Os resultados mostraram que os emblemas e pontos digitais proporcionados pelo ClassDojo melhoraram significativamente o aprendizado dos alunos em duas classes (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries), mas não dos alunos da 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries. No geral, os alunos relataram que gostam de usar emblemas e pontos digitais nas salas de aula. Os dados observacionais do professor indicaram que o grupo de emblemas e pontos digitais apresentou resultados mais positivos, além de maior comprometimento nas tarefas do que o grupo de sistema pontos não digitais. Os autores ressaltam que o elemento de progressão mostra aos usuários onde eles estão em sua aprendizagem e o quão longe estão de alcançar metas, além disso, ele motiva os usuários a se moverem em direção à conclusão e despertam sentimentos de competência (Homer; Hew; Tan, 2018).

Analisar o impacto de soluções gamificadas no desenvolvimento de habilidades e competências em estudantes do nono ano, numa escola da zona rural foi o proposto por Siqueira (2019). Foi elaborada uma sequência didática onde os desafios eram propostos e, em equipe, os alunos os desenvolviam. Todos os desafios eram relacionados ao conteúdo da disciplina. A comparação entre os resultados de desempenho entre as unidades não gamificadas (primeiro semestre do ano letivo) e após a gamificação (segundo semestre do ano letivo) serviram para análise. A diversão é indicada como um impacto positivo.

A atribuição de pontuação, troféus e recompensas foram considerados como fatores de motivação, enquanto a participação e o interesse foram considerados fatores de engajamento. O aumento do interesse em participar das aulas, auxiliou na manutenção da concentração e do foco no objetivo definido, a avaliação permanente e feedback regular para os ajustes necessários à aprendizagem, foram apresentados como vantagens de se trabalhar com gamificação. Este trabalho apresenta características típicas de gamificação como pontuação, troféus e recompensas.

As principais conclusões dos estudos sobre atividades gamificadas são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Principais conclusões dos estudos sobre atividades gamificadas**

<b>Autores/ Ano</b>	<b>País</b>	<b>Foco de estudo</b>	<b>Principais Contribuições</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Elementos de jogos utilizados</b>
Marques, 2014	Brasil	Atividades direcionadas ao reforço para o programa de leitura.	Procedimentos para desempenhos de leitura e construção de palavras	Engajamento	Recompensas, narrativa de história e estímulos compostos (dicas e piscas sonoras)
Seixas, 2014	Brasil	Avaliou a efetividade da utilização de estratégias de gamificação sobre o engajamento de alunos	Utilização de estratégias de gamificação com uso do ClassDojo e ClassBadges	Engajamento	Recompensa e emblemas
Abreu, 2015	Brasil	Ludificação; Balanceamento de avaliação.	Analizou o impacto da ludificação no balanceamento da avaliação dos estudantes pelo professor.	Engajamento	Emblemas
D'oliveira 2015	Brasil	Jogo didático sobre leis mendelianas	Jogo de cartas para realização dos cruzamentos genéticos.	Não relatado	Níveis
Gooch <i>et al.</i> 2016	Reino Unido	Explora como a gamificação beneficia crianças com dislexia	Favoreceu o controle e identificação de pontos fortes e fracos a partir dos emblemas do ClassDojo.	Motivação	Emblemas e relatório de atualização
Silva, 2017	Brasil	Uso das estratégias de gamificação para a prática docente, e das evidências da utilização da gamificação sobre o desempenho discente	Utilização de <i>badges</i> no processo de ensino com uso do software ClassDojo.	Engajamento	Recompensas
Borsos, 2018	Sérvia	Jogo de cartas sobre plantas	Jogo de cartas para identificação de características de plantas.	Motivação	Pontuação
Homer; Hew; Tan, 2018	China	Influência do uso de emblemas no comportamento de alunos.	Uso de pontos e emblemas pelo ClassDojo.	Engajamento	Emblemas e pontos digitais

Siqueira, 2019	Brasil	Impacto de soluções gamificadas no desenvolvimento de habilidades e competências em estudantes, numa escola da zona rural.	Disciplina estimulada com uso de elementos de jogos para estímulo dos alunos.	Engajamento, motivação, interatividade, colaboração, criatividade, resolução de problemas, persistência, aquisição de aprendizagens, impacto e evolução na aprendizagem.	Pontuação, troféus e recompensas
----------------	--------	--	---	--	----------------------------------

**Fonte:** Elaboração própria (2024).

### 2.2.2. Aprendizagem baseada em jogos no Ensino Fundamental e Médio

Franco e Lopes (2009) realizaram um trabalho de aprendizagem fundamentado em programação, no qual os alunos adquiriam habilidades técnicas para o uso de *Virtual Reality Modeling Language* como suporte para o desenvolvimento do conteúdo curricular. Os alunos do sétimo ano, durante as aulas de matemática, fizeram programação, realizaram atividades com tecnologia 3D e de computação gráfica. Os educadores participaram de workshops para aperfeiçoamento, utilizando tecnologias avançadas para auxiliar em suas aulas. Os autores deduzem que com mais educadores engajados no Ensino Fundamental e médio na construção de conhecimento digital e desenvolvimento individual de habilidades técnicas, haverá uma transformação cultural consistente capaz de apoiar os que usam os recursos informativos disponíveis de maneiras melhores, dinâmicas, sustentáveis, inovadoras e criativas. Este trabalho se caracteriza como prática de jogos com fins educacionais.

Avaliar a utilização do SPORE, um game comercial, como facilitador na introdução dos conceitos de evolução foi o proposto por Silva (2016), em turmas de oitavo ano do Ensino Fundamental. Os alunos apresentaram uma forte ligação com a tecnologia, a qual, neste estudo, auxiliou na abordagem de conteúdos curriculares. Embora o SPORE tenha potencial para estimular a aprendizagem, os professores precisam, primeiramente, dominar o conteúdo, ter destreza para utilizar recursos digitais e avaliar o recurso antes de introduzi-lo em sala de aula. Este trabalho apresenta como limitação o jogo que não aborda alguns conceitos importantes da evolução, a falta de equipamentos nas escolas para aplicação do jogo e falta de domínio das tecnologias digitais por parte dos docentes. Em contrapartida, mesmo com essas limitações ainda desperta o interesse dos alunos. Como fator de engajamento o autor evidencia a premiação dada em cada missão.

Costa, Filho e Moita (2017) analisaram as percepções dos estudantes ao trabalharem com as ferramentas MarvinSketch (ferramenta para construção de gráficos e moléculas) e Kahoot (questionários possíveis de serem respondidos desde que estejam conectados à internet) como facilitadores e motivadores no estudo de isomeria na química orgânica. A atividade foi desenvolvida com estudantes do segundo ano do Ensino Médio durante quatro aulas de química. Os resultados obtidos pelos autores confirmam a receptividade dos estudantes frente ao uso das ferramentas colaborativas MarvinSketch e Kahoot no decorrer da atividade desenvolvida. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) proporcionou aos discentes um maior contato com os conceitos químicos pertinentes ao estudo de isomeria e estruturas orgânicas de modo espontâneo e interativo. O questionário aplicado não permitia uma análise mais detalhada sobre a efetividade das ferramentas utilizadas (as respostas para escolha eram todas positivas ao uso do programa). Não foram apresentados elementos que evidenciavam fatores de motivação e engajamento.

Esquivel (2017) buscou identificar o nível de receptividade dos alunos em relação aos aplicativos utilizados e, mais profundamente, as mudanças atitudinais provocadas pelo uso da gamificação, além de mapear diferenças de engajamento durante o uso dos mesmos. Foi utilizado dois aplicativos gamificados voltados para o ensino de geometria, 'Slice It' e 'Euclidea', com alunos do oitavo ano de uma escola privada por um mês em aulas semanais. Os alunos baixaram os aplicativos da loja virtual e foram instruídos a jogar em dupla. Além de utilizar as dicas do aplicativo podiam consultar o professor e os colegas. O autor faz uma relação dos componentes dos jogos que esses aplicativos disponibilizam, mas não apresenta uma correlação com a aprendizagem e não evidencia esses elementos com engajamento, interação e/ou motivação.

McDonald (2017) estudou se é possível aprimorar o uso do pensamento crítico por meio da resolução de problemas inserindo jogos de negócios na educação e como sua experiência de aprendizagem seria percebida através do jogo *The Coffee Shop*. A atividade foi realizada com três turmas do Ensino Médio em um período de 90 minutos para validação do aplicativo em uma disciplina não relatada, no Vietnã, onde o ensino é gratuito e seu principal objetivo é melhorar o conhecimento geral, qualidade dos recursos humanos das pessoas e promoção de talentos.

Usando dispositivos eletrônicos, os alunos deveriam tomar decisões para gerir uma cafeteria incluindo compras, vendas, controle de estoque, entre outras atividades. Os resultados apontam para um melhoramento na capacidade dos alunos de pensar criticamente antes de

tomar decisões importantes que afetam a cafeteria. A pesquisa também mostrou que a aprendizagem ocorre por meio da repetição, bem como por tentativa e erro, com resultados gratificantes como um objetivo final. Embora parecesse que o jogo em si pode ter melhorado a capacidade dos alunos de pensar criticamente para tomar suas decisões, o curto período de validação e contato com outros jogos semelhantes podem ter influenciado nestes resultados.

Rachels e Rockinson-Szapkiw (2017) tiveram como objetivo determinar a eficácia do Duolingo, para o ensino de espanhol em comparação ao ensino tradicional de língua estrangeira, na disciplina de Língua Espanhola nos Estados Unidos com alunos da 3ª e 4ª série, equivalente ao 4º e 5º ano para o Brasil. O sistema educacional americano funciona com base em créditos, isto é, cada matéria tem um valor atribuído a ela, e o estudante deve ter uma quantidade mínima de pontos em área de estudo específicas para se formar, além de um número mínimo de pontos somando todas as áreas de estudo. Neste país os estudantes podem frequentar escolas públicas, privadas ou domésticas.

O grupo experimental teve aula por 12 semanas usando o aplicativo enquanto o grupo controle teve aulas de espanhol da forma tradicional que foi adaptado para cumprir o mesmo vocabulário e material abrangido no Duolingo. Ambos fizeram um pré e um pós-teste. Os resultados indicaram que ambos os grupos tinham o mesmo nível de desempenho em língua estrangeira no início e no final do estudo. Ambos os grupos demonstraram um aumento no alcance da pontuação. Desta forma os autores ressaltam que os aplicativos de gamificação podem ser capazes de fornecer suporte para o aprendizado de uma língua estrangeira semelhante ao ensino tradicional em sala de aula. Como limitação, apontaram que o Duolingo necessita de conexão com a internet para funcionar (Rachels, Rockinson-Szapkiw, 2017)

Uma avaliação da efetividade da utilização de gamificação como estratégia para o engajamento de alunos do quinto ano do Ensino Fundamental foi realizada por Azoubel (2018). Foram realizados seis encontros semanais onde desafios criados baseados na Plataforma digital gamificada de aprendizagem Plinks, com foco na disciplina de matemática abordando o conteúdo das “quatro operações” foram aplicados. Um cenário de construção de narrativa foi utilizado durante o processo de aprendizagem, por ser considerado importante no processo de engajamento. Após a classificação dos alunos em seus estilos de aprendizagem e perfis de jogador, formaram-se grupos que contemplavam ao menos um de cada estilo.

Esta divisão das equipes por perfil favoreceu o trabalho em equipe contribuindo para o cumprimento do objetivo de pesquisa. Constatou-se que os grupos que tiveram um bom balanceamento e desempenho em relação ao perfil dos participantes obtiveram as melhores

médias nos indicadores de engajamento estabelecidos pela pesquisa. Apenas uma equipe de cinco alunos foi analisada sobre os fatores de engajamento, em que identificou que a diversão, a transformação de atividades de sala de aula em desafios e o esquema de recompensa (*badges*), foram de grande importância para promover o engajamento. A autora ressalta que se tivesse utilizado a metodologia por mais tempo durante a pesquisa, poderia ter aprofundado mais a análise em relação ao engajamento da turma. Fatores de motivação e interação não foram evidenciados (Azoubel, 2018).

Beal (2018) apresentou uma estratégia de ensino com uso de tecnologias da informação e comunicação aplicadas à Física de Partículas Elementares (FPE) sobretudo do Modelo Padrão (MP) para alunos do terceiro ano do Ensino Médio durante dois meses. Foi realizado reconhecimento do perfil dos alunos, atividade interativa para separação dos grupos, Simulações (roteiros exploratórios de duas simulações do site Phet - "Espalhamento Rutherford" e "Decaimento Beta" - com questões a serem respondidas), visita virtual ao CMS do LHC (fundamental na análise crítica, interpretação, análise e elaboração de conteúdo sobre as FPE) e avaliação com questões no modelo de vestibulares e afins. Foi elaborada uma tabela de pontuação de ações - cada etapa executada a equipe poderia ganhar ou perder bônus. O autor afirma que a visita e simulações proporcionaram estímulo e a interação dos estudantes com relação a aquisição de conhecimentos acerca das investigações sobre o atual MP e das buscas por extensões nesse modelo.

Apesar de utilizar uma plataforma para aplicar a atividade, a mesma se trata de uma transferência de questões dissertativas para o ambiente virtual, exigindo leitura, interpretação e pesquisas. O trabalho não evidenciou fatores de motivação, interação e engajamento e ressalta a escassez de tempo em sala de aula como um fator limitante, tornando mais difícil a inserção de atividades práticas no ensino de física. Apesar de abordar o elemento de pontuação, este trabalho apresenta características de ludificação.

Haruna *et al.* (2018) tiveram como objetivo investigar até que ponto a aprendizagem baseada em jogos e a gamificação poderia melhorar o ensino em saúde sexual para alunos adolescentes do ensino médio, na China. O ciclo do ensino médio, o último obrigatório e gratuito exigido por lei na China. Para determinar a eficácia desses métodos quando comparados com o método de ensino tradicional avaliaram motivação, atitudes, ganhos de conhecimento e engajamento dos alunos usando o modelo MAKE. Foram abordados três métodos de ensino: aprendizagem baseada em jogos, gamificação e o grupo de controle (ensino tradicional). O método tradicional de ensino em sala de aula não tinha ferramentas de

tecnologia da informação como apoio. Para cada participante da aprendizagem baseada em jogos ou gamificação foram atribuídos um computador para usar durante as aulas e foi incentivado a aprender independentemente. Pré e pós-testes foram aplicados para verificar a eficácia de cada método.

A pontuação média pós-teste para aprendizagem baseada em jogos e gamificação foram significativamente maiores do que as do grupo de controle. No geral, as diferenças estatisticamente significativas foram encontradas para os construtos do modelo MAKE. As duas abordagens de ensino inovadoras podem ser usadas para melhorar a educação de saúde sexual de alunos adolescentes por contribuir potencialmente para um melhor entendimento sobre o assunto. As principais conclusões dos estudos sobre aprendizagem baseada em jogos são apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2** - Principais conclusões dos estudos sobre aprendizagem baseada em jogos

<b>Autores/ Ano</b>	<b>Foco de estudo</b>	<b>Principais Contribuições</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Elementos de jogos utilizados</b>
Franco; Lopes, 2009	Aprendizagem baseada em programação	Utilização de programação e realização de atividades 3D.	Motivação	Não relatado
Silva, 2016	Utilização do SPORE, um game comercial, como facilitador na introdução dos conceitos de evolução	O jogo auxiliou na abordagem de temas pedagógicos.	Engajamento	Premiação em missões
Costa <i>et al.</i> 2017	Percepção dos estudantes ao trabalharem com ferramentas para construção de moléculas respostas de questionários com uso de internet.	Uso das ferramentas colaborativas MarvinSketch e Kahoot	Envolvimento e concentração	Não relatado
Esquivel, 2017	Receptividade, mudanças atitudinais e mapeamento de diferenças de engajamento durante o uso de aplicativos pelos alunos.	Uso dos aplicativos 'Slice It' e 'Euclidea' para o ensino de geometria.	Engajamento	Níveis, competição e cooperação.
McDonald, 2017	Inserção de jogos de negócios na educação.	Desenvolvimento do pensamento crítico	Não relatado	Competição

		através do jogo The Coffe Shop.		
Rachels; Rockinson-Szapkiw, 2017	Determinar a eficácia de um dispositivo móvel, o Duolingo, para o ensino de espanhol em comparação ao ensino tradicional de língua estrangeira.	Aulas de espanhol com uso do aplicativo Duolingo.	Não relatado	Não relatado
Azoubel, 2018	Efetividade da utilização de gamificação como estratégia para o engajamento	Uso da plataforma digital Plinks, abordando o conteúdo das “quatro operações”	Engajamento	Narrativa de histórias, desafios e recompensas (badges)
Beal, 2018	Estratégia de ensino com uso de tecnologia ao ensino de Física.	Roteiros exploratórios de duas simulações do site Phet - "Espalhamento Rutherford" e "Decaimento Beta" e Visita virtual ao Detetor Compact Muon Solenoid do Large Hadron Collider.	Estímulo e Interação	Pontuação
Haruna <i>et al</i> 2018	Investigar até que ponto a aprendizagem baseada em jogos e a gamificação poderiam melhorar o ensino da educação em saúde sexual para alunos adolescentes do ensino médio	Uso de ferramentas tecnológicas para abordagem do assunto com os alunos.	Motivação, atitudes, ganhos de conhecimento e engajamento	Não relatado

**Fonte:** Elaboração própria (2024).

### 2.2.3. Elaboração de plataforma e material para o Ensino Fundamental e Médio

Apresentar uma abordagem de gestão de avaliações de ensino com uso do Ludo Educativo Atlantis foi o proposto por Bittar *et al* (2015). Trata-se de um sistema educacional em que alunos do Ensino Fundamental e Médio participam de um jogo eletrônico em formato de tabuleiro, onde os desafios são apresentados sob a forma de perguntas e respostas, as quais foram previamente definidas pelo professor responsável pela disciplina. Foram cadastradas oito questões e opções de respostas, incluindo algumas com a presença de imagens para alunos da sétima série do Ensino Fundamental.

Esse número relativamente pequeno de questões foi escolhido para que o jogo pudesse ser iniciado e terminado, com acompanhamento da docente durante duas aulas. São limitados os jogos educacionais que permitem que os alunos, junto com o professor, possam criar sua própria jornada. Desse modo, há o avanço aqui relatado nessa característica de flexibilidade desse sistema, que permite aos educadores criarem laços afetivos maiores com seus alunos ao trabalhar de modo interativo em questões customizadas. Para os autores, o sistema demonstra grande potencial para a utilização em salas de aula e em lições de casa, para todas as disciplinas e escolaridades. O trabalho não apresenta o tempo gasto para elaboração do jogo e nem fatores de motivação, interação e/ou engajamento. Esta atividade apresenta características de ludificação (Bittar *et al.*, 2015).

Baldauf, Brandner e Wimmer, (2017) apresentaram um protótipo de pesquisa totalmente funcional com recursos modernos para explorar aspectos de pesquisa sobre aprendizagem combinadas em sala de aula do ensino médio. Foram aplicados questionários aos professores, pais e alunos de três turmas que tinham o inglês como língua estrangeira na Alemanha, onde a competência para o sistema escolar é dos estados, podendo então existir diferentes sistemas, currículos e tipos de escola pelo país. Estes questionários serviram para avaliar a adequação e uso de aplicativos educativos como Duolingo e Babel.

A partir das respostas dos questionários, elaboraram uma plataforma com exercícios e desafios sobre a disciplina abordada, com base no livro didático usado pelos alunos. Todas as partes envolvidas consideraram o uso dos aplicativos de aprendizagem como atividades positivas, não encontrando nenhum impacto negativo relacionado à comunidade, como a provocação de não aprendizagem, por exemplo. Conclui-se que os recursos de gamificação, como desafios com colegas e classificações foram considerados como fatores motivacionais e divertidos e são adequadas para o contexto escolar investigado.

Abe (2018) refere-se à elaboração e aplicação de três jogos em lousa digital para abordagem de temáticas específicas em língua inglesa para o Ensino Fundamental (1º, 2º e 3º ano) com o intuito de avaliar se esta é uma ferramenta apoiadora, estimulante, atrativa e eficiente no processo de ensino e aprendizagem dessa língua. De acordo com o relato de experiência, por meio da aplicação dos games foi possível harmonizar a relação dos nativos digitais com os docentes considerados como imigrantes digitais. O uso de jogos em lousa digital colaborou para que os alunos se sentissem seguros e incentivados para se apropriarem do conhecimento com mais naturalidade, estabelecendo relações positivas e efetivas nas aulas de inglês. A aliança de momentos de lazer, estudo e tecnologias auxilia o desenvolvimento

cognitivo da criança, assim, a proposta de uso dos games nas salas de aula propõe interação entre ferramentas tecnológicas, conteúdos programáticos e aluno-professor. Esse trabalho apresenta características da prática de ludificação.

Kang e Chang (2018) investigaram a eficácia da intervenção no treinamento de banho por videogames em seis crianças do Ensino Fundamental com transtornos do espectro do autismo, durante onze semanas no Japão. O sistema de ensino japonês valoriza muito a higiene, a pontualidade, a cooperação e o trabalho em grupo. Os autores elaboraram um jogo constituído de 25 etapas para tomar banho chamado “Take a Shower!” e o empregaram ao sensor Kinect para gamificar o treinamento no banho. A variável independente neste estudo foi o uso de jogos baseados em intervenção, e a variável dependente foi o número de etapas de tarefas organizadas para tomar banho que foram concluídas. Os dados mostraram que a porcentagem de etapas corretas da tarefa aumentou significativamente entre todas os seis participantes; a motivação para se envolver no treinamento também foi aumentada, melhorando assim o desempenho da tarefa durante as fases de intervenção e manutenção. É um trabalho com características de jogos com fins educacionais.

Mylonas *et al.* (2018) descrevem a implantação de um sistema chamado GAIA em escolas europeias da Grécia, Itália e Suécia com o intuito de acompanhar e melhorar a eficiência energética das mesmas. O sistema educacional europeu varia de acordo com cada país. Na Grécia o Ministério da Educação Nacional e dos Assuntos Religiosos é quem implementa a política nacional de educação e tem a responsabilidade global. Na Itália a escola se divide em três fases: educação infantil, primária e secundária, sendo a avaliação dos alunos realizada trimestralmente. Já na Suécia os anos letivos são semestrais e os alunos só recebem notas a partir do sexto ano. Essa nota final é extremamente importante e funciona como base para que os alunos possam aplicar e serem aceitos no ensino médio, o qual não é obrigatório, mas é gratuito. Foi feita a instalação de equipamentos para análise no prédio da escola.

O consórcio preparou e concedeu uma série de atividades de laboratório e seus kits, cobrindo aspectos de consumo de energia e eficiência dentro de edifícios escolares, além de elaborar um jogo sério para o ensino primário e secundário. O GAIA Challenge, é um jogo sério online que aumenta a consciência energética de alunos e professores e é acessível através de navegadores da web. O desafio utiliza a mecânica de gamificação para motivar os participantes a se envolverem na economia de energia, trabalhar em “missões” online, participar de atividades da vida real, sentir seu impacto na energia das instalações e consumo ao longo do desafio, competir e comparar com outras classes da escola.

Melo-Solarte e Díaz (2018) elaboraram uma plataforma de ensino com seis módulos acadêmicos, com temas alusivos ao setor agrícola, com elementos de gamificação e aprendizagem efetiva e validação de um ambiente virtual para alunos de Ensino Médio da Colômbia. Este ciclo oferece várias faixas além das disciplinas obrigatórias: promoção industrial, comercial, agrícola, pedagógica e social. Aos alunos do Ensino Médio foi concedido acesso para entrar no ambiente virtual cujo objetivo era o desenvolvimento de dois módulos de acordo com seu interesse. Estes alunos possuíam pouca experiência em tecnologias, principalmente no uso de ambientes virtuais de aprendizagem. No desenvolvimento deste projeto, os autores perceberam que envolver elementos gamificados dentro das interfaces, contribuiu favoravelmente para a motivação dos alunos.

A interface dos ambientes virtuais de aprendizagem os induzia constantemente a tentar fazer algo novo para aprender e os alunos buscavam alternativas para que a plataforma lhes desse algo em troca. Os elementos afetivos refletiram principalmente nos aspectos comunicativos das interfaces, ajudando os alunos a se sentirem em um ambiente agradável de trabalho. Estavam sempre na expectativa da possível mensagem que o avatar lhes mostraria, seja como instrução ou em reconhecimento ao seu progresso (Melo-Solarte; Díaz, 2018).

Moreira (2018), analisou a gamificação como estratégia para a formação de leitores literários no Ensino Fundamental em uma turma de oitavo ano. Durante o estudo, a maior parte do tempo a aprendizagem foi baseada na elaboração dos jogos manuais e virtuais pelos próprios alunos e não na execução de atividades gamificadas para testarem seus conhecimentos sobre o tema estudado. Apenas uma atividade foi gamificada (atividade elaborada pela professora com missões, metas e recompensas). A gratuidade de plataformas virtuais, existência de várias possibilidades de atividades, viabilidade da realização da mesma atividade por diferentes usuários, disponibilização das atividades online e a possibilidade de acesso em diferentes dispositivos são apresentadas como vantagens da gamificação. Em contrapartida, o desconhecimento do idioma inglês (idioma predominante na plataforma) e o número reduzido de computadores no âmbito escolar são citados como desvantagens. A autora relata ter pouco conhecimento da metodologia, julgando ser necessário apropriar-se do conceito e do alcance dos elementos dos jogos que podem ser utilizados para gamificar. Não foram evidenciados fatores de interação, engajamento e motivação.

No modelo de ensino apresentado por Rammos e Bratitsis (2018), o professor inova usando as TICs para envolver os alunos da sexta série no desenvolvimento das várias etapas do jogo, desde as primeiras etapas de design até sua implementação final em uma escola da Grécia.

O processo incluiu o design de um jogo digital (tesouro digital) desenvolvido por crianças e sua implementação nas instalações de dois museus com exposições relacionadas com a Revolução Grega. Por tesouro digital, nos referimos a material audiovisual, como vídeos, objetos 3D digitalizados e histórias digitais que os alunos coletaram, editaram ou produziram. Este material foi introduzido em aplicativos de realidade aumentada. A operação de equipes com papéis distintos, um objetivo específico para o trabalho final, combinado com o uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula e no museu, desempenhou um papel decisivo na contínua participação de todos os alunos. O interesse persistente e a contribuição ativa foram evidenciadas como fatores de engajamento.

Ribeiro (2018) elaborou e aplicou uma sequência didática para o ensino de magnetismo que utiliza elementos da gamificação e da metodologia de Instrução por Colegas, embasados nas ideias de aprendizagem de Vygotsky, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de física. Na sequência didática gamificada, eram propostas missões como: tarefas a serem realizadas em casa antes das aulas. Foram propostas aulas com a metodologia de instrução por colegas com questões conceituais, resolução em grupo de questões numéricas e atividades experimentais. Em todas essas atividades os grupos recebiam pontuações por seu desempenho. Através da aplicação, análise e percepção durante a utilização da sequência didática, foi evidenciado um engajamento maior por parte dos estudantes, bem como uma evolução gradual na aprendizagem. O autor relata o aumento da curiosidade sobre o eletromagnetismo, dinamizando as aulas devido à interação entre estudantes–estudantes e estudantes–professor como fator principal de engajamento.

Delinear estratégias para a aplicação de jogos digitais e tecnologias emergentes no ambiente de sala para auxiliar o ensino de Linguagem de Programação foi o proposto por Rino (2018) com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. As estratégias foram delineadas para a utilização do aplicativo Swift Playground para iPad, que utiliza os conceitos de gamificação e jogos digitais. A ferramenta possui uma lista completa de lições que se iniciam com “noções básicas de Swift” e usa a programação para guiar um personagem por um mundo 3D. As aulas direcionaram o aluno no processo de desenvolvimento, produção e avaliação de um aplicativo. Apesar de abordar motivação no referencial teórico e elencar como fatores intrínsecos (competição e cooperação) e extrínsecos (pontos, níveis, ranking), o autor não faz a relação destes fatores no decorrer da apresentação do trabalho. Os resultados não foram apresentados de forma clara. Foi feita a descrição das atividades e o autor relata que os alunos desenvolveram com prazer as atividades de cada aula.

Pimentel *et al.* (2019) teve como objetivo avaliar um curso de treinamento em Fabricação Digital oferecido aos alunos com a intenção explícita de gerar um movimento acadêmico em direção das maneiras mais significativas de fornecer educação por meio de metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas com alunos do segundo ano do Ensino Médio por dois semestres. Os alunos participaram de atividades em que eram estimulados a pesquisar temas de diferentes áreas do conhecimento e de acordo com seu interesse. O propósito da abordagem foi gerar aprendizagem significativa e pensamento crítico, desenvolver a construção de conhecimento e compartilhar habilidades e promover colaboração entre os alunos à medida que desenvolvem seus projetos educacionais. Os autores elencam o uso da impressora 3D e cortador a laser como fatores de engajamento.

Pinheiro, Seruffo e Pires (2019) analisaram o uso de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula e a gamificação como elemento para melhorar o engajamento dos alunos no processo educacional. Foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar um aplicativo intitulado Quizapp (jogo em formato de quiz). Foi realizada a aplicação de 14 questões de matemática, mediadas pelo aplicativo com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, que abordou o conteúdo de frações, já ministrado aos participantes.

A análise dos questionários apontou que, no contexto da pesquisa, dispositivos móveis se mostraram muito atrativos aos alunos, sendo considerados produtivos para propósitos educacionais. Contudo, observou-se que tais dispositivos são pouco explorados como instrumentos para estudo e aprendizagem, o que os autores julgam estar associado à cultura de proibição do celular nas escolas e a baixa proposição dos professores para uso destes equipamentos como ferramentas nas disciplinas. Apesar de os resultados colaborarem fortemente para a reflexão sobre o uso de tecnologias em sala de aula, este é limitado por apresentar a experiência de apenas uma turma do Ensino Fundamental.

Rahmah e Siti Aishah (2019) estudaram sobre a eficácia do aplicativo baseado em Kinect com abordagem de gamificação para o pré-escolar com idade entre três e quatro anos em Kuantan, Malásia onde a educação é de responsabilidade do governo e fornecida gratuitamente. O processo de aprendizagem foi feito usando AKBA (aplicativo elaborado com o intuito de ensinar o alfabeto) para abordar o estilo de aprendizagem primário, que é auditivo, visual e de aprendizagem cinestésica. Um questionário para que reconhecessem as 26 letras do alfabeto foi aplicado, apresentando as letras em ordem, antes da intervenção e aleatoriamente após a intervenção. Houve um significativo aumento nas pontuações dos alunos. O teste de

estilo de aprendizagem, mostra que a maioria dos pré-escolares são aprendizes cinestésicos. No entanto, alunos auditivos e visuais apresentaram também aumentos em suas pontuações, o que, segundo os autores, provou que AKBA também pode ser usado para diferentes estilos de aprendizagem de pré-escolares. Também foi identificado o interesse iminente dos pré-escolares na aprendizagem baseada em gamificação.

Silva *et al.* (2019) investigaram a eficiência da gamificação na aprendizagem por meio do teste de ganho normatizado de Hake (utilizado em pesquisas envolvendo a metodologia de aprendizagem ativa no ensino de Física) com uma sequência didática, com o objetivo de facilitar a aprendizagem de tópicos específicos de óptica geométrica com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio dos cursos de Técnico Integrado do Instituto Federal do Ceará. Teve-se o grupo controle, com aulas tradicionais, puramente expositivas e o grupo experimental, com aulas gamificadas nas quais a sala de aula foi organizada em ‘ilhas de aprendizagem’, para proporcionar mais interação entre os alunos. Foram utilizados, vídeos, quizzes, reportagens e aulas práticas em laboratório e um sistema de missões e peso proporcional ao nível de complexidade. Os alunos que tiveram aulas gamificadas obtiveram um ganho de aprendizagem ( $g = 0,38$ ) superior aos alunos que tiveram aulas tradicionais ( $g = 0,11$ ), de acordo com o teste de Hake. A pesquisa evidenciou que a gamificação apresentou bom potencial para promover a aprendizagem ativa para os alunos. Não foi apresentada a correlação da importância das missões e não evidenciaram fatores de motivação, interação ou engajamento.

As principais conclusões dos estudos sobre elaboração de plataformas e materiais gamificados são apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3** - Principais conclusões sobre elaboração de plataformas e material gamificado

<b>Autores/ Ano</b>	<b>País</b>	<b>Foco de estudo</b>	<b>Principais Contribuições</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Elementos de jogos utilizados</b>
Bittar <i>et al.</i> 2015	Brasil	Abordagem de gestão de avaliações de ensino com uso do Ludo Educativo.	Jogo eletrônico em formato de tabuleiro, onde os desafios são apresentados sob a forma de perguntas e respostas.	Não relatado	Não relatado
Baldauf <i>et al.</i> 2017	Alemanha	Aprendizagem combinada em sala.	Elaboração de plataforma com exercícios e desafios com base no livro didático usado pelos alunos.	Motivação	Desafios e classificações
Abe, 2018	Brasil	Elaboração e aplicação de três jogos em lousa	Os alunos se sintam incentivados, seguros e para que se	Não relatado	Fases

		digital para abordagem de temáticas específicas em língua inglesa	apropriem do conhecimento com mais naturalidade, estabelecendo relações positivas e efetivas para o ensino e aprendizagem.		
Kang <i>et al.</i> 2018	Japão	Investigar eficácia da intervenção no treinamento de banho em videogames. por crianças com transtornos do espectro do autismo	Um jogo elaborado com 25 etapas para tomar banho chamado “Take a Shower!” empregado ao sensor Kinect para o treinamento do banho.	Motivação	Fases
Mylonas <i>et al.</i> 2018	Grécia, Itália e Suécia	Implantação de um sistema chamado GAIA em escolas europeias com o intuito de acompanhar e melhorar a eficiência energética	GAIA Challenge, que é um jogo sério online que aumenta a consciência energética de alunos e professores.	Motivação	Missões e competição.
Melo-Solarte; Díaz, 2018	Colômbia	Elaborar uma plataforma de ensino com seis módulos acadêmicos, com temas alusivos ao setor agrícola.	Elementos gamificados dentro das interfaces, contribuiriam favoravelmente para a motivação dos alunos.	Motivação	Avatar, pontuação, estímulos compostos (sons e dicas)
Moreira, 2018	Brasil	Utilização da gamificação na formação de leitores literários	Construção de jogos não digitais pelos alunos.	Motivação	Regras, estratégias e pontuação
Rammos; Brattitsis, 2018	Grécia	Envolver os alunos no desenvolvimento das várias etapas do jogo, desde as primeiras etapas de design até sua implementação final.	Design de um jogo digital elaborado por crianças e sua implementação nas instalações de dois museus com exposições relacionadas com a Revolução Grega. O jogo é uma caça ao tesouro digital oculta nos locais e exposições do museu.	Engajamento	Narrativa de histórias, recompensas
Ribeiro, 2018	Brasil	Sequência didática para o ensino de magnetismo	Uso de elementos da gamificação e da metodologia de Instrução por	Engajamento	Missões, pontuações

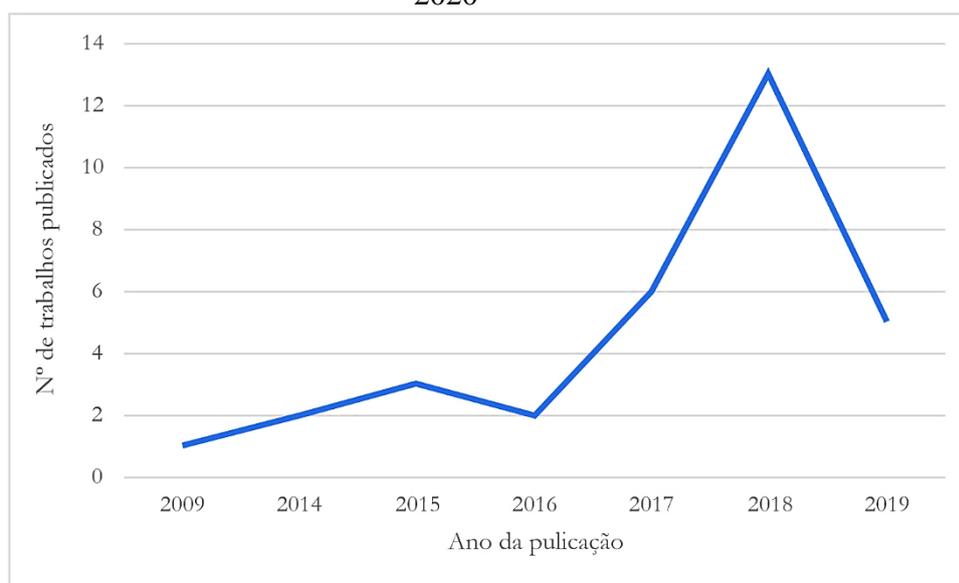
			Colegas embasados nas ideias de aprendizagem de Lev Vygotsky.		
Rino, 2018	Brasil	Estratégias de para a aplicação de jogos digitais e tecnologias emergentes no ambiente de sala para auxiliar o ensino de Linguagem de Programação	Aulas que direcionaram o aluno no processo de desenvolvimento de um app, incluindo a troca de ideias, as partes do planejamento e criação, além de iniciar a produção de um protótipo e avaliação de um app criado por eles próprios.	Motivação	Programação
Pimentel <i>et al</i> 2019.	Brasil	Avaliar um curso de treinamento em Fabricação digital por meio de metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas.	Os alunos estavam no centro de sua aprendizagem e ajudaram a desenvolver uma abordagem autônoma e consciente quanto à importância dos projetos por eles desenvolvidos.	Engajamento	Não relatado
Pinheiro; Seruffo; Pires, 2019	Brasil	Uso de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem.	Desenvolvimento e aplicação em sala de um aplicativo chamado “Quizapp”.	Engajamento	Não relatado
Rahmah; Siti Aishah, 2019	Malásia	Eficácia do aplicativo baseado em Kinect com abordagem de gamificação.	AKBA - aplicativo elaborado para funcionamento em Kinect com o intuito de ensinar o alfabeto.	Não relatado	Pontuação
Silva; Sales; Castro 2019	Brasil	Eficiência da gamificação na aprendizagem nas aulas de Física por meio do teste de ganho normatizado de Hake.	Sequência didática para a aprendizagem de tópicos específicos de óptica geométrica.	Não relatado	Missões, níveis, pontuação.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

## 2.3 PRINCIPAIS APONTAMENTOS DA RSL SOBRE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

A RSL da aprendizagem gamificada no Ensino Fundamental e Médio revelou uma série de descobertas importantes, que mostram que a influência e aceitação da gamificação e da aprendizagem baseada em jogos na educação está crescendo. A pesquisa neste campo aumentou nos últimos anos, tornando-se mais reconhecida e estabelecida. Apesar de os estudos terem sido limitados a um período de início e término específico entre 2000 a 2020, todos os artigos incluídos na revisão da literatura foram publicados após 2009, sendo esse o ano com menor taxa de publicação e o ano de 2018, o período com maior publicação, com um e treze estudos nessa temática, respectivamente (Figura 4).

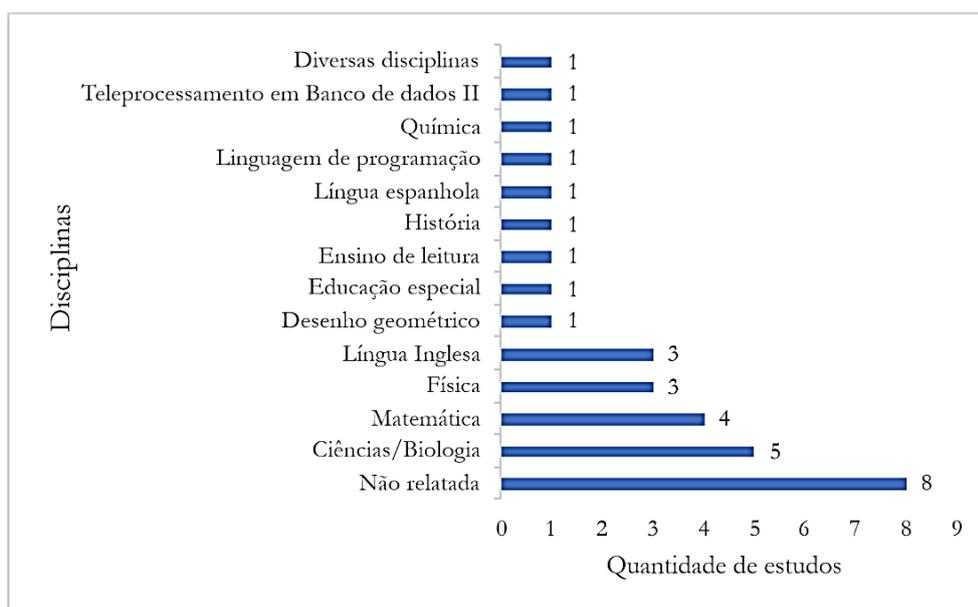
**Figura 4** - Publicações anuais sobre gamificação no Ensino Fundamental e Médio de 2000 a 2020



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A temática e a disciplina podem impactar a abordagem da aprendizagem gamificada. Nesta revisão foi observado que muitos estudos foram realizados nas disciplinas de ciências e matemática, cinco e quatro estudos, respectivamente. Física e língua inglesa tiveram três temáticas envolvidas cada uma. Nas demais disciplinas, apenas um estudo com atividade gamificada foi observado. Um total de oito estudos não relataram a disciplina em que foi aplicada (Figura 5).

**Figura 5 - Estudos publicados por disciplinas sobre atividades gamificadas no Ensino Fundamental e Médio**



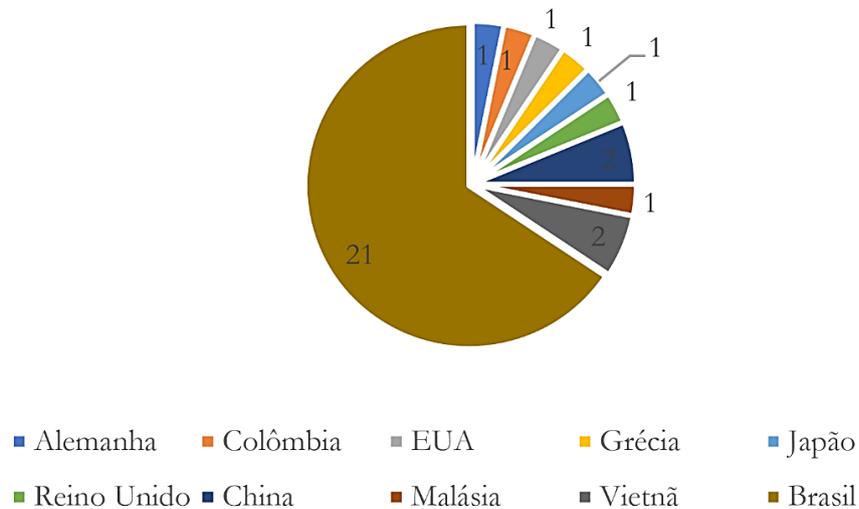
**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

As diferenças culturais, sociais, econômicas e o acesso à tecnologia podem impactar de forma distinta a expectativa e atitudes dos alunos em relação a aprendizagem com uso de gamificação. A Figura 6 mostra o número de artigos publicados em diferentes países. O Brasil é apresentado como a região com mais estudos, um total de 21 estudos na área de gamificação no Ensino Fundamental e Médio.

Apesar de podermos considerar que a pesquisa no campo do ensino em Biologia está consolidada no Brasil, a pesquisa em gamificação é relativamente nova em comparação com outras áreas tradicionais de ensino de biologia, como a utilização de laboratórios virtuais e a integração de tecnologias digitais no ensino. No entanto, a pesquisa em gamificação tem mostrado crescimento especialmente com o aumento do uso de tecnologias móveis e digitais nas salas de aula.

Além disso, isto pode ter ocorrido pela disposição do país em experimentar formas evolutivas de ferramentas de ensino aprendizagem e pelo fato de uma das bases de busca de dados ser exclusivamente brasileira (a BDTD) além, da escolha das palavras para a busca. China e Vietnã tiveram dois estudos cada, abordando a temática desta revisão sistemática. Os demais países apresentaram apenas um estudo relacionado a aprendizagem gamificada no Ensino Fundamental e médio.

**Figura 6** - Número de artigos levantados do Ensino Fundamental em cada país

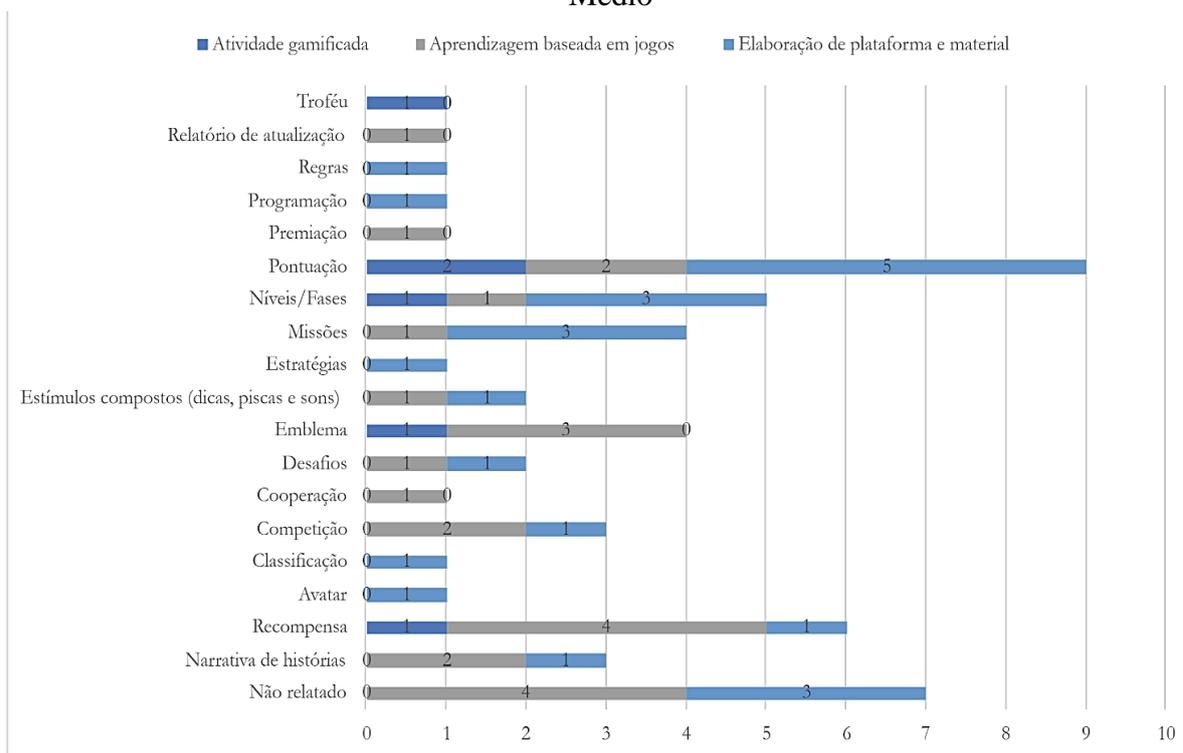


**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Os elementos dos jogos usados em cada uma das categorias das atividades gamificadas estão apresentados na Figura 7 a saber: troféu, relatório de atualização, regras, programação, premiação, pontuação, níveis/fases, missões, estratégias, estímulos compostos, emblemas, desafios cooperação, competição, classificação, avatar, recompensas e narrativas de histórias. Os elementos de jogos: pontuação, recompensas, emblemas e missões foram os mais utilizados.

Os elementos: pontuação, foi o mais utilizado nos estudos enquadrados na categoria ‘atividades gamificadas’. Os estudos de aprendizagem ‘baseada em jogos’ contemplaram diversos tipos de elementos de jogos sendo os usados com maior frequência: recompensa, emblema, pontuação, competição e narrativa de histórias. Quatro estudos desta categoria não relataram os elementos de jogos utilizados. A categoria de ‘elaboração de plataforma e materiais’ gamificados foi o mais diversificado no uso de elementos de jogos, abrangendo treze elementos. Os elementos não utilizados nesses estudos foram: cooperação, emblema, premiação, relatório de atualização e troféu. Não foram relatados os elementos de três estudos.

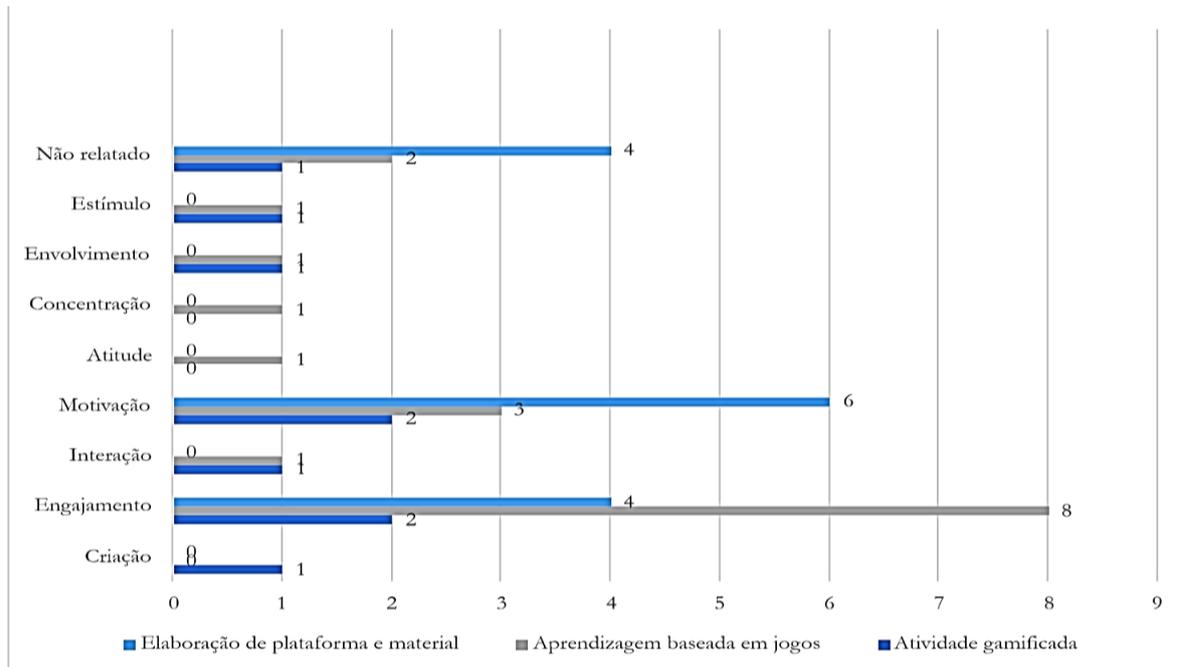
**Figura 7 - Elementos de jogos utilizados levantados pela RSL no Ensino Fundamental e Médio**



Fonte: Elaboração Própria (2024).

O engajamento e a motivação foram os benefícios de utilização de gamificação mais citados, abrangendo as três categorias (Figura 8). As atividades gamificadas abrangeram também criação, envolvimento, estímulo e interação. A aprendizagem baseada em jogos favoreceu o desenvolvimento de atitudes, concentração, envolvimento, estímulo e interação. A categoria de elaboração de plataformas e materiais não abrangeram mais nenhum benefício além de engajamento e motivação, tendo quatro trabalhos que não relataram este assunto. Nota-se uma tendência a aprendizagem baseada em jogos com uso de aplicativos e/ou plataformas digitais e estudos firmados na elaboração de plataformas e materiais.

**Figura 8 - Benefícios citados nos estudos da RSL**



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

## 2.4 PONTOS DE REFLEXÕES

As atividades gamificadas, aprendizagem baseada em jogos e elaboração de plataformas e materiais gamificados para o Ensino Fundamental e médio são importantes por apresentarem uma série de benefícios para professores e alunos. O engajamento, a motivação e a felicidade em aprender são amplamente citados, no material pesquisado, como benefícios para a aprendizagem. Embora alguns estudos não tenham relacionado esses elementos em suas pesquisas, notou-se o efeito positivo do aprendizado com a intervenção da gamificação. Uma série de elementos e mecânicas de jogos podem ser utilizados em ambientes escolares, e serem usados em diferentes combinações, abordagens, aplicações, contextos e disciplinas. Ainda há diferentes interpretações e usos dos mesmos conceitos nas publicações, fazendo com que práticas como a ludificação e jogos com fins educacionais sejam interpretados como gamificação.

Embora se perceba sucesso na implementação da gamificação no Ensino Fundamental e médio e uma tendência a acompanhar os hábitos dos nativos digitais, os estudos apresentam limitações. Ainda não existe um padrão para avaliação da efetividade de atividades gamificadas no ensino. Os estudos não apresentam um roteiro específico e muitas vezes não relatam os fatores que estas atividades podem ter/influenciar no ensino. Outro fator limitante é a duração

da aplicação das atividades, as quais necessitam ser desenvolvidas em um período mais longo para averiguar com eficácia sua efetividade no ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que a metodologia deve sempre fornecer uma riqueza na exposição dos detalhes da pesquisa, expondo suas temáticas, disciplina, faixa etária e condições sociais que podem influenciar nos resultados obtidos.

Esta revisão sistemática de literatura teve enfoque na aprendizagem gamificada apenas no Ensino Fundamental e médio embasada em dissertações, teses e artigos publicados em português, inglês e espanhol elencando os seus benefícios e elementos de jogos utilizados. Salienta-se que, as informações aqui elencadas servem de apoio para um professor que decidir gamificar a disciplina ou usar uma abordagem de aprendizagem baseada em jogos em qualquer nível educacional pois há vários benefícios possíveis de seu uso.

Levando em consideração as informações contidas nessa revisão sobre a situação atual da gamificação em ambiente educacional de educação básica, tem-se uma base para como abordar os conteúdos com os futuros professores, graduandos do ensino superior e, assim, procurar suprir alguma lacuna do conhecimento pedagógico relativo à gamificação no currículo da licenciatura e estimular o seu uso nas práticas educativas nas escolas campo de estágio.

## CAPÍTULO 2 - TEORIAS DE APRENDIZAGEM E O USO DA GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO

O campo da educação tem demonstrado transformações significativas no processo de ensino e aprendizagem, vinculadas a ascensão da tecnologia e novas abordagens pedagógicas buscando promover o engajamento, autonomia e eficácia no aprendiz. No modelo de ensino tradicional, os alunos costumam permanecer estáticos, concentrados fazendo atividades/tarefas por longo período de tempo, repetindo sempre o ciclo aulas-exercícios-testes, o que nem sempre é prazeroso (Schroeder, 2007).

Na busca por estratégias que possam colocar o aluno como protagonista e tornar o ensino mais atrativo e interativo, a gamificação se destaca por utilizar elementos de jogos e favorecer uma nova experiência na forma de aprender. Segundo Kapp *et al.* (2014), a gamificação altera parte ou todo o conteúdo de uma aula, curso ou disciplina. Tem como objetivo proporcionar maior interação entre os que fazem parte da estratégia gamificada e o protagonismo por parte dos estudantes, por meio da participação voluntária e objetiva na construção da aprendizagem.

Esta abordagem vem ganhando destaque nacional e internacional devido a sua capacidade de envolver, engajar e motivar a ação do estudante em ambientes de aprendizagem (Santos; Sasaki, 2015; Flores *et al.*, 2016). O uso desta metodologia ativa proporciona uma experiência educacional singular, com possibilidades de utilização de elementos de jogos que respeitem as diferenças individuais dos alunos, seus estilos e necessidades de aprendizagem.

As teorias e estilos de aprendizagem podem ajudar a compreender o processo de assimilação do conhecimento. Podemos referenciar a gamificação as teorias cognitivistas levando em consideração o exposto por Lakomy (2014, p.20) a qual relata que:

[..] na perspectiva cognitivista, o processo de aquisição do conhecimento é a aprendizagem em si. Ao contrário dos comportamentais, os alunos são percebidos como agentes ativos que interagem constantemente com o ambiente interno e externo, utilizam suas experiências anteriores, buscam e reorganizam informações, refletem e tomam decisões para que possam adquirir novos conhecimentos.

O sociointeracionismo e o construtivismo são exemplos de teorias cognitivistas (Lakomy, 2014). Mas também pode se aproximar da teoria comportamental por apresentar estratégias de estímulo e respostas. Oliveira (1973, p.88) caracteriza as variáveis supra indicadas:

- 1) Estímulo: evento que afeta os sentidos do aprendiz
- 2) Reforço: evento que resulta no aumento da probabilidade de incidência do ato que o precedeu.

3) Contingência de reforço: arranjo de uma situação para o aprendiz, na qual a ocorrência de reforço é tomada contingente à ocorrência imediatamente anterior de uma resposta a ser aprendida.

Nesses contextos, a gamificação se encaixa por oferecer um ambiente ativo, dinâmico, operante e interativo para os estudantes. Após o tratado, este capítulo tem como objetivo relacionar e analisar as teorias e estilos de aprendizagem com o uso da gamificação no processo de ensino como ferramenta para se ter um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e motivador. Buscamos investigar como a gamificação pode ser aplicada de maneira estratégica para atender às diversas formas de aprender dos alunos, o impacto no desempenho e qualidade do que é aprendido e apresentar características e aspectos da aprendizagem no ensino.

### 3.1 POTENCIALIDADES DA GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO

Nas últimas décadas diversos estudos abordam os resultados promissores do uso de elementos e dinâmicas de jogos em contextos não relacionados ao jogo (Klock *et al.*, 2014; Martins; Giraffa, 2018; Silva *et al.*, 2019). Essa abordagem tem apresentado o potencial de engajar, fortalecer a autonomia, uma melhora na retenção de conhecimento além de estar intimamente ligada aos fatores motivacionais muitas vezes proporcionado por uma experiência de aprendizagem mais divertida e interativa (Poffo; Agostini, 2024; Tolomei, 2017).

Um dos desafios na criação de ambientes gamificados é saber como estimular e relacionar efetivamente as duas formas de motivação (extrínseca e intrínseca) (Silva *et al.*, 2019). Dentro dessa perspectiva relacionada a motivação extrínseca, o uso de recompensa contínua cria um ambiente no qual o aprendizado se torna um desafio positivo, estimulando a perseverança e o comprometimento com o processo educativo. Ao mesmo tempo, diversos elementos de jogos como feedback imediato, níveis e desafios podem oferecer aos alunos uma compreensão clara de seu desempenho, possibilitando o ajuste de suas estratégias de aprendizagem de forma autônoma.

O uso de atividades gamificadas demanda colaboração entre os estudantes, resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e capacidade de trabalhar em grupos (Martins; Giraffa, 2018). Esses elementos apresentam fortes ligações ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais por proporcionar vivências de interações colaborativas e competitivas e lidar com desafios, o que pode ser crucial para seu desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Outro ponto importante é que a gamificação contribui para a personalização do ensino pela possibilidade de adaptação das atividades ao ritmo e ao nível de conhecimento de cada aluno dando a oportunidade de todos progredirem em seu próprio ritmo (Signori; Guimarães, 2016; Silva; Sales, 2017). Além disso, o fato de poder transformar conteúdos complexos e abstratos em desafios lúdicos onde os alunos possam visualizar com mais clareza as conexões entre os conceitos e as aplicações práticas, facilita a compreensão e torna a aprendizagem mais tangível e acessível, livrando o processo de ensino ser passivo de simples memorização de conceitos.

Vale ressaltar que para as potencialidades da gamificação serem realmente satisfatórias, ela precisa ser cuidadosamente integrada ao currículo e alinhada aos objetivos pedagógicos e este processo não está imune a desafios em sua implementação. É um processo que requer tempo, planejamento e um entendimento profundo das necessidades e interesses dos alunos (Toda *et al.*, 2017). Deve-se ter em mente que este procedimento não é uma solução mágica, mas sim uma ferramenta complementar a outras metodologias de ensino e as diversas formas de aprender que muitos teóricos desenvolveram ao longo dos tempos.

### 3.2. TEORIAS DA APRENDIZAGEM E GAMIFICAÇÃO

A utilização de elementos de jogos como pontuação, recompensas, níveis, desafios e feedback no contexto educacional como forma de viabilizar um aprendizado mais atraente e interativo pode ser embasado em várias teorias da aprendizagem, que ajudam a explicar como ela possibilita o engajamento, a motivação e a aprendizagem. Apresentaremos a seguir algumas teorias que fundamentam a gamificação.

**Teoria do Condicionamento Operante:** Na concepção Skinneriana os comportamentos operantes podem ou não ser exibidos por indivíduos na presença de alguns estímulos. A maior parte dos comportamentos são operantes e abrangem ações humanas que atuam e interferem no mundo externo (Borges *et al.*, 2020). Skinner acreditava que o comportamento do aluno poderia ser mudado na direção desejada com auxílio de reforçador positivo adequado, utilizado no momento certo e de acordo com determinada situação (Côgo *et al.*, 2018). A utilização de elementos da gamificação como sistemas de pontuação, *badges*, conquistas, recompensas e feedback imediato para reforçar comportamentos desejados como completar uma tarefa, manter comportamentos positivos em sala de aula e/ou atingir um objetivo de aprendizagem, são demonstrações da utilização do conceito proposto por Skinner.

**Teoria da Aprendizagem Social:** esta é uma ferramenta teórica que trata da aprendizagem de novos comportamentos a partir da observação de modelos comportamentais (Bandura, 1979). Nesta perspectiva, a aprendizagem é, essencialmente, uma atividade de processamento de informação, permitindo que condutas e eventos ambientais sejam transformados em representações simbólicas que servem como guias de ação (Bandura, 1986). O uso de elementos de jogos como rankings e placares de progresso durante o processo de ensino, permite que os alunos observem o desempenho uns dos outros e possam explorar as mesmas estratégias dos colegas de maior êxito para obter as conquistas. Esta seria uma competição saudável e de imitação de comportamentos e estratégias capazes de atingir os objetivos de sala.

**Teoria do desenvolvimento cognitivo:** as propostas de Piaget configuram uma teoria construtivista do desenvolvimento cognitivo humano (Moreira, 2011). Para ele, a experiência ou a ação a partir da interação do aluno com o objeto de aprendizagem é compreendida como a ação que concebe o conhecimento através de provocações e estímulos que levam à evolução das estruturas internas (Argento, 2008; Lampreia, 1992; Piaget, 1964). A gamificação está alinhada com o proposto por Piaget por oferecer aos alunos oportunidades de interação ativa com o conteúdo por meio de desafios e missões. Esta abordagem oportuniza que os alunos resolvam problemas e formação de conhecimentos com base na exploração e a partir de suas próprias experiências. Vale ressaltar que se deve respeitar os períodos de desenvolvimento mental do aluno.

**Teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal:** Vygotsky desenvolveu este conceito que compreende a distância entre o desenvolvimento real - caracterizado pela solução independente de problemas, e seu desenvolvimento potencial – solução de problemas sob orientação do professor ou colaboração de colegas (Cubero; Luque, 2004). Lakomy (2014), ressalta que para Vygotsky o contexto social influencia diretamente no desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Outro fator importante desta teoria é que o educador, na maioria dos casos, orienta as trocas e dá sentido ou situa as intervenções dos participantes, contudo, os alunos podem apropriar-se da situação em sentidos não previstos pelo docente (Cubero; Luque, 2004). Seguindo a linhagem construtivista sociointeracionista a gamificação se fortalece em ambiente escolar por oportunizar a interação com o outro através de elementos que favorecem a colaboração e competição, como missões em grupos e resolução de problemas orientadas. Pensando no momento histórico e do contexto social e cultura atuais, esse outro pode ser representado pelas inúmeras interações que os indivíduos realizam com as tecnologias, e essas

interações são representadas pelo fenômeno dos games e tudo aquilo que eles são capazes de evocar (Fardo, 2013).

**Teoria da Aprendizagem Significativa:** elaborada por David Ausubel esta teoria prioriza a organização cognitiva dos conteúdos aprendidos de forma ordenada, possibilitando ao aluno uma gama de opções de associações de conceitos de modo a levar a consolidação do aprendizado ou a um novo aprendizado (Lakomy, 2014).

Neste sentido o professor precisa saber identificar o que o aluno já aprendeu, auxilie com metodologias que contribuam para a associação de novos conceitos e selecione conteúdo a ser aprendido que seja significativo para que o estudante estabeleça os pontos de ancoragem. Ao criar uma sequência de desafios vinculados uns aos outros, a gamificação fornece estruturas que podem conectar novos conteúdos a conhecimentos já existentes.

**Teoria da Autodeterminação:** esta teoria desenvolvida por Deci e Ryan (1985), relaciona a aprendizagem com os componentes da motivação intrínseca e os três fatores relacionados com a sua promoção que são autonomia, competência e relacionamento. De acordo com Studart (2016), essas necessidades são atendidas nos bons games e, portanto, devem ser incorporadas no processo de gamificação. Para aumentar a motivação intrínseca dos alunos a gamificação pode ser projetada a oferecer a autonomia nas escolhas de tarefas ou metas, competência ao desenvolver desafios apropriados ao nível de habilidade dos estudantes e relacionamento ao possibilitar interação com outros jogadores em atividades colaborativas ou competitivas.

**Teoria do Fluxo:** esta teoria foi concebida por Mihaly Csikszentmihalyi na década de 1970 e se trata de um estado intrinsecamente envolvente em que há equilíbrio entre a dificuldade apresentada por uma atividade e a capacidade do indivíduo para realizá-la (Gomes *et al.*, 2012).

Csikszentmihalyi (1990) designou os traços que podem caracterizar um indivíduo em estado de fluxo: noção e entendimento claros do que é necessário fazer a cada momento; feedback imediato de seu desempenho na tarefa; equilíbrio entre as capacidades e/ou habilidades do indivíduo e o nível de dificuldade da tarefa ou desafio; profunda concentração; desconsideração de conteúdo irrelevante para a tarefa; senso de controle sobre a atividade; perda da noção de tempo; e sensação de gratificação e prazer.

Elementos como metas progressivas, feedback imediato e recompensas variáveis são elementos da gamificação que ajudam a estabelecer o estado de fluxo. Isso é possível pois, ao ajustar o nível de dificuldade das atividades de modo que os alunos sejam constantemente

desafiados, mas não se sintam sobrecarregados, torna a aprendizagem desafiadora o suficiente para manter o interesse, mas não tão difícil que cause frustração.

**Teoria da Aprendizagem Experiencial:** a teoria da aprendizagem experiencial foi proposta por David Kolb e propõe que o aprendizado ocorre por meio de um ciclo contínuo de quatro estágios: a experiência concreta, a observação reflexiva, seguido da conceituação abstrata e experimentação ativa (Kolb, 2014). Para Dewey (1938), não é necessário descartar o ensino tradicional. O ideal seria a integração do melhor da educação tradicional com a experiência, considerando um modelo de inovação cooperativa, de forma que o estudante obtenha conhecimentos teóricos, mas também seja colocado em contato com a realidade.

Aplicar a Aprendizagem Experiencial no ensino superior amplia as possibilidades de sucesso no alcance de seus objetivos educacionais e pode auxiliar na inserção e conectividade com o mundo profissional (Favaretto, 2016). Embora não se constitua de um método de ensino ou série de técnicas a serem aplicadas no ensino atual, os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Experiencial podem dar subsídios para o direcionamento e transformação do ensino (Nascimento, 2022).

Podemos associar os estágios de aprendizagem contínua a aplicação da gamificação por esta ser baseada em experiências ativas de aprendizado, onde os alunos interagem com o conteúdo de maneira prática (experiência concreta), refletem sobre suas ações (observação reflexiva), estão aptos à criação de soluções imaginativas (conceituação abstrata) e além de aplicar o que aprenderam em novos contextos (experimentação ativa).

Nota-se que diversas teorias da aprendizagem embasam a gamificação ao identificar múltiplos elementos de jogos que podem criar um ambiente educacional com capacidade experiencial, mais interativo, motivador e de engajamento ativo. A gamificação pode ser então uma ferramenta de êxito educacional se utilizar os elementos de jogos e levar em consideração a diversidade de possibilidades de interação em uma sala de aula.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM EM AMBIENTE ESCOLAR

A aprendizagem em contexto escolar e acadêmico se dá por um processo dinâmico e de múltiplas possibilidades. O âmbito escolar pode ser caracterizado como um espaço de desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, de interação entre os agentes envolvidos e não apenas um local de aquisição de conhecimentos. Por ser um ambiente de ampla convivência de integrantes com diferentes experiências, contextos, ritmos e estilos de

aprendizagem, deve-se ter em mente que a aprendizagem não ocorre de maneira homogênea para todos os alunos.

Reconhecer as características da aprendizagem escolar para aprimorar as práticas pedagógicas é fundamental para que os estudantes possam realizar conexões entre o que aprendem e como podem aplicar esse conhecimento em diferentes contextos. Nesse sentido, destacamos quatro características fundamentais no processo de aprendizagem escolar: assimilação e transferência do conhecimento, contextualização, e progressão nas atividades, onde cada uma dessas dimensões desempenha um papel crucial no desenvolvimento educacional.

Pode-se entender que a assimilação é o primeiro passo na construção do conhecimento. Para Piaget (1979) a assimilação juntamente com a acomodação são os dois mecanismos que o sujeito constrói o conhecimento, sendo os processos pelo qual os alunos (sujeito) incorporam novas informações em esquemas mentais já existentes, ou seja, quando o novo conhecimento é compreendido à luz de algo que já se conhece (meio). Esse processo é essencial, pois tudo o que o sujeito construir futuramente será determinado pela assimilação (Garcia, 1998).

Esse processo de assimilação em ambiente escolar depende de fatores como a qualidade da explicação do conteúdo, a relação entre o novo aprendizado e o conhecimento prévio do aluno e a metodologia de ensino adotada. É essencial o uso de estratégias que auxiliem os alunos a fazerem conexões mais fortes entre o que já sabem e o que estão aprendendo. O uso de exemplos práticos, analogias, simulações e atividades de revisão são exemplos de procedimentos que podem ser eficazes para promover a assimilação.

A aprendizagem deve ser vista como uma construção contínua e aplicável, onde o estudante seja capaz de transferir o que aprendeu para novas situações e contextos. Esta capacidade de aplicação do que foi aprendido em um ambiente de ensino para outras realidades exige que os estudantes não apenas memorizem, mas também compreendam profundamente os conceitos para utilizar em novas situações.

A transferência do conhecimento fará parte da aprendizagem, dado que um dos seus principais objetivos é a acessibilidade, sendo a transferência um comportamento humano, podendo ser influenciada pelo ambiente (Rhodes *et al.*, 2008). A eficácia deste processo é influenciada por fatores como a estrutura, a cultura, os processos e estratégias (Kanuka; Anderson, 1998).

Para auxiliar nesse processo de assimilação e transferência do conhecimento o educador precisa criar um currículo que seja não apenas sequencial e lógico, mas também aberto a

situações que exigem flexibilidade no uso do conhecimento. Algumas estratégias como: apresentação do conteúdo de forma clara e acessível, aprendizagem ativa (debates, projetos interdisciplinares, experimentos e desafios), Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), uso de estudos de caso, reflexão e conexões interdisciplinares, podem ajudar a maximizar a assimilação e a transferência do conhecimento.

Outra característica fundamental para uma aprendizagem significativa é a contextualização, fator este que implica na compreensão e apropriação do conhecimento de maneira profunda, que o indivíduo seja capaz de estabelecer relações entre o conteúdo aprendido e suas próprias experiências de vida.

Piaget destaca que o novo conhecimento deve ser conectado a conceitos já existentes na mente do aluno, criando uma rede de significados que facilite a retenção e a compreensão (Lakomy, 2014). A conexão entre teoria e prática fortalece a aprendizagem e aumenta a motivação do aluno, que percebe que o que aprende na escola tem uma aplicação real e concreta, ajudando-os a perceber o valor do conhecimento adquirido para sua formação pessoal e social.

A progressão nas atividades está relacionada à sensação de realização que o aluno experimenta ao avançar nas atividades propostas, superando desafios e conquistando metas. Este é um aspecto importante para o processo de aprendizagem que vai além da simples execução de etapas sequenciais, pois ao perceber seu progresso o estudante sente uma sensação de competência e confiança, o que reforça sua motivação e engajamento.

Piaget (1964), elenca que o processo de desenvolvimento cognitivo gradual se relaciona à ideia de que os indivíduos avançam em sua aprendizagem de maneira sequencial e adaptativa, conforme sua capacidade de lidar com conceitos e tarefas mais desafiadoras, e assim se desenvolve ao longo do tempo. Desta forma, a construção de novos conhecimentos e habilidades deve ser feita em etapas progressivas e cuidadosamente planejadas, para que o aluno tenha o tempo necessário para dominar um conceito antes de ser introduzido a um novo.

A sensação de realização proporcionada pela progressão nas atividades é um motor importante da motivação intrínseca. Segundo Deci e Ryan (1985), a motivação dos alunos aumenta quando eles experimentam um senso de competência ao realizar tarefas desafiadoras, mas alcançáveis fortalecendo a autoconfiança, autonomia e o desejo de seguir em frente.

As características apresentadas mostram que a aprendizagem pode ser uma jornada individual de superação e desenvolvimento e se tornar mais do que uma busca por notas ou aprovação. A utilização de métodos avaliativos que reconheçam não apenas o resultado final, mas também o esforço, o progresso individual e o desenvolvimento contínuo do aluno devem

fazer parte do planejamento do educador, bem como o feedback imediato e constante. Estes procedimentos auxiliam na preparação dos alunos para enfrentar desafios cada vez maiores com segurança e determinação.

Ao longo do texto, discutimos o potencial da gamificação não apenas como uma ferramenta lúdica, mas como um recurso pedagógico que ao ser alinhado às teorias de aprendizagem e observando as características do processo de aprendizagem, pode transformar a experiência educativa em algo mais interativo, personalizado e impactante.

É fundamental que os educadores compreendam as características da aprendizagem escolar e adaptem suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades e especificidades dos alunos. O ambiente escolar pode se tornar um espaço mais inclusivo, motivador e interativo ao adotar uma avaliação contínua e instigar as interações sociais e emocionais.

### 3.4 GAMIFICAÇÃO E ENGAJAMENTO ESCOLAR: ELEMENTOS DE JOGO NA APRENDIZAGEM

Um dos principais desafios na área educacional dos últimos tempos tem sido o engajamento escolar que muitas vezes está associado à falta de motivação e disponibilidade às variadas formas de acesso ao conhecimento da atualidade (Tulio; Rocha, 2014; Tolomei, 2017). Pensando nesse aspecto, tem-se tornado cada vez mais expressiva a utilização de metodologias que possibilitam um processo de aprendizagem mais dinâmico, ativo e envolvente. A gamificação, a qual utiliza elementos dos jogos para fomentar a participação, a motivação e o aprendizado dos estudantes, é uma das estratégias que pode auxiliar no processo educacional.

Segundo Barros *et al.* (2019), a utilização da gamificação aplicada à educação abordada por muitos pesquisadores está relacionada com o objetivo de obter o engajamento dos estudantes e avaliar as vantagens que esta técnica oferece ao processo de ensino e aprendizagem. Esta influência positiva da gamificação no processo de aprendizagem se abarca na possibilidade de conexão entre o entretenimento e o aprendizado, o que ajuda a superar a desmotivação e conseqüentemente o engajamento por partes dos alunos (Furió *et al.*, 2013).

A gamificação no ambiente escolar vai além do simples uso de jogos; ela envolve a aplicação de dinâmicas de jogo – como recompensas, desafios, progressão e competição – de forma estruturada, para promover uma interação mais significativa entre o aluno e o conteúdo (Barros *et al.*, 2019). O uso desses atributos quando utilizados de forma equilibrada e em

consonância ao conteúdo, podem também estimular habilidades cognitivas, socioemocionais e colaborativas, essenciais para o desenvolvimento integral dos envolvidos.

Muitos trabalhos foram realizados abordando os impactos da gamificação no processo de aprendizagem (Almeida *et al.*, 2016; Freitas *et al.*, 2016; Araújo; Carvalho, 2018; Barros *et al.*, 2019). Estes estudos apontam que esta metodologia é favorável ao engajamento e motivação dos estudantes, porém tem-se a lacuna dentro do processo que é a identificação dos aspectos do cotidiano que expressam e avaliam a integração da metodologia ativa, suas dinâmicas utilizadas e as características de engajamento educacional.

Neste sentido, este capítulo tem como objetivo trazer uma reflexão sobre a dinâmica e elementos de jogos que podem auxiliar na promoção de engajamento e alguns elementos que consideramos características comportamentais educacionais relacionadas ao engajamento. Através deste pressuposto buscamos entender as possibilidades de avaliação desta abordagem que podem tornar o aprendizado mais atrativo, participativo e, conseqüentemente, mais eficaz.

#### 3.4.1 Elementos de jogos que promovem o engajamento

Os elementos de jogos – tais como estratégias, pensamentos e problematizações – fora do contexto de jogos, com o intuito de promover a aprendizagem, motivando os indivíduos a alguma ação e auxiliando na solução de problemas e interação com outros indivíduos, são os pilares que definem a gamificação (Kapp, 2012). Esses elementos ajudam a aumentar o engajamento dos estudantes e para que o processo seja capaz de favorecer o processo de aprendizagem, é fundamental entender quais são os principais elementos dos jogos que contribuem para esse engajamento e como eles podem ser utilizados para enriquecer o processo.

Werbach e Hunter (2015) apresentam estes elementos divididos em três tipos: Dinâmicas - dinâmicas são as mais complexas de projetar e essenciais para indicar a direção certa se deve seguir; Mecânicas – são os meios de implementar; e Componentes – são os elementos realmente vistos pelos jogadores (Figura 9).

**Figura 9** - Divisão dos elementos de jogos utilizados na gamificação



**Fonte:** Werbach e Hunter (2015).

A seguir serão apresentados alguns dos elementos de jogos baseados nos descritos por Werbach e Hunter (2015), que podem ser aplicados em sala de aula para estimular o engajamento e o interesse dos estudantes em atividades, tais como:

**Pontuação, tabela de classificação e recompensas:** é uma das mecânicas e componentes mais comuns, sendo caracterizada pela atribuição de pontos e/ou recompensas ao cumprimento de tarefas. Dentro do ambiente escolar cria-se um sistema de pontuação baseado no desempenho dos estudantes durante as atividades propostas ou quando apresentar comportamentos desejáveis como participação nas atividades, entregas dentro do prazo, colaboração e cumprimento de normas e regimentos. Este tipo de dinâmica de jogo permite ao estudante acompanhar seu progresso ao longo do tempo, fortalece o sentimento de conquista e valorização de esforços podendo fazê-lo se esforçar para atingir metas estabelecidas (aluno motivado).

**Desafios e missões:** nessa mecânica os alunos precisam cumprir determinadas tarefas ou resolver problemas dentro de um prazo determinado. Esses desafios podem ser individuais ou em grupos, dependendo do tipo de atividade proposta e suas características. É importante diferenciar os níveis de desafios e complexidade das missões para que todos os envolvidos se sintam oportunamente desafiados. Em âmbito educacional é importante que essa dinâmica esteja intimamente ligada aos conteúdos e habilidades propostas.

**Jogos cooperativos e de colaboração:** este elemento inclui a resolução de problemas em grupo ou jogos virtuais e impressos adaptados ao conteúdo, tendo como fundamento o trabalho em equipe e colaborativo para alcançar o objetivo em comum. Esta é uma das habilidades essenciais no contexto educacional e pode auxiliar a desenvolver habilidades socioemocionais, como empatia, comunicação e resolução de conflitos, uma vez que, se faz necessário a colaboração e respeito aos pensamentos e convicções dos colegas.

**Elementos de narrativa e história:** é uma técnica que pode auxiliar a manter os estudantes interessados e envolvidos no conteúdo e se destaca por poder ser utilizada em ambientes virtuais ou presenciais. Está baseada na criação de um enredo/história de acordo com o currículo, que guie as ações dos estudantes tornando-o protagonista do seu aprendizado, pois se torna um “explorador” em busca de respostas para os mistérios das “missões científicas”.

**Competição e torneios:** esta mecânica se baseia na utilização de torneios, quizzes ou competições de conhecimento que ao serem aplicadas podem auxiliar no engajamento, visto que, os estudantes se sentem motivados pelos desafios e serão um incentivo à aprendizagem, além de promover o respeito pelos colegas. Vale ressaltar que este elemento deve estar vinculado ao aprendizado e não apenas na vitória sendo necessário a valorização tanto dos vencedores quanto dos envolvidos que se esforçaram ativamente para expressar o seu melhor.

**Feedback e progressão:** está vinculada ao retorno constante do desempenho dos envolvidos, podendo ser uma fala ou um sistema de acompanhamento de suas atividades realizadas. Em ambiente escolar este elemento se torna um aliado do engajamento e aprendizagem por apresentar os erros e acertos e favorecer a confiança à medida que avançam para novos níveis ou desafios. A exposição da progressão também contribui para manter os alunos engajados, já que eles sentem que estão em constante evolução e vencendo novos desafios.

**Avatares, Badges (distintivos) e Certificados de Conquista:** esses elementos estão vinculados a identidade dos jogadores e representações simbólicas de suas conquistas podendo ser físicos (adesivos e certificados) ou digitais (distintivos e emblemas). Esses símbolos de reconhecimento funcionam como um reforço positivo ao permitir a visualização de suas conquistas e sentimento de valorização. Além disso, a coleção de *badges* pode estimular a motivação a longo prazo, incentivando os estudantes a continuarem se envolvendo em novos desafios.

Ao integrar dois ou mais elementos de jogos ao cotidiano escolar, tem-se a gamificação. Com isso os educadores podem despertar ainda mais o interesse dos alunos e promover o

desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e socioemocionais. É importante ressaltar que a aplicação desses elementos seja cuidadosamente planejada, para garantir que estejam alinhadas aos objetivos pedagógicos e que sejam inclusivas para todos os estudantes, respeitando suas individualidades e estilos de aprendizagem e assim favorecer um engajamento no processo educacional.

#### 3.4.2 Tipos de engajamento presentes no processo de aprendizagem

Segundo Alves (2015), atividades divertidas e gamificadas podem engajar públicos diferentes e com idades diversas. E o engajamento está diretamente ligado à relevância dos conteúdos, às pessoas e à forma como a aprendizagem é motivada. Os principais tipos de engajamento presentes no processo de aprendizagem são o engajamento cognitivo, comportamental, emocional e agente, e ele é considerado um conceito multidimensional (Fredricks *et al.*, 2004; Veiga 2013). Cada um deles apresenta a diversidade de aspectos relacionados à interação dos alunos com o ambiente educacional e tem implicações diferentes para o sucesso acadêmico e o desenvolvimento pessoal. Compreender os tipos de engajamento que influenciam no desempenho dos estudantes é um passo fundamental para os educadores.

O conceito de engajamento cognitivo reflete o grau de envolvimento e valorização que o estudante dedica ao seu próprio processo de aprendizagem (Fredricks *et al.*, 2004). Este é um tipo de engajamento considerado desafiador, onde os alunos se envolvem de maneira mais profunda na compreensão, aplicação e execução dos conteúdos em processo de aprendizagem e buscam conexões entre o que estão aprendendo e suas experiências anteriores. Connell e Wellborn (1991) elencam que situações presentes no engajamento cognitivo incluem a flexibilidade em resolução de problemas, preferência por trabalhos difíceis e reações positivas diante insucessos. Práticas educacionais como aprendizagem baseada em projetos, discussões e debates e aprendizagem ativa são exemplos que podem oportunizar estes tipos de acontecimentos.

O engajamento comportamental se refere às atitudes positivas do estudante em relação ao cumprimento de regras e à adesão às normas escolares, a inexistência de condutas inconvenientes em sala de aula e, também inclui o desempenho e as ações que podem ser observadas no estudante, como completar os deveres de casa, estar presente na escola e prestar atenção às aulas (Dotterer; Lowe, 2011). Pode-se então elencar ações como participação ativa em tarefas e atividades, entrega de trabalhos no prazo e interação com os colegas e professores

como pontos para medir este engajamento. Algumas práticas que podem estimular o engajamento comportamental seriam a gamificação, uso de atividades colaborativas e metodologias ativas por aumentarem a participação e a responsabilidade entre os alunos.

As reações afetivas do estudante em sala de aula como interesse, tédio, tristeza e ansiedade, bem como sentimento de pertença em relação à escola estão atreladas ao engajamento emocional (Fredricks *et al.*, 2004). Nota-se que esse tipo de engajamento está diretamente ligado à motivação intrínseca e ao prazer de aprender, podendo o aluno desenvolver uma identidade e atitude positiva em relação à escola e ao aprendizado e assim ter uma melhora significativa no desempenho escolar. Ações como conectar o conteúdo escolar com as experiências, o relacionamento positivo com os professores e colegas e o reconhecimento e celebração de conquistas, são exemplos de estratégias que podem favorecer o engajamento emocional.

O engajamento agente foi proposto por Veiga (2013), para abarcar a dimensão de agência que se referiria à contribuição construtiva, proativa e intencional do estudante para o fluxo da instrução que ele recebe. Este processo avalia as iniciativas do estudante, as intervenções que ele promove em sala de aula, diálogos com o professor, questões levantadas e sugestões feitas aos professores. Por exemplo, após ouvir a explicação do professor sobre determinada tarefa que deve ser realizada, um estudante engajado pode fazer sugestões, expressar preferência, contribuir com algo útil, pedir um exemplo, entre outros atos construtivos que enriquecem a sua aprendizagem. Buscar o feedback e autoavaliações instantâneas dos estudantes podem favorecer neste processo.

### 3.4.3 Impacto da gamificação no engajamento dos estudantes

A gamificação vai além de um simples entretenimento e tem o potencial de transformar a experiência educacional tornando-a mais dinâmica, envolvente e significativa. O ato de incorporar dinâmicas de jogo, como desafios, recompensas, feedbacks instantâneos, competição e colaboração podem potencializar o engajamento cognitivo, comportamental e emocional e assim tornar o processo de aprendizagem mais eficaz e prazeroso.

Podemos relacionar a dinamicidade, inserção de desafios, resolução de problemas e interação que a gamificação traz ao engajamento cognitivo, pela dedicação ativa para a compreensão profunda dos conceitos. No engajamento comportamental a gamificação desempenha um papel importante, por transformar as atividades de aprendizagem em

experiências mais atraentes e motivadoras com o uso de recompensas, como pontos, medalhas ou *badges*, atividades em grupos e competição e favorecer ações positivas no contexto escolar, como a frequência às aulas, a entrega de tarefas, a participação ativa nas atividades e a colaboração com os colegas.

As narrativas, histórias, missões e avatares podem ser elementos de importância para o engajamento emocional por ser uma forma de o estudante ser o protagonista de uma aventura e se sentirem mais motivados a participar das atividades, a alcançar os objetivos estabelecidos e terem a sensação de pertencimento ao ambiente que está envolvido. O engajamento agente pode ser favorecido pelo protagonismo, progresso, feedback instantâneo e aproximação entre professor e aluno que a gamificação traz, visto que fornece metas claras e marcos de progresso, podendo tornar o aprendizado mais transparente e gerenciável.

Muitos elementos da gamificação podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes, como a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a autonomia. Portanto, a implementação bem planejada desses elementos nas práticas pedagógicas representa uma estratégia eminente para criar um ambiente escolar mais motivador, inclusivo e eficaz.

De acordo com o trabalho de Fredericks e McColsky (2012), existem onze instrumentos para avaliação do engajamento escolar em outros países, sendo as escalas de autorrelato o método mais comum. No Brasil ainda são poucos os instrumentos para avaliação deste elemento educacional, sendo a Escala de Engajamento Escolar proposta por Gouveia (2009) a mais utilizada em estudos brasileiros (como o de Fonsêca *et al.*, 2016; Stelko-Pereira *et al.*, 2015). Tem-se também o instrumento proposto por Bzuneck *et al.* (2013), o qual desenvolveram uma escala de 20 itens para avaliar o engajamento escolar relacionado à matemática.

Existem poucos instrumentos com dados psicométricos para avaliar o engajamento escolar no Brasil (Bzuneck *et al.*, 2013) e observa-se que esses instrumentos não avaliam mais do que um ou dois aspectos do engajamento escolar e são voltados para análises quantitativas no processo escolar, sendo escassos os trabalhos que realizam a análise qualitativa com indicadores de desempenho (Faria; Vaz, 2011). Desta forma é relevante desenvolver ou adaptar novos instrumentos para avaliar o engajamento escolar no país e buscar estratégias que integrem essas dimensões que se mostram interdependentes para criar um ambiente educacional mais envolvente e produtivo.

Levando em consideração os elementos de gamificação e suas características podemos elencar o tempo gasto em cada atividade, o número de atividades tentadas e concluídas e a

progressão geral como formas de medidas de engajamento. Para medir a transferência de conhecimento, a satisfação do aluno e a colaboração, podemos citar a interação com os colegas e professor, atividades em grupo e adesão aos desafios. O aumento nas notas, a aplicabilidade dos conceitos aprendidos no contexto de suas vidas e a averiguação dos estudantes sobre o quanto gostaram de aprender, podem ser indicadores de gamificação bem-sucedida.

Vale ressaltar que ao avaliar o impacto da gamificação no engajamento escolar é viável a abordagem de métodos mistos, mesclando dados quantitativos e qualitativos para desenvolver métodos que atendam às necessidades educacionais. Os resultados podem variar dependendo do nível educacional, da cultura e das preferências individuais dos estudantes. Além disso os benefícios da gamificação podem não ser imediatos pois ela pode ser uma mudança no paradigma de aprendizagem e assim levar um tempo para ser amplamente aceita e integrada pelos alunos.

### 3.5 MOTIVAÇÃO E ATIVIDADES GAMIFICADAS: UMA ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA

A motivação é um fator importante da vida humana e é muito significativa no processo de aprendizagem. A palavra motivação provém do latim *movere*, que significa mover, ou seja, é a forma pelo qual o comportamento humano é impulsionado, estimulado ou ativado por algum tipo de motivo ou razão (Nakamura *et al.*, 2005).

Existem distintas definições sobre o conceito de motivação, o mesmo autor pode empregar o termo de maneira diversa num mesmo parágrafo. Para Vernon (1973, p. 11) “A motivação é encarada como uma espécie de força interna que emerge, regula e sustenta todas as nossas ações mais importantes. Contudo, é evidente que motivação é uma experiência interna que não pode ser estudada diretamente”.

Na primeira proposição, motivação é uma força sem que se identifique sua natureza. Logo a seguir, motivação é uma experiência interna, um sentimento que ninguém pode examinar. A motivação tem sido alvo de muitas discussões para a psicologia, as organizações trabalhistas e a educação que contam com diversas abordagens na bibliografia baseadas em diferentes pressupostos epistemológicos. Essa pluralidade de abordagens surgiu ao longo da história e refere-se aos filósofos gregos, que já se preocupavam em elucidar a origem das ações humanas (Todorov; Moreira, 2005).

Ao longo do desenvolvimento do pensamento filosófico que incluía as visões de homem e das concepções de determinação dos comportamentos, foram escritos variados compêndios sobre motivação, entre eles Maslow (1954) e Vernon (1973).

A teoria da Escola Hierárquica das Necessidades Humanas Básicas de Maslow (1954) é uma das teorias mais conhecidas e difundidas no estudo do comportamento. Ela é apresentada como um processo racional, segundo o qual a motivação ascende através de vários níveis de necessidades. Estes níveis devem ser preenchidos, e, assim que algum deles estiver satisfeito em grau razoável (grau é variável de indivíduo para indivíduo) o esforço de motivação deste se colocará na busca de satisfação do nível imediatamente superior. Os níveis são: necessidades de autorrealização; necessidades de autoestima; necessidades sociais; necessidades de segurança e necessidades fisiológicas.

Maslow (1954) hierarquizou as necessidades humanas na seguinte ordem de premência onde as necessidades fisiológicas são as mais prementes e demandam um nível mínimo de satisfação para a sobrevivência do homem, e mais elevado e mais difícil de ser alcançado, o nível mais raramente preenchido em sua plenitude é, segundo Maslow, o das necessidades de autorrealização.

Já Vernon (1973, p.11) em seu livro “Motivação Humana” escreve que: “A motivação é encarada como uma espécie de força interna que emerge, regula e sustenta todas as nossas ações mais importantes”. Portanto, a motivação pode ser considerada um constructo necessário ao impulso para os indivíduos decidirem realizar as atividades ou tarefas ao longo de sua existência.

A grande extensão deste tema pode ser considerada, não só a partir da publicação de inúmeros compêndios, mas também a partir de muitas teorias de motivação, envolvendo as múltiplas abordagens epistemológicas encontradas na Psicologia, que contribuem fortemente com a educação e podem ser observadas neste trecho de Sampaio (2004, p.26) que aponta que “a maioria dos autores que se dedicou a realização da revisão dos construtos concorrentes sobre motivação percebeu essa diversidade. As tentativas de classificação das teorias propostas são igualmente diversas”.

Segundo Birney e Teevan (1962) o interesse pela pesquisa da motivação humana origina-se de três fontes: psicoterapia, psicometria, e teoria da aprendizagem. As pesquisas direcionadas à aprendizagem são abordadas pela psicologia educacional e colaboram intensamente para a área da educação e ensino, sendo estudadas as motivações para ensinar e

para aprender, o que leva a um meio que permite a interação com a prática educacional e às pesquisas desenvolvidas nessa área.

Muitos teóricos da aprendizagem estudaram ou evidenciaram o papel das variáveis motivacionais na aprendizagem ou na memória. É sob essa perspectiva que o conceito de motivação será tratado neste trabalho, refletindo sobre os enfoques de como a motivação em contexto de ensino e aprendizagem foi caracterizada ao longo dos tempos e historicizar a relação da motivação histórica com a gamificação como estratégia de ensino.

Este trabalho irá relacionar esta estratégia de ensino em evidência no âmbito escolar com um dos elementos mais importantes deste método, a motivação. Esse objetivo se mostra importante por levar ao contexto educacional conceitos e princípios que contribuem para melhorar a ação de educadores nos diversos contextos em que atuam e que necessitam explorar diferentes estratégias de ensino.

### 3. 5.1. Motivação nos modelos epistemológicos pedagógicos

O moderno pensamento a respeito de variáveis motivacionais tem intervenção de filósofos gregos que influenciaram a maneira de pensar sobre motivação até os dias atuais. Sócrates, segundo Oliveira (2012, p.91) diz que a educação:

[...] implica o aprendizado do autodomínio. Como vimos, um ponto central da ética socrática – e que influencia Platão em seus textos anteriores ao livro *Leis* – é o internalismo ou o modo de conceber a motivação moral como algo que parte da *psyque* do próprio indivíduo e, claramente não é a mera submissão exterior à lei.

Essa proposição de Sócrates relaciona-se com um estudo de Teloh que elucida a *psyque* em que ele diz que “as virtudes motivam nossas ações e nosso comportamento e nos conduzem à racionalidade” (Oliveira, 2012, p.87). Enquanto Sócrates relacionava a motivação com algo interior, Platão constrói uma filosofia do homem sem conceitos motivacionais. Bolles (1967 *apud* Todorov e Moreira, 2005, p. 122) relata que para Platão se tem liberdade para escolher seus objetivos, e que a escolha de objetivos é o determinante de sua ação futura. A vontade do homem é livre porque é sempre dirigida para o futuro, e, portanto, escapa das restrições situacionais. Comportamentos que fogem a essa descrição eram tidos como essencialmente aleatórios e não característicos das ações naturais do homem.

A abordagem de motivação por esses filósofos ainda não era voltada e relacionada a aprendizagem. Mas foram importantes e influenciaram diversas teorias. De acordo com Valente (2001, p. 9): “à medida que a sociedade se torna cada vez mais dependente do conhecimento, é

necessário questionar e mudar certos pressupostos que fundamentam a educação atual”. Desse modo, realizar um processo reflexivo acerca das epistemologias, das teorias da aprendizagem e dos modelos pedagógicos que se encontram no cenário educacional tornou-se uma exigência, de modo a responder e acompanhar as transformações decorrentes na sociedade, especificamente na escola (Savaris *et al.*, 2016). Para discutir a relação da motivação com a aprendizagem iremos analisar o Quadro 4 que apresenta um modelo epistemológico e pedagógico encontrados no modelo de ensino proposto por Becker (2001).

**Quadro 4** - Comparação dos modelos epistemológicos e pedagógicos

EPISTEMOLOGIA		PEDAGOGIA	
Teoria	Modelo	Modelo	Teoria
Empirismo	$S \leftarrow O$	$S \leftarrow O$	Diretivismo
Apriorismo	$S \rightarrow O$	$S \rightarrow O$	Não-diretivismo
Construtivismo	$S \leftrightarrow O$	$S \leftrightarrow O$	Ped. Relacional

**Fonte:** Adaptado a partir de Becker (2001).

Esse modelo apresenta uma relação entre sujeito (S) e objeto (O) e a direção como as informações são apresentadas em cada teoria. Conforme Becker (2001), no modelo epistemológico empirista se encontra a teoria da pedagogia diretiva associada a teoria comportamental. No modelo apriorista tem-se a pedagogia não diretiva relacionada a teoria humanista. E o construtivismo, abrange a pedagogia relacional e a teoria construtivista. Becker (2001, p.17) descreve que a pedagogia diretiva como modelo pedagógico consiste em:

$A \leftarrow P$  O professor (P), representante do meio social, determina o aluno (A) que é tábula rasa frente a cada novo conteúdo. Nessa relação, o ensino e a aprendizagem são polos dicotômicos: o professor jamais aprenderá e o aluno jamais ensinará [...] é o modelo, por excelência, do fixismo, da reprodução, da repetição. Nada de novo pode – ou deve – acontecer aqui.

Neste modelo o aluno somente aprende se o professor ensina, ou seja, se o conhecimento lhe é transmitido. A cada conteúdo novo a ser passado, acredita-se que o aluno não tem compreensão nenhuma anterior. É uma aprendizagem limitada, pois apenas reproduzindo o que já está pronto, o aluno não aprende a pensar e questionar suas ações.

Para o filósofo inglês John Locke (1632-1704), “o homem não pode atingir a verdade definitiva, pois tem nos fatos, e não nele, a fonte principal para tal explicação. Refuta a ideia das teorias inatas e com isso destaca a importância da educação e da instrução na formação do homem” (*apud* Moura *et al.*, 2002, p.3). Dentro deste contexto, o psicólogo americano J. B. Watson (1878 – 1958) cunhou o termo behaviorismo (comportamentalismo), a teoria do estímulo-resposta (Boch *et al.*, 2005). Nessa concepção sabe-se que:

A análise comportamental é uma das abordagens preocupadas com a motivação e sua relação com a aprendizagem. É uma ciência fundada por B. F. Skinner e fundamentada na filosofia da ciência, o Behaviorismo Radical. Ela visa, dentre outros aspectos, identificar e descrever relações de controle entre variáveis ambientais e comportamentais, particularmente relações funcionais entre ambiente e comportamento, caracterizando uma forma de interpretar o fenômeno com base em uma visão que leva em consideração as contingências filogenéticas, ontogenéticas e culturais (Aloi *et al.*, 2014, p. 140).

Essa teoria tem como fonte de conhecimento a experiência por isso todos os nossos conceitos, mesmo os mais universais e abstratos, provêm da experiência. A motivação nesse caso estaria associada a interpretação da relação dessa experiência relacionada a outras variáveis desde ambientais a culturais.

Enquanto o empirismo constitui características em que o professor transmite o conhecimento, no apriorismo Becker (2001, p.19), descreve que “o aluno já traz um saber que ele precisa, apenas, trazer à consciência, organizar, ou, ainda, recheiar de conteúdo. O professor deve interferir o mínimo possível. Qualquer ação que o aluno decida fazer é, *a priori*, boa, instrutiva”. O professor tem papel de facilitador, e ainda aponta que:

Esta epistemologia acredita que o ser humano nasce com o conhecimento já programado na sua herança genética [...] O professor, imbuído de uma epistemologia apriorista - inconsciente, na maioria das vezes - renuncia àquilo que seria a característica fundamental da ação docente: a intervenção no processo de aprendizagem do aluno. Ora, o poder que é exercido sem reservas, com legitimidade epistemológica, no modelo anterior, é aqui escamoteado (Becker, 2001, p. 19).

Em outras palavras, a aprendizagem é considerada autossuficiente desacreditando a ação docente, que não deveria interferir, pois prejudicaria o aluno. Julga-se um conhecimento inato com motivações internas e se alguns apresentam falta de conhecimento essas dificuldades estão relacionadas à cultura econômico-social, em que a marginalização da sociedade é considerada sinônimo de problemas cognitivos. O método apriorista foi fundado na teoria do filósofo Kant em que a ideia de que o conhecimento ocorre por meio de estruturas prévias a qualquer experiência na qual:

o nosso conhecimento procede de duas fontes fundamentais do espírito: a primeira é o poder de receber as representações (a receptividade das impressões), a segunda, o de conhecer o objeto por meio dessas representações (espontaneidade dos conceitos). Pelo primeiro, um objeto é nos dado; pelo segundo, ele é pensado em relação com esta representação (como simples determinação do espírito). (...) Se chamamos sensibilidade à receptividade do nosso espírito, a capacidade que tem de receber representações na medida em que é afetado de alguma maneira, deveremos, em contrapartida, chamar entendimento à capacidade de produzirmos nós mesmos representações ou à espontaneidade do conhecimento (Kant, 2001, p.56).

O verdadeiro conhecimento pressupõe a experiência como modo do homem contatar com a realidade, e do fato de existirem conceitos e categorias que são *a priori* (anterior à experiência) e, como tal, possuem as características de universalidade e de necessidade.

Dentro do apriorismo surge a teoria da forma ou da *Gestalt*: o conhecimento se produz porque existe no ser humano uma capacidade interna inata que predispõe o sujeito ao conhecimento; há uma supervalorização da percepção como função básica para o conhecimento da realidade, chegando a confundir percepção com cognição (Hilgard, 1973). Assim, a teoria da *Gestalt* é conhecida como a da aprendizagem por "*insight*". Para Moura *et al.* (2002, p.3):

Os teóricos da *Gestalt* falam em traços de memória, que são efeitos que as experiências deixam no sistema nervoso. Estes traços de memória formam totalidades isoladas chamadas de *Gestalt*. Aprender não é uma questão de adicionar traços novos e subtrair os antigos, mas uma questão de transformar uma *Gestalt* em outra. A *Gestalt* concebe os processos psicológicos como função do campo presente e nega o papel explicativo às experiências passadas nas situações que seguem umas às outras.

A epistemologia construtivista aborda que o conhecimento se constrói pela interação entre o sujeito e o objeto ou meio. Ainda, a aprendizagem é vista como um processo ou uma construção interna. Como afirma Pozo (2002, p. 48) “para o construtivismo o conhecimento é sempre uma interação entre a nova informação que nos é apresentada e o que já sabíamos, e aprender é construir modelos para interpretar a informação que recebemos”. Com isso, tanto o professor quanto o aluno aprendem e ensinam ao mesmo tempo, sendo que a pedagogia relacional considerada o modelo pedagógico é representada assim:  $A \leftrightarrow P$ .

Segundo Becker (2001, p. 27) “a tendência, nessa sala de aula é a de superar, por um lado, a disciplina policialesca e a figura autoritária do professor que a representa, e, por outro, a de ultrapassar o dogmatismo do conteúdo”. Além disso:

Trata-se de [...] construir uma disciplina intelectual e regras de convivência, o que permite criar um ambiente fecundo de aprendizagem. Trata-se, também, de recriar cada conhecimento que a humanidade já criou [...] e, sobretudo, de criar conhecimentos novos: novas respostas para antigas perguntas e novas perguntas refazendo antigas respostas; e, não em última análise, respostas novas para perguntas novas. Trata-se, numa palavra, de construir o mundo que se quer, e não de reproduzir ou repetir o mundo que os antepassados construíram para eles ou herdaram de seus antepassados (Becker, 2001, p. 28).

Nesta forma de ensino o aluno é instigado a pensar, indagar o que gera confusão e problematizar suas ações, construindo seu conhecimento em uma relação mútua com o professor: ambos ensinam e aprendem. Ocorrendo a assimilação de algo de seu meio, o aluno

constrói seu conhecimento ao buscar a resposta, fazendo com que ocorra a adição do conhecimento cognitivo ao criar uma ideia ou um novo conceito.

Desse modo, fazem parte dessa teoria autores como o psicólogo americano David Ausubel (1918 – 2008) e o psicólogo suíço Jean Piaget (1896 – 1980), porém, cada um enfatiza mediações e motivações diferentes no processo da aprendizagem. Piaget considera a ação docente como facilitadora da aprendizagem e ressalta que:

o construtivismo é um equilíbrio por auto regulações que permitem remediar as incoerências momentâneas, resolver os problemas e superar as crises ou os desequilíbrios por elaborações constantes de novas estruturas que a escola pode ignorar ou favorecer, segundo os métodos empregados (Piaget, 1998, p. 49).

As ideias do filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804), exerceram grande influência na obra de Piaget. Kant foi um dos primeiros a sugerir que o conhecimento vem da interação do sujeito com o meio, ao trabalhar com as concepções de Kant, Piaget corrobora com a ideia da interação sujeito/meio, porém, foi mais além, afirmou que o desenvolvimento das estruturas mentais iniciam-se no nascimento, quando o indivíduo começa o processo de troca com o universo ao seu redor.

Os estudos de Piaget (1896-1930), se baseiam em como os homens constroem o seu conhecimento. O construtivismo destaca a importância da participação ativa do estudante na formação de sua aprendizagem, assim sendo, o conhecimento não existe pronto ou pré-definido nos estímulos. Considera-se que o conhecimento é algo que as pessoas elaboram em suas mentes ao longo da vida, é algo que existe apenas a partir do momento em que o sujeito interage com os estímulos e dá significado a estes estímulos. Isso apresenta que um estímulo não é simplesmente absorvido ou processado, mas sim interpretado pelo sujeito.

Ausubel enfatiza os organizadores prévios como mediadores do processo de aprender. De acordo com Pontes Neto (2006, p.120):

Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, isto é, um conteúdo, de maior nível de generalidade do que aquele que será aprendido, que relaciona ideias contidas na estrutura cognitiva e ideias contidas na tarefa de aprendizagem. Este conteúdo deve ser estudado antes do aluno realizar a tarefa de aprendizagem, em questão, e tem o intuito de servir como elo entre o que ele já sabe e o que deseja saber, de maneira a evitar a aprendizagem mecânica e garantir a aprendizagem significativa.

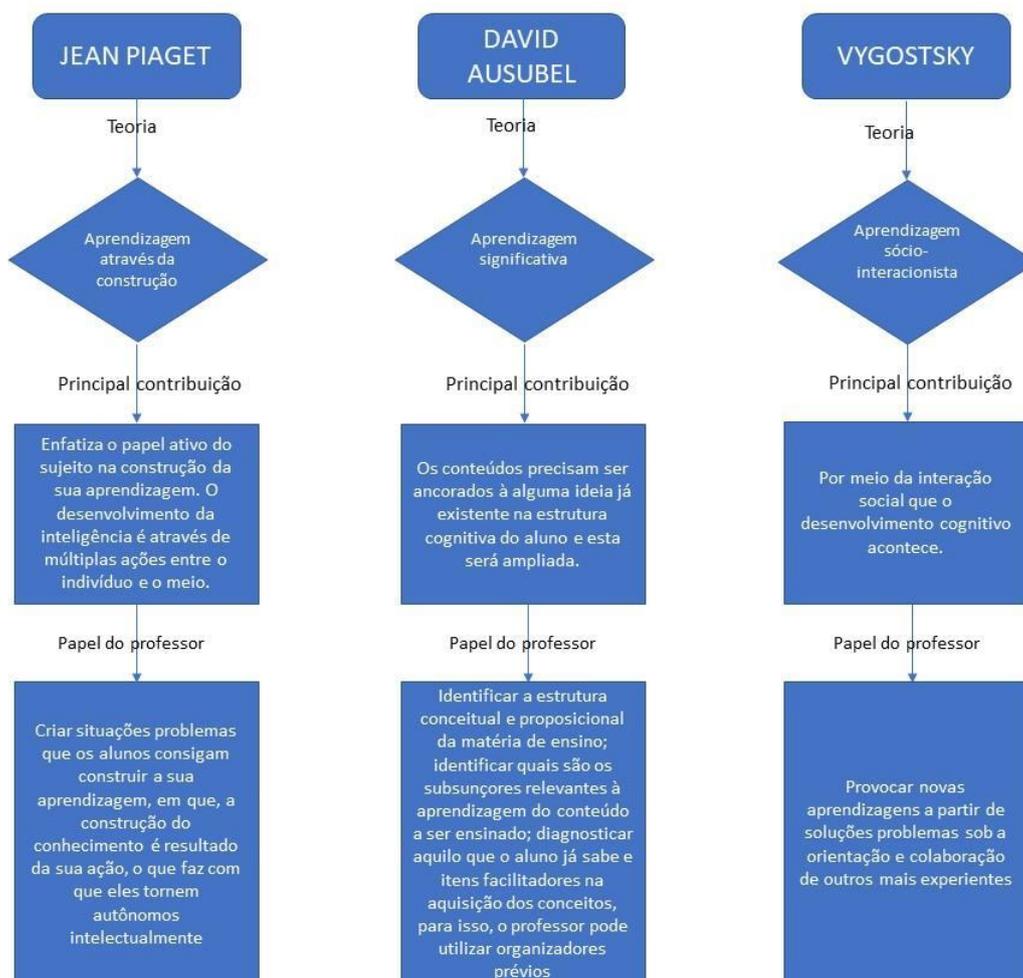
Entende-se que Ausubel considera o pensamento com formato não linear, em que a mente humana funciona em uma lógica de associações formando uma verdadeira rede. Desta forma é necessário configurar os elementos educacionais para que ocorra a assimilação de

significados, favorecendo a organização da estrutura cognitiva para que ocorra assim uma aprendizagem significativa. E Essa organização vai favorecer a motivação uma vez que:

essa disposição está diretamente relacionada às emoções suscitadas pelo contexto. Pela perspectiva de Ausubel, o prazer, mais do que estar na situação de ensino ou mediação, pode fazer parte do próprio ato de aprender. Trata-se da sensação boa que a pessoa tem quando se percebe capaz de explicar certo fenômeno ou de vencer um desafio usando apenas o que já sabe. Com isso, acaba motivada para continuar aprendendo sobre o tema (Salla, 2012, p. 3).

Cervi Uzun (2021) apresenta uma perspectiva da aprendizagem embasada nestes estudiosos que elucida a aplicação dessas teorias, pois elas dão suporte às ações dos professores e conseqüentemente impulsionam a formação de sujeitos que saibam viver e produzirem num mundo em constantes mudanças (Figura 10).

**Figura 10 - Perspectivas de aprendizagens**

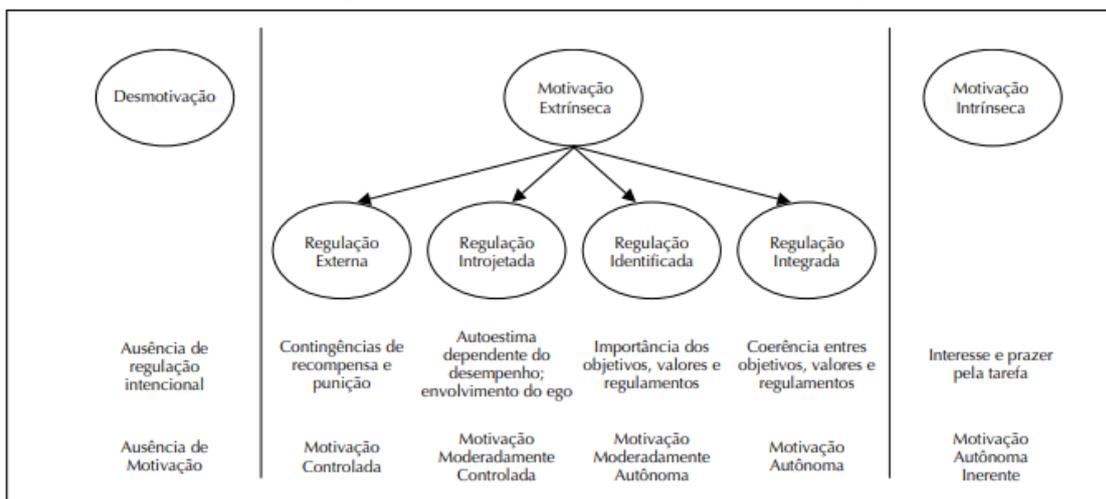


Fonte: adaptado de Cervi Uzun (2021)

Esses teóricos da aprendizagem defendem que a motivação é um fator que contribui e que deve ser explorado no processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com Bzuneck (2009, p.9) “a motivação é entendida como um processo ou um fator que faz uma pessoa agir, modificar seu curso em direção a um objetivo ou persistir na atividade”. Mesmo existindo diversas teorias que buscam explicar a motivação na aprendizagem, duas concepções são consideradas essenciais para o entendimento de motivação: a motivação intrínseca e a extrínseca.

Gagné e Deci (2005) apresentam um continuum de autodeterminação, como pode ser observada na Figura 11, em que são diferenciados seis tipos de motivação, os quais variam, qualitativamente, segundo a internalização das regulações externas para o comportamento.

**Figura 11 - Continuum da autodeterminação**



**Fonte:** Adaptação de Leal *et al.* (2013 apud Gagné e Deci 2005, p. 336).

De acordo com essa abordagem e seguindo o apresentado na figura 10, a análise da motivação de um indivíduo pode ser classificada em três grupos: desmotivação, motivação extrínseca e motivação intrínseca. A desmotivação é caracterizada pela ausência de motivação, ou seja, a pessoa não apresenta intenção nem comportamento proativo e, ainda, “Em tal situação, observa-se desvalorização da atividade e falta de percepção de controle pessoal.” (Guimarães; Bzuneck, 2008, p. 103).

As motivações intrínsecas são originadas dentro do próprio sujeito e necessariamente não estão baseadas no mundo externo. O indivíduo realiza as atividades por vontade própria, pois despertam interesse e são desafiadoras. Vianna *et al.* (2013) identificam que motivados desta maneira, os indivíduos procurarão por novidades e entretenimento, satisfazendo sua

curiosidade, além de terem a oportunidade de desenvolver habilidades e aprender sobre algo novo. Para Muntean (2011) esta motivação surge quando o indivíduo decide tomar ou não uma ação como o altruísmo, a cooperação, o sentimento de pertencer, de amor ou de agressão. Em um contexto educacional, Hanus e Fox (2015) salientam que quando os alunos estão intrinsecamente motivados, os mesmos são engajados e acabam por reter o conteúdo de aprendizagem de forma efetiva.

De forma contrária, as motivações extrínsecas são baseadas no mundo que envolve o indivíduo e lhe são externas (Zichermann; Cunningham, 2011). Muntean (2011) identifica que essa motivação acontece quando alguém ou alguma coisa determina ao sujeito a ação que deve ser feita como pontos, prêmios, missões, classificações e assim por diante. Dessa forma, nota-se que os fatores externos desempenham um papel crucial na influência da motivação extrínseca e compreender como esses fatores impactam a motivação dos envolvidos é essencial para promover um ambiente produtivo e eficiente. Além disso, a maneira como as recompensas e os incentivos são estruturados pode ter um impacto significativo no desempenho e na satisfação dos implicados.

Guimarães (2009) em uma revisão de trabalhos sobre o problema de recompensas externas à atividade (motivação extrínseca) aponta que um dos principais problemas desta atividade seria a existência de uma luta desigual entre a escola e as recompensas que o próprio cotidiano dos alunos oferece, como: passear, utilizar redes sociais, jogar vídeo game, assistir televisão, etc. Seu argumento é claro ao relatar que:

a simples comparação entre o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, facilmente observável em todas as situações cotidianas, e as limitadas ou escassas mudanças no sistema educacional tem produzido muitas anedotas. Nada engraçado, no entanto, é o esforço por parte dos professores para poder competir com tantas atrações do mundo fora dos muros da escola (Guimarães, 2009, p. 50).

Levando isso em consideração é necessário aproximar a realidade do aluno ao ambiente escolar para efetivar a aprendizagem com base em sua motivação tanto intrínseca como extrínseca. A gamificação se mostra uma ferramenta de ensino que aproxima estas duas categorias de motivação e se bem elaborada, aplicada e desenvolvida irá auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

### 3.5.2 Relação entre motivação e gamificação

Com os avanços e a necessidade de se ter metodologias mais atrativas e que permitam o engajamento e aprendizagem em sala de aula, a gamificação tem se mostrado eficaz no contexto escolar. O jogo é atraente ao educando por se valer de comportamentos naturais do ser humano, como se socializar, ser competitivo, ser bonificado por um trabalho bem desenvolvido e ter a sensação de conquista. Inserindo o formato de jogo em atividades pedagógicas, a sala de aula passa a ser um ambiente atraente e desafiador na busca pelo conhecimento, aumentando a participação, a criatividade, a autonomia, o diálogo e o foco na resolução de situações-problema.

A gamificação se baseia na motivação, na capacidade de completar a ação e o que a desencadeia. Dessa forma, considerando os elementos presentes na mecânica dos *games*, como por exemplo, o desafio, objetivos, níveis, sistema de *feedback* e recompensa (Salen; Zimmerman 2012; McGonigal, 2011) são criadas situações que mobilizam e engajam os sujeitos para a realização de determinadas ações. Nesta metodologia os desafios e missões devem estar conectados ao conteúdo do referencial curricular e deve fazer com que os alunos fiquem estimulados o suficiente para desenvolverem os desafios propostos e se aprofundem no assunto, sendo então esta estratégia um recurso de aprendizagem.

Elaborar atividades em que o aluno seja o protagonista é o segredo para a eficácia do aprendizado na atualidade. Esta geração dos “nativos digitais” sempre esteve com a tecnologia ao seu redor no qual a busca por informações se dá de forma automática. Manter o método tradicional de ensino em que o professor é o transmissor do conteúdo não está sendo tão eficiente como ocorria em décadas passadas. O papel do professor atual é o de mediador do conhecimento, no qual instiga o aprendiz a buscar o conhecimento e o guia na construção de seus próprios saberes. Assim sendo, a aprendizagem será efetiva garantindo o progresso intelectual e pessoal.

Segundo Millar (1991), habilidades cognitivas gerais como a observação, investigação e categorização são inatas aos seres humanos, por isso é impróprio dizer que são ensináveis. Adey (1997), por sua vez, considera que as funções gerais ensináveis existem, mas são difíceis de caracterizar com rigor. Sabe-se que existem habilidades cognitivas tanto inatas quanto ensináveis, por isso buscar identificar iniciativas que permitam o desenvolvimento de ambas as categorias é indispensável.

Sabe-se que na educação a gamificação apresenta um desenvolvimento mais denso dos elementos de games e possui o intuito de priorizar a aprendizagem a partir de elementos mais complexos, que levem em conta a interação com o meio, com as tecnologias e com as pessoas, o que pode levar a um nível maior de engajamento e motivação nas atividades pedagógicas. Nesse contexto, Oliveira e Pimentel (2020) evidenciam alguns modelos de teorias de aprendizagem que servem como fundamento para a gamificação na educação (Quadro 5).

**Quadro 5 - Teorias epistemológicas que fundamentam a gamificação na educação**

Teoria	Características da teoria em contexto de gamificação na educação
Fluxo (Mihaly Csikszentmihalyi)	Um sistema adequado ao nível do aprendiz para envolvê-lo no estado de fluxo, em constante interesse, no qual nada mais parece importar, pois a exigência da tarefa é adequada às habilidades do aprendiz. Desse modo, as atividades comuns, através da gamificação, recebem uma nova configuração, um estado de fluxo, o que pode ser relevante, principalmente aquelas que exigem do aprendiz perseverança e comprometimento (Hamari; Koivisto, 2014)
Condicionamento operante (Skinner)	Fornece um sistema que visa ao reforço de comportamentos positivos de estímulos à aprendizagem. Por meio de recompensas ao término de uma determinada tarefa, ranking com o status dos participantes e feedback para encorajar o aprendiz a realizar uma determinada ação. É importante compreender as limitações da análise comportamental, uma vez que as recompensas podem vir a substituir a motivação intrínseca e o ranking deve ter um equilíbrio entre ganhar e perder, para não desmotivar aqueles que possuem pontuação abaixo da média (Abdi, 2016)
Teoria motivacional ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) (Keller)	A Teoria Motivacional ARCS tem como base elementos que em conjunto proporcionam as condições consideradas necessárias para que o aluno possa ser totalmente motivado pelo processo de aprendizagem. Elementos como atenção, relevância, confiança e satisfação. Essa teoria propõe despertar e manter a atenção do aluno. Sendo assim, os conteúdos de aprendizagem devem ser relevantes para que seja significativo aprender o que é proposto. É necessário promover a confiança do aluno, para que ele se sinta seguro de realizar todo o processo de aprendizagem e obtenha satisfação, por meio do sentimento de recompensa positiva em torno da aprendizagem (Keller, 2017)
Autodeterminação	Conforme Shi e Cristea (2016), permite aos aprendizes assumir o papel de automotivação na sua própria educação. As experiências de aprendizagem, para fomentar motivação intrínseca, envolvem três pontos básicos: a) autonomia, capacidade de regular os próprios comportamentos e agir conforme suas intenções de aprendizagem; b) competência, sentimento de alcançar o domínio de habilidades e confiança

	para vivenciar experiências com maestria; c) ligação, conexão e interação com os outros.
Aprendizagem social (Robert Bandura)	Conforme Kapp (2011), a interação social influencia o aprendiz a modelar o comportamento para atingir o considerado apropriado e mantê-lo. A interação social com o ambiente e o comportamento são responsáveis pela aprendizagem. O aprendiz observa um comportamento, testemunha seu esforço e o processa internamente.
Aprendizagem cognitiva – cognição situada	Fornecer a oportunidade de explorar o ambiente e cenários autênticos com feedback e orientação para realização das atividades (Kaap, 2012)
Design Instrucional	Segundo Silva (2015), fornece meios de controle do aprendiz, utilizando materiais, processos e tecnologias para planejar e implementar soluções que viabilizam a aprendizagem. Nessa perspectiva, a atenção do aluno deve ser despertada, os objetivos devem ser claros, feedback constante, primar pelo desempenho e avaliá-lo.

**Fonte:** Oliveira e Pimentel (2020), baseado em Kapp (2012).

Para Oliveira e Pimentel (2020) a identificação e observação das teorias e concepções pedagógicas são fundamentais para compreender de que forma a gamificação vem sendo desenvolvida na educação, em virtude do momento histórico e cultural da sociedade, permeada pela cultura digital. Desse modo, o ato educativo visa mais que formar para o trabalho, busca desenvolver a capacidade de colaboração e autonomia e a formação de indivíduos com competência para refletir sobre questões sociais.

Teorias epistemológicas da gamificação como a motivacional e a autodeterminação tem como ponto importante a motivação dos alunos para desenvolvimento e engajamento no ensino. De acordo com Bzuneck (2009), a motivação do aluno está atrelada a um contexto específico que é a sala de aula. Em função disso, afirma ele, devem ser considerados os componentes próprios deste meio particular, culturalmente concebido e construído, quando se utiliza os princípios gerais da motivação humana para estudar ou explicar a motivação do aluno.

### 3.5.3 A importância da motivação no processo de ensino-aprendizagem

Pensando nos modelos epistemológicos, pedagógicos e as teorias da aprendizagem a gamificação se aproxima do modelo construtivista com influência em alguns momentos do modelo empirista (behaviorismo), tendo a pedagogia relacional como modelo pedagógico e com influência das teorias da aprendizagem construtivistas (Piaget) e aprendizagem significativa (Ausubel). Para esses pontos será feita sua relação com a motivação intrínseca e extrínseca, quesito importante da gamificação e do processo de ensino-aprendizagem.

A motivação intrínseca está presente na gamificação pelo fato de proporcionar interesse, alegria e satisfação inerente e apresenta pressupostos das teorias de Piaget e Ausubel. Estas

teorias podem coexistir e apresentam contribuições vinculadas a gamificação. Uma vez que, Piaget defende métodos ativos na escola, ou seja, sujeitos no centro do processo, sendo a aprendizagem reconquistada, reconstruída e redescoberta. Além disso, Piaget (1976, p.160), ressalta que em contexto escolar o uso de instrumentos como jogos são essenciais para o desenvolvimento, dado que:

[...] a criança que joga desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais etc. É pelo fato do jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes. [...] Por isso os métodos ativos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças todo um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil.

Ausubel com a aprendizagem significativa, que segundo o autor, é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Vale destacar que ser substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim, com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Moreira, 2012).

Tem-se então o jogo como aporte em Piaget, as relações sociais e interação para construção de saberes em pontos propostos por Ausubel como, levar em consideração os conhecimentos prévios da criança, que o aluno é o ator principal do processo e o professor é o mediador, facilitador dessa aprendizagem. A motivação sendo trabalhada nestes três pilares epistemológicos valorizam e despertam o cognitivismo (base da motivação intrínseca) realizando a organização e integração de conteúdos de suas ideias em uma área reservada de conhecimento, resultando na aprendizagem.

A motivação extrínseca é idealizada no ato de haver recompensa. O uso de incentivos extrínsecos para estimular a motivação do aluno baseia-se num enfoque comportamental (behaviorista), reforça comportamentos específicos visando atingir os objetivos desejados, como um mecanismo de estímulos e respostas positivas (Kapp *et al.*, 2014). Além dos benefícios ligados à praticidade de sua administração e a seu caráter de incentivo, Guimarães (2001) e Rocha (2002) mostram que as recompensas externas têm ainda a vantagem que é dada pela sua função de avaliação, já que fornecem ao aluno um importante feedback quanto ao seu desempenho numa tarefa específica.

Apesar de trazer benefícios como os antes apontados, a utilização deste tipo de recurso tem sido alvo de críticas por parte de vários profissionais ligados à educação e também por parte de teóricos da motivação, onde afirmam indicavam que se começasse a recompensar alguém por fazer algo que já estivesse fazendo por suas próprias razões, ocorria uma diminuição em sua motivação intrínseca para continuar este comportamento.

Guimarães (2001) e Rocha (2002) ressaltam que recompensas externas não necessariamente “destroem”, “corroem” ou “minam” a motivação intrínseca, mas, ao contrário, podem ser usadas como formas de favorecer o desenvolvimento desta última, mesmo porque tem ficado evidente que a motivação intrínseca e a extrínseca fazem parte de um mesmo contínuo de autorregulação, conforme a teoria da autodeterminação de Deci e Ryan (1985).

A motivação e variáveis motivacionais na aprendizagem vem sendo estudada por teóricos ao longo dos tempos. Assim como o entendimento de motivação teve progresso, o cenário educacional também se transformou sendo extremamente necessário uma reflexão sobre as epistemologias e as teorias da aprendizagem. Nota-se que dentre os modelos epistemológicos e pedagógicos o construtivismo e a pedagogia relacional se destacam por favorecer a interação entre o sujeito e o meio, onde, professor e aluno aprendem e ensinam ao mesmo tempo. Essa forma de ensino se mostra cada vez mais eficaz em decorrência das transformações da sociedade onde a cultura digital, internet e jogos fazem parte do dia a dia das pessoas.

Aproximar a realidade dos alunos ao ambiente escolar facilitará a sua aprendizagem por influir na sua motivação e prazer em aprender. Por ser do cotidiano os jogos ou elementos de jogos chamados gamificação, se bem aplicados podem auxiliar o engajamento e aprendizagem em sala de aula. Atividades baseadas em gamificação podem associar a motivação intrínseca e extrínseca e apresentar resultados positivos de aprendizagem. Uma vez que desperta a motivação intrínseca que está ancorada na satisfação inerente em aprender despertando o cognitivismo e ao mesmo tempo fazer uso de recompensa externas as quais não surtem, necessariamente, um efeito negativo sobre a motivação do aluno, com consequências negativas baseadas na falta de oportunidade de crescimento do estudante.

As reflexões levantadas neste trabalho apontam que a gamificação segue o modelo epistemológico construtivista no qual se desenvolve novos aprendizados e o conhecimento não é apenas transmitido. Além disso, permite repensar e valorizar a associação das motivações no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas sobre

gamificação no âmbito educacional visando a efetivação do conhecimento unindo pressupostos cognitivistas aliado ao uso de recompensas.

### CAPÍTULO 3 - GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MORFOLOGIA VEGETAL

O desenho desta pesquisa de cunho qualitativo, conforme Flick (2009), é parte da necessidade de compreender as particularidades subjetivas da posição da gamificação em aspectos motivacionais relacionados à aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal na aprendizagem de acadêmicos de licenciatura em ciências biológicas.

Dentro do contexto qualitativo, optamos pela metodologia de pesquisa-ação que se configura quando a pesquisa é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com resolução de um problema coletivo (com enfoque formação inicial de professores) e, de acordo com Lima (2007), da engenharia didática, que se caracteriza por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino onde o aluno será o protagonista e responsável por sua aprendizagem (focado na análise de aprendizagem dos participantes).

Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e análise *a posterior* (Almouloud; Silva, 2012).

#### 4.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES

Participaram do estudo aproximadamente 30 estudantes, de acordo com os seguintes critérios (1) alunos matriculados na disciplina de Morfologia Vegetal do curso de Ciências Biológicas-licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul do campus de Aquidauana no ano de 2022 (2) de diferentes idades, (3) ambos os sexos e (4) que apresentaram frequência regular às aulas para ser avaliado através de um processo de avaliação contínua, ou seja  $\geq 80\%$  das aulas.

#### 4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES

Não participaram do estudo (1) alunos de outras disciplinas, não matriculados em Morfologia Vegetal; (2) alunos matriculados que não tenham frequência regular às aulas não permitindo ser avaliado através de um processo de avaliação contínua, ou seja igual ou  $\leq 80\%$  das aulas e (3) participantes que não realizaram o preenchimento dos questionários pré ou pós.

#### 4.3 LOCAL DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada durante desenvolvimento e execução da disciplina Morfologia vegetal que é parte integrante do conjunto de disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus de Aquidauana, ofertada no turno noturno com os estudantes que estavam matriculados na oferta do semestre na modalidade presencial (aproximadamente 30 estudantes). Foi no acompanhamento dessa disciplina que utilizamos da gamificação cuja finalidade foi analisar até que ponto a estratégia auxiliou os estudantes no seu aprendizado, e enquanto futuros professores, o quanto a experiência com aulas gamificadas possibilitou os licenciandos a repensarem a prática docente.

Sendo uma disciplina de 68 horas, a proposta foi planejada e organizada trazendo elementos dos jogos digitais, tais como aleatoriedade, recompensas, colaboração, feedback imediato, avatar, entre outros. O desenvolvimento foi composto de desafios (atividades) que deveriam ser vencidos pelos alunos e foi feito o registro de tais desafios tornando-se o portfólio dos alunos.

#### 4.4 AÇÕES REALIZADAS

Neste estudo foram utilizados como instrumento de coleta de dados, questionários com perguntas abertas e fechadas, abrangendo questionários pertinentes à literatura da temática e elaborados com questões objetivas e subjetivas pela pesquisadora especificamente para a realização do estudo a ser aplicado aos participantes. Por questões éticas, os participantes foram codificados (A1, A2, A3 até o A30); foram realizadas entrevistas com a professora responsável pela disciplina (questionários e questões norteadoras em anexos e apêndices); observação dos participantes e registros em diário de bordo, bem como gravação em áudio e vídeo e fotografias. Houve emprego do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (>18 anos) e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (<18 anos ou legalmente incapazes). E ao final da pesquisa, todo material será mantido por um período de cinco anos em arquivo digital, com acesso restrito, sob a responsabilidade da pesquisadora coordenadora, para utilização em pesquisas futuras, sendo necessário, para isso, novo contato para que os sujeitos forneçam seu consentimento específico para a nova pesquisa.

Todos os procedimentos de pesquisa contaram com a autorização e aprovação no Conselho Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Colegiado do Campus de Aquidauana. O projeto de pesquisa foi submetido à plataforma Brasil e aprovado e apresenta o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética: 53942521.9.0000.0021.

A estratégia gamificada foi apresentada e explicada aos estudantes no primeiro encontro da turma, quando foi indicado que em algumas situações eles trabalhariam em grupo e em outras situações de forma individual, sempre buscando a ação colaborativa no decorrer das atividades. Em cada dia de aula os alunos deveriam desenvolver os desafios propostos.

A pesquisa foi desenvolvida seguindo a estrutura metodológica da Pesquisa-Ação e Engenharia Didática que compreende quatro fases: análises preliminares/fase exploratória; concepção e análise a priori/fase de planejamento; experimentação/fase de ação; análise a posteriori e validação/fase de avaliação. A seguir, está descrito como essas fases foram desenvolvidas durante a pesquisa.

**Análises preliminares/fase exploratória:** nessa fase, contemplamos o estudo da dimensão didática e da dimensão cognitiva. O maior foco estava em obter as informações significativas para elaborar o projeto. Em relação à dimensão didática, fizemos o estudo do referencial teórico e prático adotado pela instituição e pela professora responsável. Também foi realizada uma entrevista com a professora responsável pela turma que participou do estudo. Para contemplar a dimensão cognitiva, realizamos, com os estudantes, uma atividade prática com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos ministrados na disciplina de morfologia vegetal, bem como aplicação de um questionário sobre conhecimentos básicos relacionados ao mesmo conteúdo.

Para a apreciação do referencial teórico realizamos uma observação geral de livros, capítulos e tópicos de referência do conteúdo e/ou referenciados no plano de aula do professor. Esta fase foi composta por análise e diagnóstico da estrutura atual do conteúdo. Para balizar nossa leitura e auxiliar na obtenção de informações foram pontuadas duas questões norteadoras: a) Como o livro adotado na disciplina aborda as temáticas de morfologia vegetal? b) Qual o conceito de morfologia vegetal apresentado no referencial?

Uma entrevista com a professora responsável pela disciplina de Morfologia vegetal foi a atividade inicial que nos conduziu e, de certa forma, norteou para a realização das atividades da pesquisa. A entrevista foi semiestruturada com questões norteadoras com duração média de trinta minutos. A primeira foi a respeito do perfil geral das turmas; a segunda, investigou as metodologias e estratégias de ensino que são utilizadas na disciplina de Morfologia Vegetal e,

a terceira, buscou compreender a forma de exposição dos conteúdos (teórica, prática, uso de metodologias ativas, entre outras formas).

Os registros obtidos por meio das gravações das falas durante as entrevistas foram convertidos em textos por meio do serviço gratuito Google *PinPoint*, que permite a conversão de arquivos de áudio em arquivo de texto de forma privada.

Para contemplar a dimensão cognitiva foi aplicado, aos alunos, um questionário (tempo estimado para respostas de trinta minutos), com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios a respeito das temáticas da disciplina. O questionário foi um instrumento para obtenção de informações sobre o domínio inicial dos sujeitos participantes com relação à disciplina e conteúdo de Morfologia Vegetal (APÊNDICE 6).

**Construção e análise a priori/fase de planejamento:** esta fase foi composta por uma roda de conversa com os participantes com duração de aproximadamente 30 minutos, que expuseram suas reclamações, constatações e sugestões a respeito do assunto em pauta, conforme Thiollent (1997). Levou-se em consideração também a entrevista realizada com a professora responsável pela disciplina e análise do referencial. Após coleta de todas as informações foi feito o processamento das informações. O processamento das informações nesta fase de planejamento teve o objetivo de proporcionar um “autoconhecimento” em torno das questões que foram tratadas.

Dando continuidade à prática desta pesquisa, com base na etapa exploratória, foi elaborado e proposto um modelo ao longo do desenvolvimento da disciplina e aplicação do conteúdo, sendo prevista a elaboração de uma sequência didática com uso da gamificação, que pudesse validar na prática do ensino o mapeamento dos processos.

A sequência didática diz respeito a um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema de Ciências, no caso de nossa pesquisa, morfologia vegetal. Nessa fase, além da elaboração da sequência didática propriamente dita, também calculamos o número de encontros necessários para a execução de cada atividade. Ou seja, nesta fase foi necessário pensar nas atividades que seriam propostas para os alunos, refletir sobre quais seriam as possíveis dificuldades e facilidades que eles encontrariam para realizá-las.

Dentro dessa proposta foram introduzidos os elementos de jogos levando em consideração os passos propostos por (Werbach; Hunter, 2012) para escolhas mais adequadas sendo eles, a definição dos objetivos e dos comportamentos desejados, os tipos de jogadores, escolha das atividades, inclusão de diversão nas atividades e o desenvolvimento das

ferramentas/atividades. Para este processo tomou-se como base uma adaptação dos pontos de relevância para se gamificar uma sequência de ensino, esclarecidos por Costa *et al.* (2020, p. 106) para atividades em sala de aula, como: *i)* regras; *ii)* voluntariedade; *iii)* objetivos e *iv)* feedbacks, bem como, unidades de gamificação propostas por Chou (2015 *apud* Costa *et al.*, 2020), através das quais é possível identificar os principais motivos que podem mobilizar os sujeitos a realizarem em alguns games determinadas tarefas (Figura 12). A partir dessas colocações, a Fase de Ação/Experimentação pôde ser iniciada com maior convicção da contribuição prática que o trabalho de pesquisa seria capaz de trazer.

**Figura 12** - Unidades principais da gamificação fundamentadas em Chou (2015)

Unidades da gamificação	Significado	Contexto do ensino
Significado Épico	É a vontade de fazer-se presente em situações que proporcionam resultados maiores para as ações dos indivíduos.	O aluno torna-se o herói ao participar e envolver-se com as situações gamificadas em sala de aula.
Desenvolvimento e realização	É a vontade de progredir, desenvolver habilidades e superar os desafios. Em outras palavras, é o prazer de se realizar descobertas autênticas.	Os alunos sentem a sensação de realização ao resolver bons desafios e, com isso as conquistas tornam-se motivadoras.
Capacidade de criatividade e <i>feedback</i>	É a identificação de que o que se faz possui um resultado significativo. Trata-se da sensação de progresso nas atividades.	Os alunos devem receber <i>feedback</i> constante para sentirem uma evolução na sua aprendizagem e no caminho para se concluir um objetivo.
Propriedade e posse	É a identificação de que possui algo valioso para ele e para o grupo em que encontra-se inserido.	O aluno sente-se motivado ao tornar-se especialista em um determinado conceito/assunto, fazendo-se um aluno participativo por ser importante no grupo em sala de aula.
Influência social e realização	As relações sociais contêm um papel importante nas ações dos indivíduos, movidos por: aceitação, companheirismo, participação, competição e outros.	O interesse dos alunos por atividades e assuntos em que seus colegas se interessam, é muito forte. Nesse sentido, não se pode ignorar essa variável na sala de aula, o intuito é impulsioná-la cada vez mais.
Escassez e impaciência	É a vontade de ser dono de algo que não se tem ainda, como exemplo: prêmio, cargo, reconhecimento, resultados e outros.	O fato dos alunos não terem conquistas e reconhecimento, em relação às situações conflitivas pode fazê-lo pensar nisso até conseguir.
Imprevisibilidade e curiosidade	É o prazer realizado ao se deparar com situações inesperadas. Conforme as situações inesperadas acontecem os indivíduos tendem a pensar sobre o que vem a seguir.	Os alunos optam por coisas imprevisíveis que podem acontecer em sala de aula. Como o resultado de um experimento, uma prática social ou até uma história.
Perda e prevenção	É a motivação para se evitar algo negativo ou a perda de todo o trabalho realizado.	Alguns alunos, tendem a não desistir de certas atividades, por conta da sensação de perder todo o tempo gasto ou a proximidade do objetivo esclarecido no contrato didático.

**Fonte:** Costa *et al.* (2020).

**Experimentação/fase de ação:** esta fase englobou medidas práticas baseadas nas etapas anteriores. Foi a fase da implementação da experiência e desenvolvimento da sequência didática no campo da prática educativa. Nessa fase se aplicou os instrumentos de pesquisa: registro das observações por meio de diário da prática pedagógica, gravações em áudio/vídeo, produções escritas dos alunos, registros de desenvolvimento e evolução dos estudantes ao decorrer da atividade gamificada, entrevista com a professora responsável pela disciplina, além de

preenchimento de um protocolo (formulário estruturado – APÊNDICE 10), para que os participantes registrem suas observações ao longo da fase de experimentação. Este protocolo foi elaborado a partir de algumas diretrizes propostas por autores na literatura, onde os principais pontos para guia na avaliação foram: utilidade, facilidade e compreensão (Davis, 1993; Venkatesh; Davis, 2000).

Os instrumentos de pesquisa foram utilizados para se testar as hipóteses formuladas e possibilitar que mudanças pudessem ser feitas durante o percurso, se necessário. A implementação desta sequência didática poderá posteriormente, após avaliação, ser assumida pelos atores (participantes) sem a atuação dos pesquisadores.

**Análise a posteriori e validação/fase de avaliação:** esta fase consistiu na análise do conjunto de dados colhidos ao longo da experimentação, onde foi feita a organização dos dados obtidos na fase da experimentação e se analisou os resultados. Nessa análise, foi feita a confrontação com a análise a priori para que fosse feita a validação ou não das hipóteses formuladas na investigação. Para análise dos dados foi feita triangulação de dados e análise de conteúdo.

O processo de análise de dados em si envolve várias etapas para auferir significação aos dados coletados (Flick, 2009), o que não é diferente na análise de conteúdo. Diferentes terminologias referentes às etapas da análise de conteúdo muitas vezes são utilizadas, para este estudo optou-se por elencar as etapas da técnica segundo Bardin (2011), o qual as organiza em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

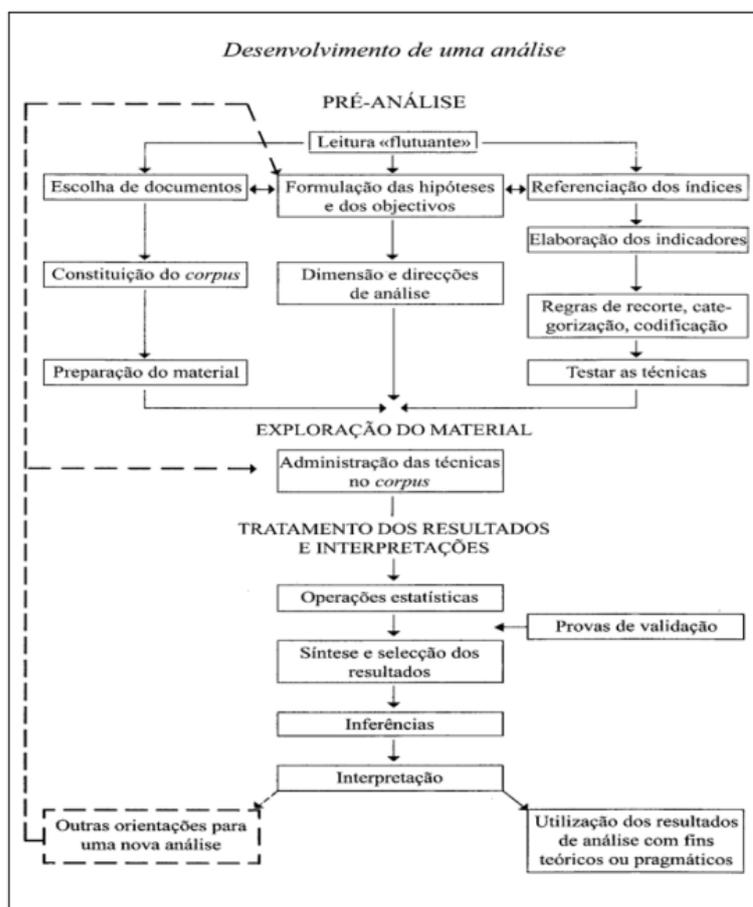
A pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. É o processo de organização que se dá por meio de quatro etapas: a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, a qual envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (Bardin, 2011).

A segunda fase, consiste na exploração do material com a definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (unidade de significação a codificar corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando à categorização e à contagem frequencial) e das unidades de contexto nos documentos (unidade

de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro). Esta é a fase da descrição analítica de estudo aprofundado, a qual diz respeito ao *corpus* (qualquer material textual coletado). Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase (Bardin, 2011). Sempre orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos.

A terceira fase diz respeito ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Nela ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (Bardin, 2011). Com o intuito de tornar mais claro a sequência dos passos previstos no método de análise de conteúdo, apresenta-se a ilustração, esquematizada por Bardin (1977), através das seguintes etapas, constantes na Figura 13, que segue:

**Figura 13** -Desenvolvimento da análise de conteúdo



Fonte: Bardin (1977).

O uso de múltiplas fontes de dados que possibilite a triangulação de dados, de acordo com Patton (2002) tem 3 vantagens: (1) obter diferentes pontos de vista sobre o que está sendo

observado e contextualizar os diferentes dados coletados; (2) identificar discrepâncias entre o que o participante diz e o que ele efetivamente faz e, conforme o caso, desconsiderar estes dados; (3) evitar ou minimizar visões tendenciosas do pesquisador. Este procedimento é especialmente importante quando se utiliza o método da pesquisa-ação, já que o pesquisador participa e está diretamente envolvido no ambiente em que a pesquisa ocorre (Herr; Anderson, 2005).

Com o objetivo de responder ao problema e analisar as hipóteses que a pesquisa se propôs, os dados coletados previamente foram analisados, por meio da análise categorial, que, conforme Bardin (2011), consiste no desmembramento do texto em categorias agrupadas analogicamente. A opção pela análise categorial se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar opiniões e atitudes através de dados qualitativos.

O processo de formação das categorias se concretizou da forma prevista por Bardin (1977), após a seleção do material e a leitura flutuante, a exploração foi realizada através da codificação. A codificação se deu em função da unidade de registro do tipo acontecimento, ou seja, optou-se pela extração de significados associados ao tema central dos relatos analisados seguida de uma abordagem temática transversal. Para esta pesquisa os temas centrais estão relacionados aos objetivos de pesquisa: aspectos motivacionais, características de engajamento e aprendizagem. Os acontecimentos considerados aspectos e características destes temas estão elencados no quadro abaixo para melhor elucidação e seguem embasamento a partir da base teórica. Todas as expressões relacionadas com estes índices foram selecionadas (quadro 6).

**Quadro 6 - Acontecimentos considerados aspectos**

<b>ACONTECIMENTOS</b>	
Motivação	participa das tarefas com entusiasmo; interesse, alegria e satisfação inerente; interação social; aluno é protagonista; busca por recompensas (as flores para trocar por benefícios na hora da avaliação), status (estar à frente dos colegas nas pontuações)
Engajamento	cumprimento de prazos, participação ativa durante as aulas e nas atividades (fazer perguntas, se interessar pelo conteúdo) e produção de resultados excelentes
Aprendizagem	assimilação e transferência (capacidade de aplicar o que foi aprendido em novos contextos e situações); contextualização (conectar o conhecimento novo com suas experiências); progressão nas atividades (sensação de realização por ter executado o que se pedia)

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Seguiu-se este pressuposto pois, Bardin (2016) indica que a unidade de registro consiste na unidade de significação e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, além de sugerir esses dois níveis de análise que podem ser realizados de forma sucessiva ou sobreposta.

Os relatos e falas que abordavam os acontecimentos do quadro 7, constituíram as unidades de contexto, para então efetuar-se a categorização progressiva. Orientamos que as categorias descritas neste trabalho dizem respeito à temática a que o estudo que está sendo descrito se propôs, podendo ou não servir como modelo para qualquer outro estudo, tendo em vista as características específicas a cada tema de estudo.

A cada unidade de contexto retirada do texto um símbolo foi atribuído que sinaliza a unidade de contexto (UC), o tema central identificado (MT01 – motivação intrínseca; MT02 – motivação extrínseca; EJ01 – cumprimento de prazos; EJ02 - participação ativa durante as aulas e nas atividades; EJ03 - produção de resultados excelentes; AP01 - assimilação e transferência (capacidade de aplicar o que foi aprendido em novos contextos e situações); AP02 - contextualização (conectar o conhecimento novo com suas experiências) e AP03 - progressão nas atividades (sensação de realização por ter executado o que se pedia), seguido da identificação do relatado (DB – diário de bordo da pesquisadora, ES – estudantes e PD – professora da disciplina)

Na pré-análise tomou-se como instrumentos da leitura flutuante: a) os relatos dos estudantes de cada atividade realizada em sala de aula; b) o diário de bordo da pesquisadora; e c) os relatos da professora ministrante da disciplina acerca das atividades desenvolvidas em sala de aula. Ainda nesta fase, os documentos obtidos na pesquisa foram analisados obedecendo ao critério da exaustão, o qual frisou todos os elementos possíveis: a homogeneidade, o agrupamento de concepções, regularidades e divergências por caminharem juntos na interpretação; e a pertinência dos dados coletados com a finalidade de trazer significados aos objetivos.

As categorias gerais e intermediárias foram criadas *a priori*, com base nos estudos de referencial teórico que abarcam este trabalho e serviram para o agrupamento de elementos cujas unidades, possuem significados semelhantes e posteriormente vinculadas às determinadas categorias iniciais que emergiram após a exploração do material de estudo.

## 4.5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS INICIAIS DA ENGENHARIA DIDÁTICA

### 4.5.1 Análises preliminares/fase exploratória

A partir da entrevista com a professora e aplicação dos questionários aos estudantes obteve-se informações para a análise preliminar.

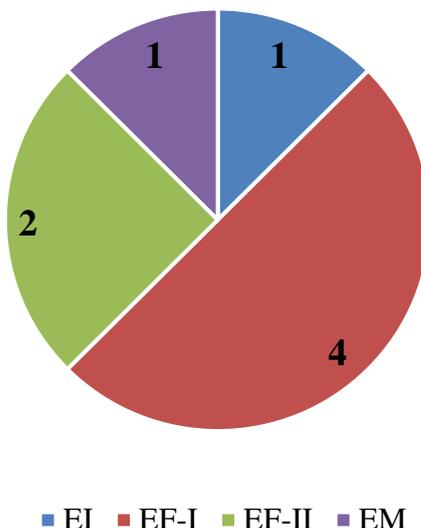
### 4.5.2. Referencial teórico e organização curricular dos conteúdos

Para o desenvolvimento da disciplina adota-se mais de um livro como referência básica. De modo geral, a organização dos conteúdos é a mesma das aulas (por órgão vegetal e na mesma sequência). O conceito de morfologia vegetal apresentado nos livros que são referenciados é o “estudo e documentação de formas e estruturas das plantas, que via de regra consiste em uma adaptação a fatores abióticos (como clima) e bióticos (como polinizadores e dispersores de sementes)”. A ementa da disciplina no ano de 2022 segue a seguinte organização:

- Introdução ao estudo da Botânica.
- Desenvolvimento, características, classificação e modificações da raiz, caule, folha, flor, inflorescência, fruto e semente.
- Reprodução em Angiospermas.
- Dispersão de diásporos.
- Morfologia vegetal e educação ambiental.

Tomando como base os conceitos tratados nos livros universitários adotados na disciplina de Morfologia vegetal em comparação com o referencial curricular do estado do Mato Grosso do Sul e a Base Nacional Comum Curricular, tem-se que o referido conteúdo aparece como temática em oito habilidades nos documentos oficiais. Sendo uma habilidade na educação infantil, quatro no Ensino Fundamental I (primeiro ao quinto ano), duas no Ensino Fundamental II (sexto ao nono ano) e uma habilidade do Ensino Médio aborda esta temática (Ver Figura 14 e Quadro 7).

**Figura 14 -** Fases da educação básica baseadas em conteúdo de morfologia vegetal



**Legenda:** EI: educação infantil; EF-I: Ensino Fundamental I; EF-II: Ensino Fundamental II; EM: ensino médio.  
**Fonte:** Elaboração própria (2024).

A relevância da morfologia vegetal na educação básica está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes. O estudo da morfologia das plantas permite aos alunos compreenderem a estrutura e funcionamento das plantas, estimulando a curiosidade e a observação.

**Quadro 7 -** Fases da educação básica e habilidades do referencial curricular de MS e da BNCC sobre morfologia vegetal

Fase educacional	Habilidades
Educação Infantil	(MS.EI02ET03. s. 03) Compartilhar, com outras crianças, situações de cuidado de plantas e animais nos espaços da instituição e fora dela.
Ensino Fundamental I	(MS.EF02CI04.s.04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.
	(MS.EF02CI05.s.05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
	(MS.EF02CI06.s.06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.
	(MS.EF03CI11.s.11) Relacionar os registros feitos a partir das observações dos períodos diários às estações do ano, bem como sua influência nas atividades humanas (agricultura e pecuária) e processos

	naturais (floração, frutificação), oportunizando reflexões socioambientais.
Ensino Fundamental II	(MS.EF07CI07.s.07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
	(MS.EF08CI07.s.07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
Ensino Médio	(MS.EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Fonte:** Extratos do Referencial Curricular do Estado do Mato Grosso do Sul.

A morfologia vegetal possibilita a conexão dos alunos com o meio ambiente, criando uma consciência ambiental desde cedo. Ao explorar as características morfológicas das plantas, os alunos desenvolvem habilidades cognitivas importantes, como a capacidade de comparar e classificar diferentes espécies vegetais. Dessa forma, a morfologia vegetal se mostra essencial no processo educativo, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes da importância das plantas em nosso planeta (Araújo; Silva, 2015; Ronqui, 2009).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é composta de um conjunto de competências vinculadas à atualidade que devem ser trabalhadas nos alunos promovendo sua formação plena (Brasil, 2022). As habilidades previstas para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, áreas de atuação do licenciado em ciências biológicas, são apresentadas de forma indireta, ou seja, em contextualização a outros assuntos. Sendo necessário o futuro professor dominar este assunto e durante a sua aplicação em sala de aula realizar a inter-relação com as outras temáticas propostas, baseando-se que os estudantes já tenham conhecimentos prévios sobre morfologia vegetal. A ementa proposta pela disciplina está mais relacionada com a forma de abordagem concreta nas habilidades do Ensino Fundamental I (MS.EF02CI06.s.06) área de atuação dos licenciados em pedagogia.

Verifica-se a necessidade de ressignificar o papel do currículo e criar condições em que não obrigatoriamente o cidadão tenha que adquirir as competências básicas para se colocar à disposição do mercado. Há que se reconhecer a necessidade de uma escola crítica com educação emancipadora para a vida econômica, cultural e social e menos engessada em questões políticas, como os desafios a serem superados pelo conjunto de habilidades propostos na BNCC nos anos finais onde há o “enxugamento” de habilidades em conhecimentos conceituais, elemento

fundamental no ensino de ciências para a construção de conceitos científicos, isto é, o conhecimento sobre as explicações produzidas pela comunidade científica acerca do mundo natural, seu uso e interpretação (Duschl, 2008).

#### 4. 5. 3 Características e estratégias de ensino em Morfologia Vegetal

A seguir são apresentados os dados baseados na entrevista com a professora responsável pela disciplina de Morfologia Vegetal no ano de 2022. A disciplina de Morfologia vegetal é ministrada no segundo semestre no período noturno tendo em média de 30 a 40 alunos matriculados. A professora responsável ministra esta disciplina há oito anos na unidade. A classe abrange alunos que acabaram de terminar o Ensino Médio (em torno de 18 anos) e estudantes que estão há muitos anos sem estudar ou que já fizeram outros cursos de graduação e até pós-graduação. A idade média também varia de uma turma para a outra, sendo nesta turma a variação entre 18 e 45 anos.

O campus de Aquidauana tem a característica de atender muitos alunos de baixa renda, é um dos *campi* da UFMS com a menor média de renda *per capita*, a maioria dos alunos não possui computador o que dificultou o processo durante o ensino remoto. Por ser um curso noturno, atende muitos alunos que trabalham durante o dia. O recurso mais utilizado pelos estudantes é o caderno e celular, segundo o relatado pela professora durante a entrevista.

As metodologias e estratégias de ensino utilizadas na disciplina são aulas teóricas expositivas ou expositivo-dialogadas, com utilização de *data show* e quadro negro. As aulas práticas são realizadas em laboratório com utilização de material biológico fresco, lupas e de modo geral, os alunos fazem desenhos esquemáticos para reforço da aprendizagem e para atenção a detalhes.

De acordo com o relato da professora, em alguns anos foi utilizada a gamificação durante a disciplina, com desenvolvimento de atividades individuais ou em grupo na sala de aula. Estas atividades incluíram produção de histórias em quadrinhos, músicas, poesias, fotografias e mapas mentais sobre um determinado assunto. Não eram aplicadas em todas as aulas, mas algo em torno de 60% delas. Geralmente eram atividades a serem entregues na aula seguinte. Esses pontos eram cumulativos e poderiam ser utilizados em qualquer uma das avaliações, não válidas para a Prova Optativa.

As turmas/estudantes são bastante participativas da disciplina tendo as aulas práticas como atividades que mais despertam a atenção deles, sendo estas também as atividades

consideradas de maior dificuldade de realização pelos alunos. Os conteúdos da disciplina seguem a seguinte ordem de desenvolvimento:

- Introdução geral da disciplina e apresentação do plano de ensino;
- Raiz: Organização da raiz. Tipos de raízes. Adaptações ao ambiente;
- Caule: Organização do caule. Tipos de caules. Adaptações ao ambiente;
- Folha: Organização da folha. Adaptações ao ambiente. Padrões de incisão em lâminas foliares e forma foliar. Tipos de ápice, base e margens foliares.
- Padrões de vegetação;
- Reprodução em angiospermas: Ciclo de vida (alternância de gerações);
- Flor: Estruturas florais. Adaptações ao ambiente. Tipos de placentação. Tipos de perianto. Prefloração. Tipos de inflorescências;
- Fruto: Estruturas de frutos e sementes. Tipos de frutos. Adaptações ao ambiente;
- Semente: Estrutura e características da semente e embrião. Germinação.

Com exceção da introdução, os demais conteúdos contam com uma ou duas aulas práticas e uma aula teórica (frutos e sementes têm uma aula prática conjunta). Para a professora, flores e frutos são os tipos de conteúdo que mais despertam a atenção e raízes e caules os conteúdos de maior dificuldade de compreensão.

Quando questionada sobre as formas de avaliação dos estudantes a professora relata que, via de regra são avaliações escritas (presenciais ou online, considerando o período de pandemia) com questões dissertativas e de múltipla escolha. As questões incluem conteúdo teórico e o conteúdo trabalhado em aulas práticas. Eventualmente, são realizadas avaliações orais que, de modo geral, são realizadas em duplas ou trios, onde um conjunto de perguntas é orientado a cada aluno e os demais podem fazer complementações ou correções com relação à resposta dada pelo colega. Durante o período de pandemia, também foram solicitados mapas mentais e resumos que consistiam em notas parciais de uma determinada avaliação. Nesta disciplina, raramente, trabalha-se seminários.

Quanto a forma de realização das atividades estas são realizadas individualmente, mas há momentos em que são realizadas em duplas ou grupos. A professora relata talvez ser por uma falha no processo ou por características pessoais, mas os alunos reclamam bastante de desenvolver atividades em grupo e sendo a interação variante de uma turma para a outra e mesmo dentro de uma mesma turma.

Nota-se que a professora responsável pela disciplina se esforça para a aplicação de metodologias mais progressistas para sua aula. O emprego de metodologias ativas, a organização de conteúdos de modo interdisciplinar e o papel dos professores como facilitadores, poderão impactar o entendimento do professor iniciante sobre o processo de ensino e a forma como planeja agir em sala de aula (Gaeta; Masetto, 2013).

Há de se reconhecer que a educação superior também não supõe apenas um conjunto de conhecimentos próprios da área em que o docente ministra sua aula, e isto nos leva a um entendimento de que o domínio do conteúdo é a base para as práticas de um bom professor universitário, contudo não garante a efetividade na aprendizagem, tem-se a necessidade de uma boa prática metodológica para a transferência desse conhecimento.

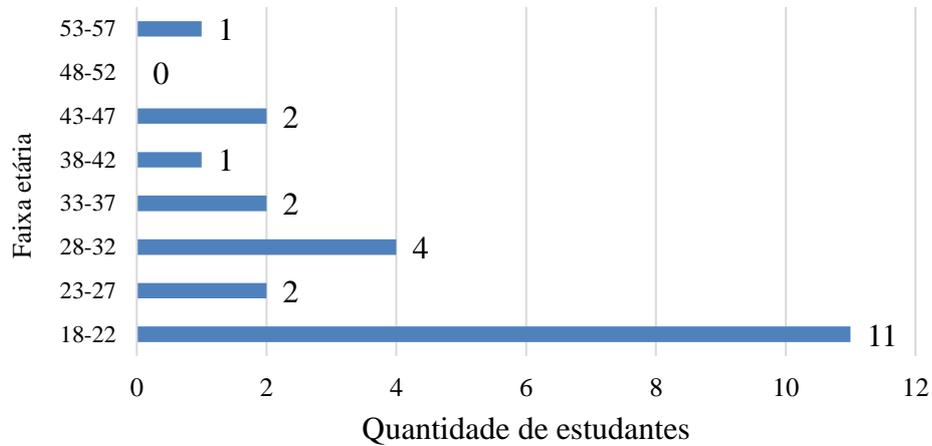
Neste estudo observou-se uma tendência da professora utilizar metodologias ativas apesar de seu cronograma abordar aulas expositivas. E essa nem sempre é uma realidade do ensino superior onde apesar dos avanços da tecnologia para a educação e as constantes pesquisas na área de didática, na formação de professores e nas metodologias ativas, muitas vezes o ensino se apresenta em uma linha mais tradicional, pouco progressista e ultra centrada no professor.

O professor, nesse cenário, deve possuir habilidades, competências, conhecimentos e experiências para articular os saberes com os alunos, “buscar um novo entendimento do que é ser professor do ensino superior, comprometer-se com essas ideias e agir como um profissional da docência”. (Gaeta; Masetto, 2013, p.117).

#### 4.5.4 Perfil socioeducacional dos estudantes

O questionário foi respondido pelos discentes no primeiro dia de apresentação da pesquisa (APÊNDICE 5). Este instrumento abordou questionamentos sobre condições sociais e proximidade com a realidade de jogos no seu cotidiano. A primeira questão do formulário referia-se à idade dos estudantes, a questão era do tipo aberta e as idades obtidas como respostas foram organizadas em faixas etárias de 5 em 5 anos (Figura 15). Estudantes entre 18 e 22 anos foram os mais representativos, seguidos por estudantes entre 28 e 32 anos, com 11 e 4 integrantes, respectivamente. Percebe-se o possível ingresso de 42% dos estudantes no ensino superior após a conclusão das etapas da educação básica.

**Figura 15-** Faixa etária dos licenciandos envolvidos na pesquisa

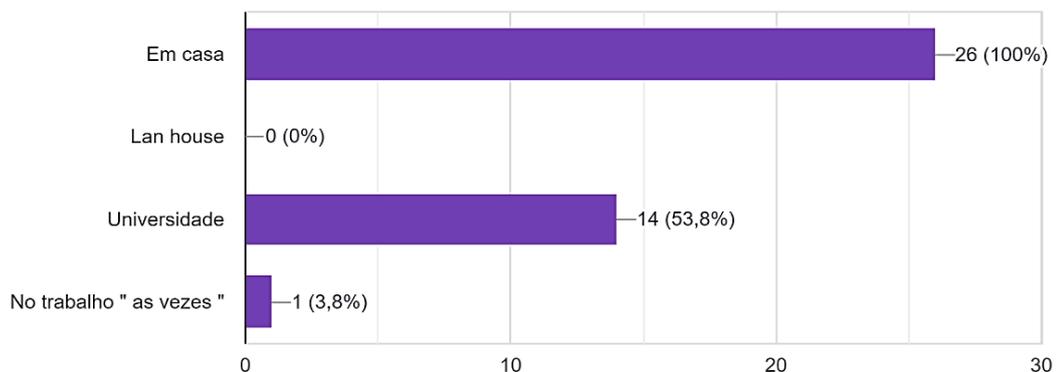


**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A segunda questão referia-se ao sexo dos participantes. A questão era do tipo fechada e apenas dois tipos de respostas surgiram: sexo feminino e masculino, com 57,7% dos estudantes sendo do sexo feminino e 42,3% do sexo masculino. Esta característica se mostra dominante entre os profissionais da área de licenciatura em Ciências Biológicas.

Quando questionados sobre a quantidade de vezes que já se matricularam na disciplina de Morfologia Vegetal, 22 estudantes estavam cursando pela primeira vez e 4 pela segunda. Sobre o acesso à internet, todos os estudantes possuem internet em casa, utilizando também na universidade (53,8%) e às vezes no trabalho (3,8%) (Figura 16).

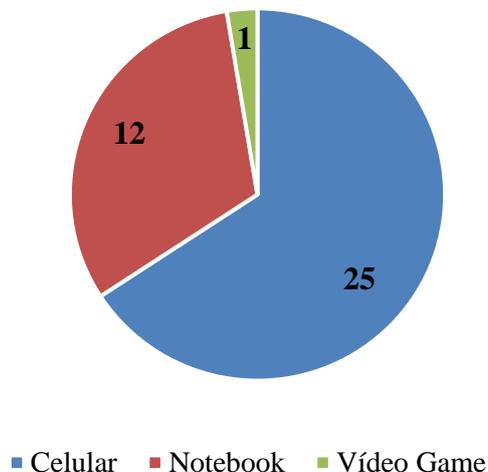
**Figura 16-** Locais de acesso à internet dos licenciandos envolvidos na pesquisa



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Quanto aos equipamentos que utilizam com mais frequência, os estudantes responderam celular (25 estudantes), notebook (12 estudantes), vídeo game citado uma vez (Figura 17).

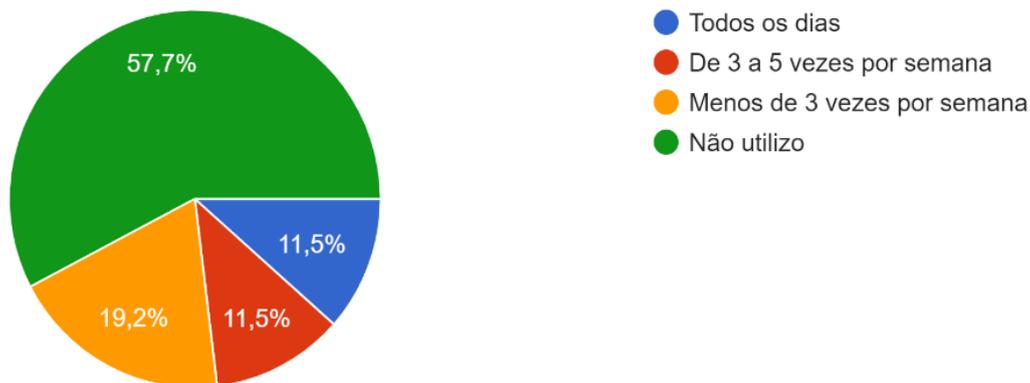
**Figura 17** - Equipamentos que os licenciandos utilizam com mais frequência



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Para ter uma dimensão sobre a vivência de jogos inserimos questões relacionadas à utilização de jogos em suas rotinas. Quando questionados sobre uso de jogos digitais, 61,5% (16 estudantes) dos integrantes da pesquisa disseram não utilizar no dia a dia. Com relação a frequência de uso dos jogos digitais, os dados revelam que três estudantes jogam todos os dias e/ou de três a 5 vezes por semana (Figura 18).

**Figura 18** - Frequência de uso dos jogos digitais pelos estudantes de Morfologia Vegetal

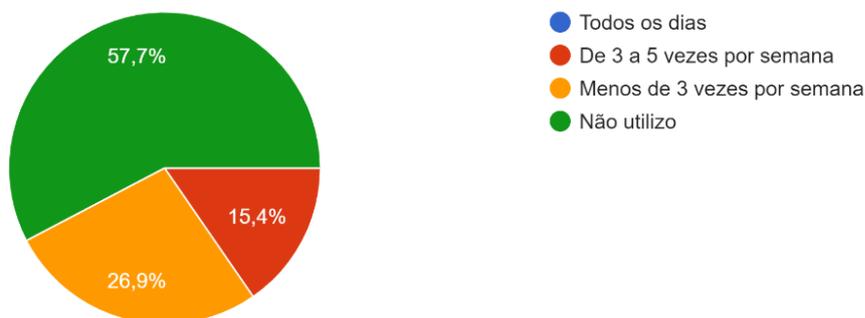


**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Já quando questionados sobre os jogos de tabuleiro ou analógicos apenas 11 estudantes (42,3%) indicaram ter acesso cotidiano a esses jogos, sendo a frequência baixa sendo de cinco a três vezes na semana ou menos (Figura 19). Os dados sobre a familiaridade com jogos foram

especialmente importantes para realizarmos a organização das ações para serem atraentes e significativas.

**Figura 19-** Frequência de uso dos jogos de tabuleiro ou analógicos licenciados em Morfologia Vegetal

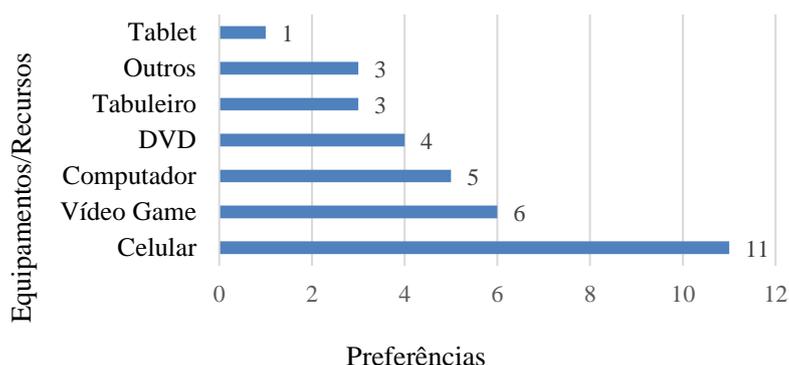


**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Buscando categorizar o contato com algum tipo de jogo durante a fase educacional atual, foram questionados sobre a utilização de jogos durante a disciplina de Morfologia Vegetal e em outras disciplinas da grade curricular. A questão era do tipo fechada e os alunos poderiam escolher entre sim ou não e escrever o nome da disciplina, no caso de resposta positiva. Todos os participantes relataram não ter contato com nenhum tipo de jogo durante sua vida acadêmica.

Os discentes foram questionados a respeito da preferência por alguns recursos/equipamentos. Tratava-se de uma questão com múltiplas opções e com a opção de adicionar uma resposta diferente das opções disponíveis. Na figura 20 apresenta-se a quantidade de vezes que cada um dos recursos foi marcado pelos estudantes. Vale ressaltar que o total de preferências é superior ao número de participantes pelo fato de que alguns participantes escolherem mais de um recurso.

**Figura 20 -** Preferência dos licenciandos por alguns recursos/equipamentos



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Através de uma questão aberta, os respondentes foram questionados se os jogos contribuem para a sua aprendizagem. Assim, 16 estudantes responderam apenas “sim”, sem apresentarem justificativas, cinco alunos apresentaram algumas considerações e outros quatro responderam com a expressão “depende da situação” (Quadro 8). Apenas um aluno relatou não conhecer a metodologia, mas gostaria de conhecer e um outro estudante demonstrou interesse por jogo de tabuleiro para a aprendizagem.

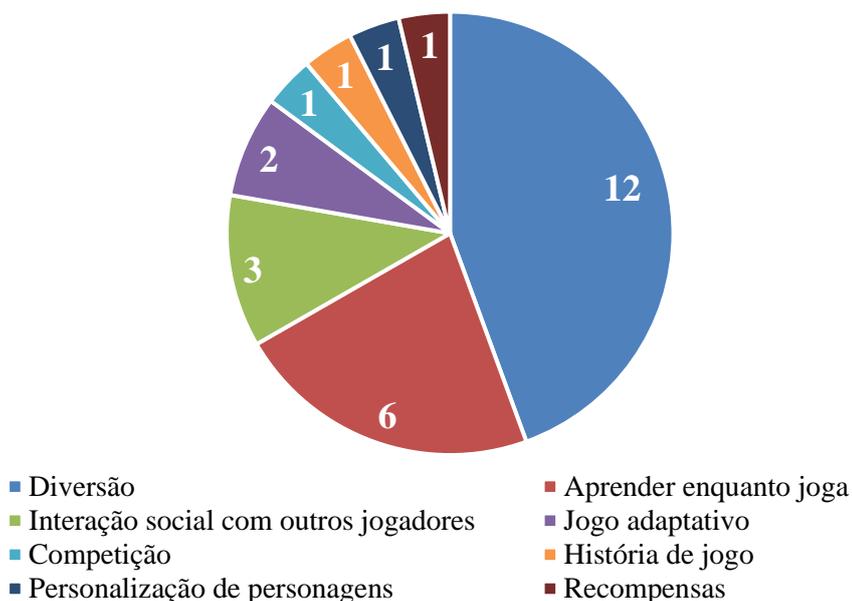
**Quadro 8 - Contribuições dos jogos para aprendizagem**

<b>Discente</b>	<b>Relato</b>
A13	<i>“Depende as vezes acho que pode ajudar se houver competitividade ou “recompensas”, pois, acho que se não houver isso pode acabar sendo desinteressante”</i>
A22	<i>“Sim, me ajudando com conteúdo complexo e com a participação ativa na disciplina”</i>
A7	<i>“Sim, para melhorar a lógica e raciocínio rápido e melhorar habilidades”</i>
A14	<i>“Se forem voltados pra alguma didática específica, sim”</i>
A4	<i>“Se bem elaborados acredito que sim”</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Ainda com relação aos jogos, os estudantes foram convidados a responder sobre as características que um jogo deveria conter. O total de preferências é superior ao número de participantes pelo fato de que alguns participantes escolheram mais de uma característica. Diversão e aprender enquanto joga foram as características de maior preferência dos estudantes envolvidos (Figura 21).

**Figura 21** - Características dos jogos preferidos pelos licenciandos



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Para finalizar o questionário de perfil socioeducacional, os estudantes foram convidados a fazer algum comentário sobre o uso de jogos em sala de aula (Quadro 9). De forma geral, os comentários sobre esta situação didática revelaram uma percepção positiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem, indicando que seria uma estratégia que agregaria na forma de aprender e memorizar os conteúdos necessários da disciplina.

**Quadro 9** - Comentário dos licenciandos sobre o uso de jogos em sala de aula

Discente	Relato
A1	<i>“A inclusão de jogos na aula é importante porque acaba causando uma dinâmica, que faz com que o aluno esteja mais entretido e se divertindo mais no meio da aula”</i>
A2	<i>“Eu não acho que seja obrigatório, mas pode ser uma opção de metodologia”</i>
A3	<i>“O uso de jogos não costuma ser frequentemente em sala de aula, mas acredito que seja um meio diferente que facilitaria no aprendizado”</i>
A4	<i>“Acho uma ótima ideia pois o ensino é exatamente isso o aprender de várias formas pois nem todos aprendem de uma mesma maneira”</i>
A5	<i>“Estimulam a participação ativa, e confere um novo método de aprendizagem, facilitando a compreensão do conteúdo”</i>
A6	<i>“O uso de jogos auxilia quando são em desenvolvimento de matérias, para que possa ser mais fácil o aprendizado”</i>

A7	<i>“O uso de jogos durante as aulas contribuirão para o aprendizado do estudante e irá gerar interesse pelo conteúdo”</i>
A8	<i>“Interessante o método de aprendizagem com jogos, uma maneira de ensinar com mais interação dos alunos”</i>
A9	<i>“O uso de jogos pode ser uma ferramenta útil se aliada ao ensino, tornando a aprendizagem lúdica”</i>
A10	<i>“Quando usado para aprendizagem de forma que o aluno se interesse pela disciplina ou conteúdo”</i>
A11	<i>“Creio que alguns casos sejam ótimos, porém não tenho nenhum que possa usar de base”</i>
A12	<i>“Os jogos podem ser uma forma lúdica do aluno aprender muito mais o conteúdo.”</i>
A13	<i>“Como já disse pode ajudar muito na aprendizagem, mas deve ter competição e "recompensas" para que se torne algo muito mais interessante”</i>
A14	<i>“Acredito que é uma dinâmica. Onde se pode aprender, com os jogos em sala”</i>
A15	<i>“Seria muito bom, teria interações entre alunos e professores”</i>
A16	<i>“É interessante pois toda forma de aprendizado é bem vinda”</i>
A17	<i>“Os jogos ajudam na interação com outros acadêmicos”</i>
A18	<i>“Ajuda na atenção e foco na aula e interação”</i>
A19	<i>“Não utilizamos nenhum jogo na sala de aula”</i>
A20	<i>“Estimula o aprendizado sendo divertido”</i>
A21	<i>“Melhora na aprendizagem em sala de aula”</i>
A22	<i>“Primeiro quero entender e aprender”</i>
A23	<i>“Sem comentário /experiência”</i>
A24	<i>“É uma novidade para mim”</i>
A25	<i>“Divertido e inovador”</i>
A26	<i>“Faz falta”</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Um ponto importante para se levar em consideração durante a elaboração do plano de ensino e planejamento das aulas, são as condições socioeducacionais dos estudantes. Neste estudo os estudantes fazem parte do *campi* da UFMS com a menor média de renda per capita, um fato é que a maioria dos alunos não possui computador. Além disso, apresenta uma heterogeneidade de idades tendo alunos recém-saídos do Ensino Médio e ingressantes acima de 25 anos. Tais dados corroboram ao elencado pelo INEP (2012) que relata que a educação superior se alimenta em grande parte com os graduados de longa data, estudantes com mais de 24 anos, excluídos da educação superior pelo seu elitismo histórico. Dados recentes do Censo

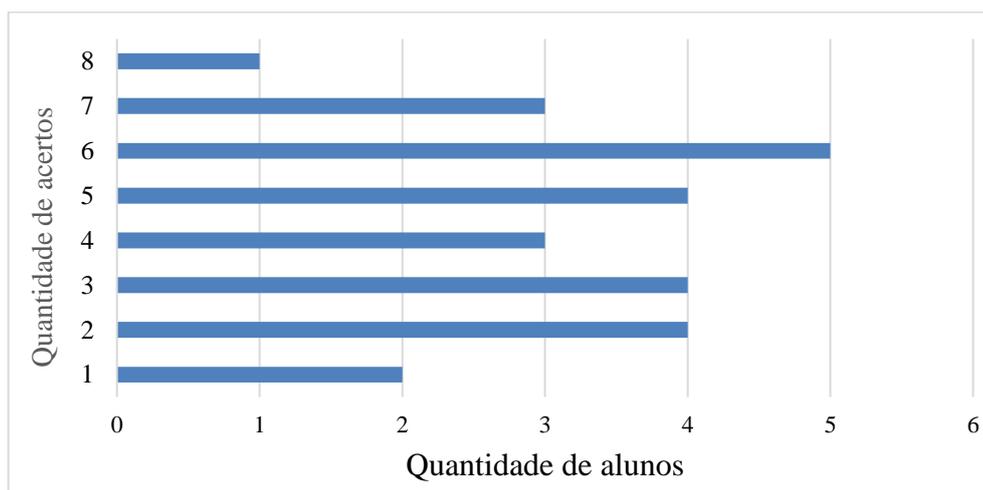
da Educação Superior mostram que cerca da metade dos 7 milhões de estudantes têm mais de 20 anos de idade e que, desses, cerca de 600 mil têm mais de 40 anos de idade.

Além da diferença na faixa etária que pode ter influenciado no nível de conhecimento, interação e engajamento em relação à prática da gamificação, a característica social do *campi* onde a maioria dos estudantes trabalham durante o dia e estudam no período noturno, tendo rotinas corridas, pode ser um fator importante para tal resistência e não vivência com jogos. Esse fato é evidenciado pelas respostas, que indicam que grande parte dos participantes não possui contato frequente com jogos, sejam eles virtuais ou analógicos, em seu cotidiano.

#### 4.5.5 Conhecimentos prévios dos estudantes sobre Morfologia Vegetal

Ao analisar o questionário sobre conhecimentos de Morfologia Vegetal (APÊNDICE 6) que continha oito questões relacionadas aos conteúdos de raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes, antes da intervenção gamificada, verificou-se que o nível de conhecimentos prévios em morfologia vegetal pelos alunos da turma era mediano (Figura 22). A maioria dos alunos acertou entre duas e quatro questões, já um percentual de 34,6% acertou seis questões ou mais. Vale ressaltar que o questionário foi aplicado após o início da disciplina, quando eles já tinham tido a aula inaugural e feito aula teórica e prática de raízes.

**Figura 22** - Desempenho de alunos no questionário sobre conteúdo de Morfologia vegetal



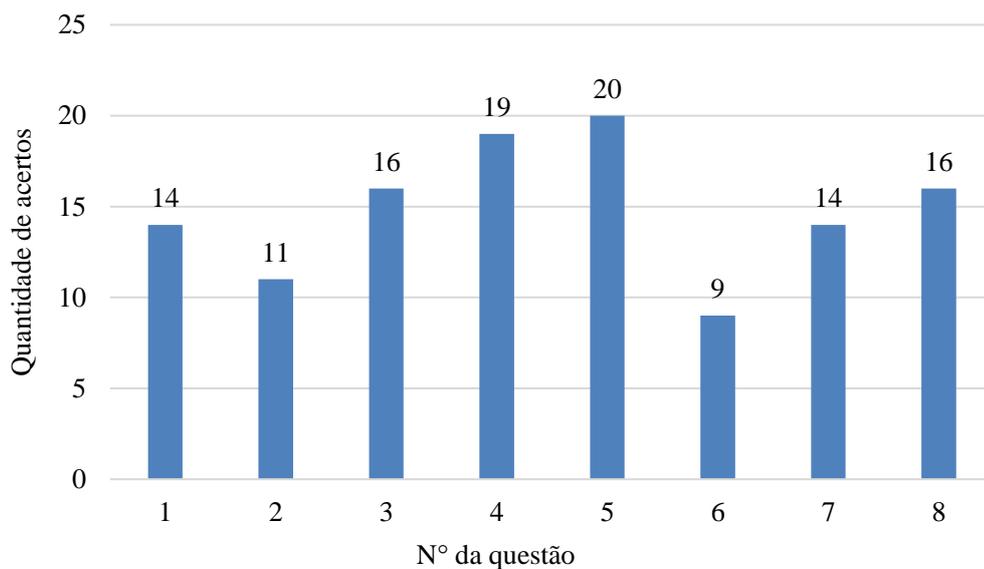
**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A primeira questão do questionário de conhecimentos sobre Morfologia Vegetal estava relacionada à morfologia geral de uma planta, incluindo raiz, caule, folha, flor e fruto. Dos 26 participantes da pesquisa, 14 responderam esta questão corretamente. Os conceitos

morfológicos dos diferentes órgãos em separado também foram considerados neste estudo. Em relação à morfologia e função de raiz e caule, foram observados um total de 11 acertos, em muitos casos os alunos confundiam as funções desses dois órgãos.

Com relação à morfologia foliar, 16 alunos conseguiram identificar a função correta da folha, 19 estudantes diferenciaram a composição de folha composta das demais estruturas e 20 identificaram corretamente as partes da folha. Este órgão foi o de maior correlação em comparação aos outros. A questão relacionada às partes constituintes das flores foi a de menor acerto, tendo um total de 9 respostas corretas. Apesar disso, 14 estudantes correlacionaram corretamente a função e importância das flores. A última questão abordava conceitos sobre os frutos e teve 16 estudantes que conseguiram identificar o item correto quanto a origem, forma e função dessa estrutura (Figura 23).

**Figura 23** - Conhecimentos dos licenciandos relativos à morfologia vegetal elencados por questão



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Este questionário serviu como base para elaboração da sequência didática e organização do tempo destinado para cada um dos órgãos a serem trabalhados durante a disciplina. Tendo como base, verificamos a necessidade de inserir atividades nos conteúdos que os alunos apresentaram maior defasagem de conhecimento, como no conteúdo de flores. A organização e descrição das atividades estão na seção posterior.

#### 4. 5. 6 Conhecimentos prévios sobre gamificação no ensino

A gamificação é a estratégia escolhida para a intervenção educacional nesta pesquisa, dessa forma se fez necessário verificar a aproximação dos envolvidos sobre a temática. Um questionário com cinco questões relacionadas a gamificação no ensino foi aplicado na aula de primeiro contato com os alunos, antes mesmo de ser explicada como seria a dinâmica da disciplina (APÊNDICE 7).

A primeira questão buscava verificar a familiaridade com o tema gamificação. Metade dos envolvidos (13 estudantes) na disciplina disseram já ter ouvido falar em gamificação, tendo os outros 50% nenhum contato com essa temática. Quando questionados sobre o que entendiam por gamificação, apesar de metade dos sujeitos não ter conhecimento pelo assunto, grande parte opinou sobre a temática, tendo apenas sete respostas relacionadas a não entender e não saber opinar. Observando as respostas, foi possível verificar a presença de elementos em comum e agrupá-las conforme esses elementos. Assim, classificamos as respostas em três categorias (Quadro 10):

- Grupo 1: utilização de jogos. Nesse grupo inserimos todas as falas relacionadas à utilização de jogos em algum processo.
- Grupo 2: estratégia diferenciada para poder aprender. Nesse grupo inserimos todas as falas que tratavam de outras metodologias sem defini-las.
- Grupo 3: metodologia ativa. Grupo abrangendo falas relacionadas ao uso desta terminologia.

**Quadro 10** - Falas sobre o que entendiam por gamificação e classificação

<b>Participante</b>	<b>Resposta</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
A2	<i>Atividades em forma de jogos (lúdico para mais velhos)</i>	■		
A3	<i>Estratégias para aplicar conteúdo de forma diferenciada</i>		■	
A5	<i>Adaptação de jogos para tornar-se um conteúdo mais educativo</i>	■		
A6	<i>No momento eu acho que é uma forma de dar aula através de games</i>	■		
A7	<i>Acho que é uma aula dinâmica com a proposta de integrar e prender a atenção dos alunos</i>		■	
A9	<i>Que é jogos utilizado para aprendizagem</i>	■		
A10	<i>Nunca tive contato com o termo, mas acredito que seja algo relacionado a jogos</i>	■		

A11	<i>Um conjunto de jogos lúdicos de aprendizagem</i>			
A13	<i>Utilização de games para aprendizado</i>			
A16	<i>Aprendizado através de jogos educacional</i>			
A17	<i>Gamificação não tenho conhecimento 100%, mas no meu pensar é algo que torna algo em estilo de jogo trazendo um objetivo com competitividade</i>			
A18	<i>Acredito que a gamificação seja a associação entre os jogos e os conteúdos a serem ministrados em sala de aula</i>			
A19	<i>Uma metodologia de ensino ativa que usa jogos como ferramentas no processo de ensino</i>			
A20	<i>Metodologia ativa, que permite que os alunos compreendam o conteúdo através de jogos</i>			
A21	<i>Jogos para o desenvolvimento da aprendizagem</i>			
A22	<i>Apliação de estratégia dos jogos nas atividades do dia a dia</i>			
A23	<i>Métodos que insere jogos na aprendizagem de alunos</i>			
A24	<i>Como métodos de jogos</i>			
A25	<i>Uma metodologia para interação e implantar conteúdo para o aluno</i>			

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Quando questionados sobre o interesse em aplicar a prática de gamificação em suas aulas quando se formarem, a maioria das respostas foram positivas, mesmo sem saberem do que realmente se tratava a prática acreditavam que seria inovador e atraente aos educandos da educação básica. Outros estudantes indicaram incerteza se aplicariam, pois não conheciam e precisavam se apropriar melhor da temática para verificar a viabilidade de aplicação. Houve também respostas sem justificativas, tendo dois estudantes que responderam apenas com sim e um estudante, cuja resposta foi não, tais respostas não foram inseridas no Quadro 11.

**Quadro 11** - Interesse dos licenciandos em aplicar gamificação em suas aulas

<b>Participante</b>	<b>Resposta</b>
	<b>Respostas positivas</b>
A3	<i>Sim, ajuda na dinâmica de sala de aula</i>
A4	<i>Sim, porque o aluno pode ficar mais interessado sobre o assunto e com mais vontade de aprender</i>
A5	<i>penso eu que sim devido que há interação com os colegas</i>
A6	<i>Sim. Pois aprendem a aplicação do conhecimento prático.</i>
A10	<i>Sim. Pela facilidade com que eles se interagem com os jogos</i>
A12	<i>Sim, por que eles podem estar tendo mais conhecimento através dos jogos.</i>
A13	<i>Sim, competitividade com recompensa no meu ponto de vista torna interessante já que o aluno sempre quer ser o 1º mas se alguém não</i>

	<i>tiver com um pensamento de "eu não acho que consigo ficar em primeiro" a probabilidade dele desistir é muito grande e se isso acontecer com todos vai criar um desinteresse.</i>
A14	<i>Sim. Pois é algo atual, diferente e "divertido". Chama a atenção.</i>
A15	<i>Acho que hoje os novos alunos, se apoderam da tecnologia pra jogos então acho que ajudará a prender sua atenção na atividade</i>
A16	<i>Acho que sim, pois além dos métodos convencionais, ela pode trazer a diversão para dentro do aprender</i>
A17	<i>Sim, pois é um assunto que os alunos têm interesse.</i>
A18	<i>Sim, pois o uso de jogos faz parte da realidade de muitos alunos e aos que não tem acesso a esse universo podem ser integrados.</i>
A19	<i>sim, por meio de metodologia ativa</i>
A20	<i>Sim, por ser diferente e inovador.</i>
A21	<i>Sim. Liberta o interesse do aluno por meio da curiosidade.</i>
A22	<i>Sim, por ser uma aula mais divertida e mais descontraída.</i>
A23	<i>Sim. Porque os alunos além de se divertir, eles iam se interagir mais</i>
A24	<i>Sim o jogo está já na vida do estudante</i>
A25	<i>Sim com certeza os jogos estimulam criatividade para desenvolvimento do cérebro</i>
<b>Respostas com incertezas</b>	
A2	<i>Talvez. Não conheço o procedimento. Quando conhecer, poderei responder com mais precisão</i>
A11	<i>Dependendo da forma como eles gostariam de interagir</i>
A17	<i>Talvez, pois nem todos terão o Interesse pela prática</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A última questão estava relacionada a sua percepção sobre o uso de gamificação na educação. Entre as respostas podemos verificar que alguns estudantes tratam esta temática como importante, visionária e relevante para o ensino, como é o caso dos discentes A5, A13 e A14 (Quadro 12). Apenas quatro participantes (A4, A8, A9, A10, A22 e A21) não opinaram, deixando respostas como “não posso opinar, pois não conheço sobre o assunto”.

**Quadro 12** - Percepção dos licenciandos quanto o uso de gamificação na educação

<b>Discente</b>	<b>Respostas</b>
A1	<i>Acredito que seja uma ação importante que visa o melhor aprendizado do estudante</i>
A2	<i>Dependendo das atividades podem ser ótimas</i>
A3	<i>Que é uma " técnica " que devia ser mais aplicada, e poderia ser bem mais fácil para ser aprendido</i>
A5	<i>Acredito que temos que evoluir, e sempre estar com novidades dentro de sala de aula, para assim conseguir ter o seu aluno envolvido em sua aula</i>
A6	<i>o aluno pode ser o percussor do seu aprendizado</i>

A7	<i>Bom eu não tenho o conhecimento, mas acho que será de muita ajuda na educação já que os jovens estão sempre usando do jogo pela distração será usado de uma forma de aprendizado</i>
A11	<i>É interagir</i>
A12	<i>É uma boa estratégia na educação para todos os alunos, para distrair e sair um pouco da sala.</i>
A13	<i>Algo inovador que veio para ajudar os profissionais e auxiliar os alunos também.</i>
A14	<i>Implica na imersão do aluno fazendo com que o mesmo se interesse mais pelo conteúdo abordado.</i>
A15	<i>Acho válido. De modo que seja visto não como algo complicado, mas que venha somar ao conhecimento</i>
A16	<i>Percepção de uma aprendizagem melhor.</i>
A17	<i>É uma impressão muito positiva a respeito da gamificação, a pesar de saber pouco a respeito.</i>
A18	<i>Uma forma de interação de alunos com aplicação do conteúdo</i>
A19	<i>Esperança de que possa vir a ser útil, saindo um pouco do modo tradicional</i>
A20	<i>Estímulo de entretenimento, e interação entre eles.</i>
A21	<i>Acho positivo na educação</i>
A24	<i>Pode ser algo muito bom dependendo do jeito que for gamificado</i>
A25	<i>Essa metodologia pode ser muito útil, tornando a aprendizagem mais leve.</i>
A26	<i>Útil para educação, novas ferramentas</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Nota-se que apesar de a gamificação ser um assunto em destaque a alguns anos, muitos integrantes do ensino superior da área de licenciatura ainda não têm conhecimento, embasamento sobre suas definições e modos de aplicação. Dessa forma, empregar a gamificação por meio de mecânicas de jogos, sem a necessidade de dispositivos tecnológicos, internet ou outros recursos digitais, pode ser uma alternativa viável para aumentar o engajamento dos indivíduos e superar essa barreira estrutural.

## **CAPÍTULO 4 - ENGAJAMENTO, MOTIVAÇÃO E APRENDIZAGEM NA GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO DE MORFOLOGIA VEGETAL**

### **5.1 CONSTRUÇÃO E ANÁLISE A PRIORI/FASE DE PLANEJAMENTO**

Apresentação das características levadas em consideração para a preparação das atividades, descrição das regras do jogo desenvolvido para este estudo e discriminação das atividades que foram realizadas na disciplina de Morfologia Vegetal.

#### **5.1.1 Atividades gamificadas na disciplina de Morfologia Vegetal**

O Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura do campus de Aquidauana da UFMS tem como principal objetivo a formação de profissionais para atuar na docência, em escolas de Ensino Fundamental e Médio, e para desenvolver o ensino, pesquisa e extensão nas mais diversas áreas das Ciências Biológicas.

Apesar de a internet estar disponível, a boa parte da população brasileira, muitas escolas de educação básica ainda não recebem banda larga de qualidade que permita o acesso livre e uso deste recurso em sala de aula. Pensando nesta realidade que dificultaria o uso para aplicação de jogos virtuais, optou-se por realizar a experimentação de forma analógica, ou seja, transformando a disciplina em um jogo, onde todas as ações desenvolvidas contemplariam características de jogos. Para a realização das missões e suas respectivas pontuações se seguiu as instruções do jogo denominado “Game de Botânica” (APÊNDICE 11). Este documento contém todas as informações e regras de como se deu este jogo.

Vale ressaltar que o que será descrito aqui não é uma receita e não se propõe engessar o método proposto, mas são alguns indicativos que podem ou não ser seguidos e adaptados por quem utilizar para obter resultados mais favoráveis à aprendizagem e execução da gamificação a ser criada.

O jogo foi composto por desafios com pontuações que foram definidos pela professora e realizados pelos alunos e estas foram contadas como flores. Cada desafio cumprido de forma correta lhes eram atribuídas as flores (pontuações). Estas flores serviram como bônus aos alunos que puderam utilizá-las durante as avaliações. Foram apresentadas algumas regras a serem seguidas:

- Os alunos deveriam realizar os desafios propostos e entregá-los nas datas acordadas.

Em caso de perda do prazo de entrega, o aluno não quantificaria as flores.

- As flores poderiam ser trocadas por bônus para a escolha do aluno. O bônus só poderia ser ativado durante as avaliações e de forma individual.

- Não se pode transferir flores para os colegas.
- As “flores” são cumulativas de avaliação para avaliação.
- Uma vez usadas as “flores” estas serão retiradas do total da pontuação.

Penalidades poderiam ser aplicadas caso haja o desrespeito de combinados e má conduta em aula e isso acarretaria em perda de flores. Algumas dessas penalidades foram:

- Chegar atrasado para a aula (sem justificativa prévia)
- Uso de celular
- Conversa paralela durante a explicação
- Desrespeitar professora, funcionários e colegas

Ao final de cada etapa os alunos tiveram a chance de ativar seus bônus utilizando as flores adquiridas ao longo dos desafios. Segue a lista de alguns bônus que puderam ser ativados:

- usar o próprio caderno durante a avaliação por dois minutos.
- pedir para a professora olhar a avaliação e verificar as questões respondidas corretamente.
- sentar com algum colega e trocar informações durante a avaliação por cinco minutos (ambos precisam ter a pontuação).
- eliminar uma das questões da avaliação e escolher outra de igual valor para contabilizar a pontuação.
- escolher uma questão da avaliação e pedir para que a professora a respondesse para você.

Além dos desafios cumpridos corretamente, outra forma de conseguir arrecadar flores era através da delação premiada (benefício cedido a quem colaborar e denunciar infrações). O aluno que avistasse o colega desrespeitando os combinados e/ou com má conduta e o denunciar ganharia uma flor. Mas se a denúncia fosse falsa o aluno perderia uma flor.

As flores foram a forma de pontuação no jogo. Os desafios a serem cumpridos estavam todos relacionados ao conteúdo programático da ementa da disciplina e eram medidos de acordo com o grau de dificuldade. Quanto mais difícil, mais flores lhe foram atribuídas. Desta forma, os alunos foram os protagonistas na construção de seu conhecimento. Nesse modelo de jogo tivemos elementos fundamentais de um game e vários aspectos motivacionais unidos que

puderam estimular e engajar os alunos no processo educacional. Uma vez que, a falta de interesse dificulta o processo ensino-aprendizagem, a utilização dessa metodologia auxilia no desenvolvimento pessoal e intelectual.

Para as atividades gamificadas empregadas durante a disciplina foram tomados alguns cuidados como criar, planejar e ou adaptar a gamificação. Isso é importante para dar liberdade ao estudante que será tratado como um jogador na hora de responder a gamificação, possibilitando que o mesmo tenha mais de uma alternativa para realizar uma mesma ação e permitindo, assim, a customização de sua própria aprendizagem, pois, assim como a coreografia e os games, a gamificação deve ser um processo customizável e passível a mudanças, inserções e adaptações.

A sequência didática foi separada em três etapas. Esta organização se deu por ser a estrutura de organização das avaliações realizadas durante o semestre. Dentro dessas etapas foram instauradas missões relacionadas aos temas sequenciais da disciplina (Quadro 13).

**Quadro 13** - Missões relacionadas aos temas sequenciais da disciplina de morfologia vegetal aplicadas na pesquisa

<b>Missões</b>	<b>Narrativa</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Objetivos a serem atingidos</b>	<b>Atividade desenvolvida</b>	<b>Elementos de jogos utilizados</b>
1	Identidade	Introdução a botânica	Conhecer os princípios básicos da Botânica bem como seus grandes pesquisadores.	Criação do AVATAR dos grupos	Narrativa, Avatar, pontuação, feedback; recompensas, cooperação
2	Vale da caracterização	Classificação das plantas	Descrever a classificação de plantas de acordo com a estrutura do corpo ou métodos de reprodução	Classificação morfológica das plantas com uso de fotografias	Narrativa, pontuação, feedback; recompensas, cooperação, ranking
3	Escavando túneis	Raízes e Caules	Reconhecer, diferenciar, compreender, contextualizar e valorizar a morfologia básica das raízes e caules	Elaboração de mapas mentais sobre raízes e caules	Progressão, desafio, pontuação, ranking
4	Explorando a natureza	Caules	Reconhecer e diferenciar, a morfologia básica dos caules	Atividade prática de identificação e diferenciação dos caules	Narrativa, pontuação, feedback; recompensas, cooperação, ranking
5	Explorando a natureza 2	Raízes	Reconhecer e diferenciar, a morfologia básica das raízes	Atividade prática de identificação e diferenciação das raízes	Narrativa, pontuação, feedback; recompensas, ranking, transações e relacionamentos
6	Rota do descobrimento	Folhas	Identificar e diferenciar a morfologia das folhas identificando os padrões e variações	Álbum de folhas coletá-las e classificá-las	Narrativa, pontuação, feedback; recompensas, ranking, transações e cooperação
7	Caça ao tesouro	Folhas	Apresentar a diversidade vegetal existente no entorno do ambiente educacional	Montagem de exsiccatas	Narrativa, Avatar, pontuação, feedback; recompensas, cooperação, desafio
8	Descoberta do jardim	Flores	Compreender as características e partes das flores bem como a sua importância	Atividade de criptograma e montagem de flor com material reciclável	Narrativa, Avatar, pontuação, feedback; recompensas, nível, desafio

9	Caminhando pelo jardim	Flores	Reconhecer e diferenciar, a morfologia básica das flores e sua incorporação na culinária local	Aula prática de flores	Narrativa, Avatar, pontuação, feedback; recompensas, cooperação, desafio
10	Garantindo o futuro	Frutos de sementes	Reconhecer e diferenciar, a morfologia básica dos frutos e sementes	Aula prática de frutos e sementes	Narrativa, pontuação, feedback; recompensas, ranking, transações e cooperação

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

## 5.2 EXPERIMENTAÇÃO/FASE DE AÇÃO

A sequência didática proposta de forma geral contribuiu para reconhecer a diferenciação das partes morfológicas das plantas (raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes) e compreender a importância de suas estruturas e adaptações aos ambientes. Parte do conteúdo foi transmitido através de aulas expositivo-dialogadas, incentivando a participação e valorizando os conhecimentos prévios e vivências pessoais relacionadas à botânica. Foram também utilizados recursos multimídia como slides e vídeos para proporcionar um melhor entendimento das estruturas. E para fixação e dinamização do conteúdo foram inseridas atividades gamificadas.

A atividade gamificada inicial foi a de organização e separação dos estudantes em grupos para realizar os desafios ao longo da disciplina. Cada grupo recebeu o nome de uma personalidade que contribuiu no desenvolvimento da botânica e os mesmos deveriam criar os avatares – Missão 1 (Figura 24). Esta atividade já constou para contabilização das “flores” e os desenhos poderiam ser desenvolvidos de acordo com a criatividade do grupo de forma digital ou a mão livre. Os avatares criados foram disponibilizados no grupo de WhatsApp da turma para conhecimento dos outros grupos.

**Figura 24** - Avatares criados pelos grupos durante a pesquisa



**Legenda:** 1: Grupo Raven; 2: Grupo Mendel; 3: Grupo Nabors; 4: Grupo Lorenzi; 5: Grupo Zeiger  
**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Para realizar a Missão 2, os grupos utilizaram o espaço não formal da unidade externa do campus. A escolha desse local se deu pelo fato de que ele já é conhecido pelos alunos, uma vez que é um local onde convivem, além de possibilitar a realização de atividade relacionada à morfologia vegetal. Durante a atividade os alunos usaram seus próprios celulares (Figura 25) em um tempo de aproximadamente 30 minutos para fotografar no campus os seres vegetais destacando suas partes (folhas, flor, caule, raiz, fruto, semente).

**Figura 25** - Registros da missão 2 no campus da universidade



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Após a atividade de fotografar, os grupos se reuniram para dar início ao segundo momento da atividade, onde revisaram os grupos vegetais que foram fotografados e foram desafiados a realizar a separação dos seres em cada um dos grupos de morfologia vegetal e indicar uma classificação (Quadro 14). Foram apresentadas classificações de variadas formas, mas em todas elas estavam descritas ao menos dois tipos de órgãos morfológicos.

**Quadro 14** -Separação dos espécimes coletados

<b>Grupo</b>	<b>Forma de classificação</b>
LORENZI	9 espécies fotografadas separadas em cinco categorias: Separação por folha e caules; Folhas pequenas e finas; Folha larga; Caule com ramificação e sem ramificação; Folha com vários folíolos
MENDEL	9 espécies fotografadas separadas em cinco categorias: Tipos de raízes primárias e pivotantes; Tipo de caule (por espessura); Tipo de folha simples e composta (definição não estava correta, mas houve a tentativa); Tipos de flores compostas (definidas como várias flores num ramo); Criptogramas e fanerógamas
NABORS	22 espécies fotografadas separadas em quatro categorias: Folhas finas, com frutos e flores; Frutos pequenos e grandes; Flores por coloração - brancas e coloridas; Folhas suculentas, longas e finas ou largas
RAVEN	14 espécies fotografadas separadas em quatro categorias de folhas: Folha comprida e arredondada e tamanho; Folhas finas; Folha maior e com aspereza; Folhas pequenas em plantas baixas; Folhas de tamanho médio
ZEIGER	8 espécies fotografadas separadas em duas categorias: Frutíferas e não frutíferas - com polpa e semente com base no conhecimento e não com base nas fotos; Raízes pivotantes, ramificada e fasciculada

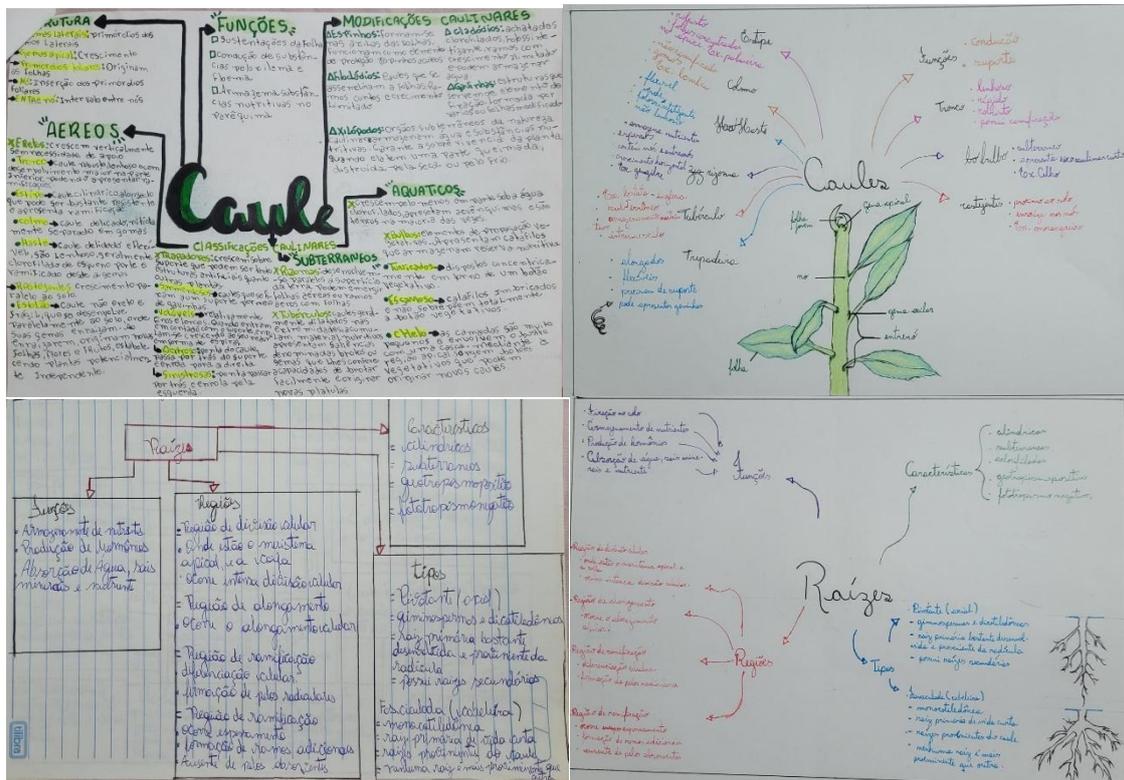
**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Elaborar mapas mentais sobre raízes e caules foi o desafio da missão 3. Esta atividade se deu de forma individual e variados modelos foram apresentados, foi a atividade de menor adesão pela turma (Figura 26).

Um mapa mental é composto por diversos elementos-chave que o tornam uma ferramenta eficaz para a organização e visualização de informações. Entre os principais elementos que um mapa mental deve apresentar estiveram presentes apresentados pelos licenciandos: o tópico central, que representa o tema principal, os tópicos secundários, que se conectam ao tópico central por meio de linhas ou ramificações, e as palavras-chave, que resumem os conceitos abordados em cada ramificação. As cores, imagens e símbolos que são utilizados para enfatizar ou categorizar as informações, tornando o mapa mental mais visual e fácil de ser compreendido não foram utilizados de forma apropriada.

Apesar da baixa devolutiva dos estudantes, provavelmente pela falta de familiaridade com esta metodologia, os licenciandos que desenvolveram apresentaram ter conexões entre os conteúdos, o que facilita a compreensão e promove uma aprendizagem mais significativa. Além disso, a criatividade aprimora a memória e auxilia na síntese e revisão dos temas estudados, tornando-se uma ferramenta valiosa para o processo de aprendizagem.

**Figura 26-** Mapas mentais elaborados pelos licenciandos



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A missão 4 teve como objetivo classificar os caules presentes (milho, mamão, batata inglesa, roseira, alho, abóbora e ora-pro-nóbis), caracterizar e separar por classes de vegetais a que pertencem., desenhar e nos desenhos localizar gemas, folhas e/ou suas cicatrizes. O bom desenvolvimento da atividade e resolução correta do roteiro de aula prática (APÊNDICE 12) contabilizava “flores” para seus bônus de forma individual (Figura 27).

**Figura 27 -** Desenvolvimento da aula prática de caules em laboratório



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Reconhecer e diferenciar a morfologia básica das raízes em atividade prática foi o proposto para a missão 5. Os estudantes tiveram que observar e documentar através de desenho esquemático aspectos gerais da raiz das espécies de *Cariru spp.*, *Poaceae spp.*, *Hera spp.* e *Eichhornia spp.* notando a presença de raiz principal e raízes secundárias (Figura 28). Durante a missão 6 os estudantes fizeram um álbum de folhas onde coletaram e classificaram os espécimes. Os grupos saíram para coletar no campus seis exemplares de folhas e preencher o que se pedia no roteiro das características de cada uma delas (APÊNDICE 13).

**Figura 28** - Desenvolvimento da aula prática de raízes em laboratório



Fonte: Elaboração Própria (2024).

Para o fechamento da atividade comentamos sobre o porquê de tanta diversidade de folhas, citando os exemplos coletados. Foi feita a comparação das diferenças e diversidade de morfologia das plantas, apontando as formas de ápice, margem do limbo, formatos semelhantes às estrelas, coração, os diferentes formatos e outras características (Figura 29).

**Figura 29** - Atividade gamificada de álbum de folhas



Fonte: Elaboração Própria (2024).

A missão 7 consistiu na montagem de exsicatas, por ser uma prática muito comum para os atuantes em botânica. Para que pudessem aprender sobre como é feito o processo, os alunos realizaram a coleta, prensagem, secagem, montagem na cartolina e identificação. Após a produção das exsicatas, os estudantes enviaram fotos dos trabalhos via formulário do Google e realizaram a classificação das folhas de suas espécies quanto a filotaxia, formato do ápice, limbo, simetria, nervuras, entre outras características (figura 30).

**Figura 30** - Atividade de montagem de exsicatas

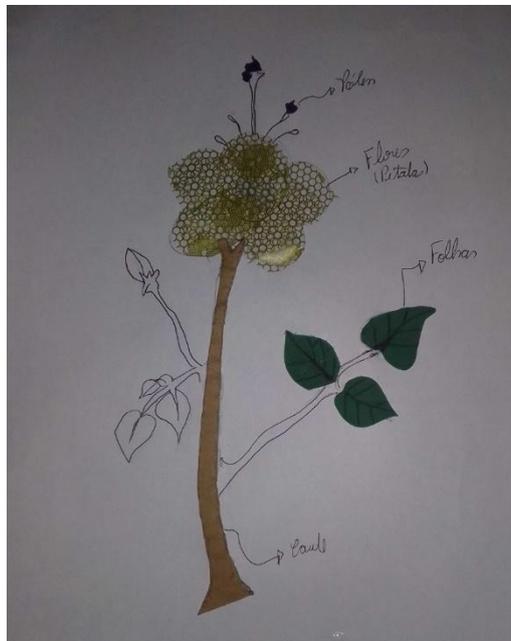


**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

A atividade de criptograma e montagem de flor com material reciclável foi desenvolvida em formato EAD e foi o requisito para pontuação na missão 8 (APÊNDICE 14). O criptograma se baseava em substituir os números pelas letras para descobrir as palavras do conteúdo de flores. Em seguida, deveria apresentar corretamente qual a definição de cada uma daquelas

estruturas corretamente. E a montagem com material reciclável serviu para que os alunos reproduzissem uma flor e diferenciasssem suas partes, com os materiais descritos ou adaptados: tiras de papelão para fazer o caule, recortes de E.V.A, para produzir as folhas, forma de brigadeiro como pétalas e papel crepom, representando o pólen (Figura 31).

**Figura 31** - Atividade de criptograma e montagem de flor com material reciclável



**CRIPTOGRAMA - FLORES**  
 Substitua os números pelas letras para descobrir as palavras do conteúdo de flores. Em seguida responda corretamente qual a definição de cada uma delas.  
 (9=a) (8=e) (6=i) (7=o) (4=u) (5=d) (3=s) (1=f) (2=p)

Andróceu   Gineceu   Sepalo  
 9 n 5 r 7 c 8 4   6 n 8 c 8 4   3 6 2 9 1 9

Pétala   estame   carpelo  
 2 e 1 9 1 9   8 3 1 9 m 8   c 9 r 2 8 1 7

Pedúnculo   receptáculo  
 2 8 5 4 n c 4 1 7   r 8 c 8 2 1 a c 4 1 7

hermalvadita   dínica  
 h 8 r m 9 1 r 7 5 6 1 9   5 6 7 6 c 9

calice   corola   grão de pólen  
 c á 1 6 c 8   c 7 r 7 1 9   g r á 7 5 8 2 7 1 8 n

Polinização  
 2 7 1 6 n 6 z 9 ç á 7

- O nome do seu aparelho reprodutor feminino Gineceu
- Estrutura masculina da flor onde localizam-se o filete e a antera estome
- Flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino ou feminino de formas separadas diclínica
- Localizadas abaixo das pétalas, geralmente, de coloração verde Sepalos
- O nome do aparelho reprodutor masculino nesses vegetais Andróceu
- Nome dado ao conjunto de sépalos calice
- Vergilício de proteção na flor, formado por folhas modificadas chamadas pétalas bráctea
- Estrutura feminina da flor, formada pelo estigma, estilete e ovário carpelo
- Folhas modificadas e coloridas com a função de atrair os polinizadores Pétalas
- Haste responsável por ligar a flor à planta Pedúnculo
- Porção dilatada ligada à flor, onde estão inseridos os elementos florais receptáculo
- Flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino e feminino na mesma flor hermalvadita
- Esporo capaz de germinar e produzir um gameta masculino grão de pólen
- Transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma (parte do aparelho reprodutor feminino) da mesma flor ou de uma outra flor da mesma espécie Polinização

Fonte: Elaboração Própria (2024).

A missão 9 e 10 foram referentes a aula prática de flores e frutos e sementes, respectivamente. Que tiveram como objetivo reconhecer e diferenciar, a morfologia básica das flores e sua incorporação na culinária local. Na aula de flores foi realizada uma revisão do

assunto teórico, com exemplos do dia a dia e flores da estação. Suas estruturas foram analisadas a olho nu e na lupa. Ao final da aula, os alunos degustaram chás e biscoitos feitos com flores (mais comuns como camomila, menos comuns como jasmim e ipê) (Figura 32). A aula de frutos e sementes envolveram frutos coletados (secos e carnosos, de diferentes formas) e jogos envolvendo polinização e dispersão de sementes (APÊNDICE 12). Ao final, tivemos uma atividade de degustação de frutos e sementes nativos e sorteio de cartões postais e livro de receitas com frutos nativos, esta atividade não contém registros fotográficos.

**Figura 32** - Aula prática de flores com morfologia básica das flores e sua incorporação na culinária local



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Dos 36 estudantes matriculados na disciplina, 26 se dispuseram a participar da pesquisa. Assinaram o termo de consentimento e foram levadas em consideração as respostas obtidas nos questionários. Já sobre a participação durante o jogo, tivemos um total de 30 alunos envolvidos, sendo que quatro solicitaram participar da pontuação, mas não serem registrados seus depoimentos, estes integrantes serão identificados na tabela como P1, P2, P3 e P4. Analisando a adesão e uso dos recursos fornecidos pela dinâmica do jogo, houve uma grande aderência pelos estudantes. Conta-se pelo engajamento em realizar as atividades propostas e uso dos bônus durante a realização das avaliações. O desenvolvimento de cada jogador é apresentado No Quadro 15, com suas respectivas pontuações e uso durante a execução da disciplina. As

etapas do jogo correspondem às avaliações predeterminadas para a disciplina e a pontuação máxima para cada missão era de 10 pontos.

**Quadro 15 - Desenvolvimento de cada jogador com suas respectivas pontuações e uso durante a execução da disciplina**

<i>Grupos de Botânica</i>	ETAPA 1									ETAPA 2								ETAPA 3				
	M1	M2	M3	M4	M5	Per	To	U	Res	M6	M7	M8	M9	Per	To	U	Res	M10	Per	To	U	Res
<i>valor da atividade</i>	5	10	10	8	4					12	16	12	12					20				
<i>RAVEN</i>																						
<i>A1</i>	5	10	10	4	3		32	-10	22	12	16	12	12		116	-60	56	17		73		73
<i>A2</i>	5	10		6	4		25		25	12	16	12	0		90	-10	80	17		97	-20	77
<i>A3</i>	5	10		7	4		26		26	12	16		12		92		92	17		109	-75	34
<i>A4</i>	5	10	5	8	4		32		32	12	16	12	12		116	-30	86	17		103	-30	73
<i>A5</i>	5	10		8			23		23	12	16		12		86	-70	16			16		16
<i>A6</i>				7	4		11		11	12	16	12	12		74		74	17		91	-30	61
<i>LORENZI</i>																						
<i>A7</i>	5	10		8	4		27		27		16		0		70		70			70		70
<i>A8</i>	5	10	2	5	3		25		25	10	16	12	12		100		100	15		115		115
<i>A9</i>	5	10	5	5			25		25		16	12	12		90	-20	70	15		85	-40	45
<i>A10</i>	5	10		7	4		26		26		16				68		68			68		68
<i>P1</i>				5	4		9		9	10	16		12		56		56	15		71		71
<i>P2</i>				8	4		12		12		16		12		52		52	15		67	-10	57
<i>MENDEL</i>															0							
<i>A11</i>	5	10	10	7	4		36	-10	26	12	16		12		102	-10	92	18		110	-100	10
<i>A12</i>	5	10		8			23		23	12	16		0		74	-20	54	18		72	-10	62
<i>A13</i>	5	10			2		17		17		16		0		50		50	18		68	-10	58
<i>A14</i>	5	10		8	3	2	24	-10	14	12	16				70		70	18		87		87
<i>A15</i>	5	10		6	3		24	-10	14	12	16		12		78		78	18		96	-10	86
<i>P3</i>				8	3		11		11	12	16				50		50	18		68	-20	48
<i>NABORS</i>																						
<i>A16</i>	5	10	10	8	3	2	33		33	10	16	12	12		120		120	20		140	-140	0

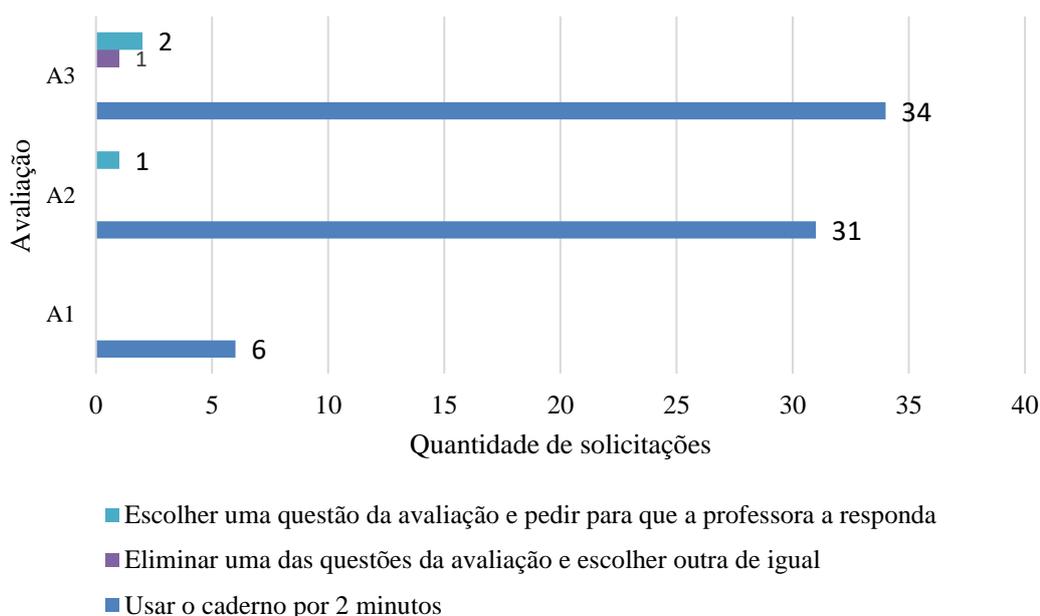
<i>A17</i>	5	10			4		19		19		16		12		66	-30	36			36	-30	6
<i>A18</i>	5	10		3	4		22	-10	12	10	16	12	12		84	-10	74	20		94	-30	64
<i>A19</i>	5	10	10	5	3		33		33	10	16	12	12		116	-20	96	20		116	-30	86
<i>A20</i>	5	10		3	2		20		20	10	16	12	12		90	-10	80	20		100		100
<i>A21</i>	5	10	10	8	4		37		37	10	16	12	12		124	-10	114	20		134	-10	124
<i>P4</i>				7	4		11		11	10	16		12		60		60	20		80	-30	50
<i>ZEIGER</i>																						
<i>A22</i>	5	10	10	8	4		37			10	16	12	12		124	-10	114	14		128	-20	108
<i>A23</i>	5	10	10	8	4		37			10	16	12	12		124		124			124	-10	114
<i>A24</i>	5	10			2		17	-10		10	16		12		62	-20	42	14		56		56
<i>A25</i>	5	10	10	8	4		37			10	16	12	12		124	-20	104	14		118	-30	88
<i>A26</i>	5	10	10	7	4		36			10	16	12	12		122	-20	102	14		116	-70	46

**Legenda:** M1: Missão 1; M2: Missão 2; M3: Missão 3; M4: Missão 4; M5: Missão 5; M6: Missão 6; M7: Missão 7; M8: Missão 8; M9: Missão 9; M10: Missão 10; Per: Perdidas; To: Total; U: Usadas; Res: Restante.

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Apenas seis participantes optaram por utilizar a pontuação na primeira avaliação. Os demais relataram que não usariam para poder acumular e utilizar nas avaliações seguintes. As missões de maior adesão foram as desenvolvidas em grupo, sendo a missão 3 e 8 aquelas com menor entrega de atividades. Na segunda e terceira avaliações mais estudantes utilizaram os bônus, 16 e 21 respectivamente. Os bônus mais ativados foram o uso do caderno (71 vezes), seguido de escolher uma questão da avaliação e pedir para que a professora a responda (três vezes) e eliminar uma das questões da avaliação e escolher outra de igual (uma vez). Verificar as questões respondidas corretamente e sentar com algum colega por 5 minutos não foram ativados em nenhuma das avaliações (Figura 33). Apenas dois alunos perderam flores ao longo da disciplina por chegarem após início da aula.

**Figura 33** - Utilização dos Bônus durante as avaliações de Morfologia Vegetal



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Alguns fatores que podem ter influenciado a utilização dos bônus na aplicação da avaliação 1 (raízes e caules) pode ser devido ao comentário da professora ministrante da disciplina de que a prova mais difícil da disciplina seria a próxima (flores e folhas) e aconselhava juntar mais flores (pontuação) para poder utilizar durante esta avaliação. A relevância desta informação impactou diretamente na atenção e engajamento do estudante, uma vez que, tendo maior familiaridade com a interface da disciplina, tem-se mais motivação para completar as tarefas e assim influenciar a capacidade de absorver e processar a informação durante a gamificação. Na avaliação 1, cerca de 15 alunos tiveram notas na média, 11 não

compareceram à prova e 10 tiveram notas insuficientes. Os jogadores que utilizaram seus bônus tiveram a nota na média.

Na segunda avaliação houve euforia para começar a prova perguntando sobre qual a pontuação que tinham. Ao serem informados pediram para lembrar quais eram as premiações e começaram a planejar como iriam utilizar. Um dos questionamentos foi se poderiam utilizar todas as “flores” de um único jeito (ex. olhar o caderno). Os alunos ficaram acanhados de usar as flores no começo da prova, após o primeiro aluno solicitar para usar, muitos outros pediram para utilizar também o recurso de olhar o caderno. Nesta avaliação, um aluno que chegou a solicitar o recurso de maior pontuação, todavia desistiu logo depois.

Outro estudante perguntou se poderia utilizar o recurso de olhar o caderno para pesquisar no celular pois havia esquecido o caderno, o mesmo depois de alguns momentos optou em ativar o recurso no qual a professora é convocada para responder uma questão para ele. Um estudante solicitou o uso das flores e fechou o caderno antes de terminar o tempo de dois minutos (A24). Ao entregar exclamou “se não fossem essas ‘florzinhas’ não ia conseguir responder esta última questão, só faltava ela”. Houve casos de uso de caderno pelo mesmo aluno repetidas vezes durante a prova (A1). Esta estratégia adotada caberia como forma de verificação da informação, mas pode ter gerado insegurança em seu conhecimento sem uso do caderno. Caberia uma limitação na ativação dos bônus por atividade para futuras aplicações como forma de incentivo de uso de outros recursos.

De forma geral notou-se uma postura menos tensa dos alunos durante a realização desta segunda avaliação apesar de ser considerada a mais difícil da disciplina. Reações corporais, expressões faciais mais leves e término da prova em tempo inferior a anterior correlacionam estes dados. Nessa avaliação seis estudantes não compareceram, 19 estudantes obtiveram a média e 11 não atingiram o percentual mínimo.

Durante a terceira avaliação sobre frutos e sementes logo no início da prova os alunos começaram a solicitar para ativar os bônus. O bônus mais utilizado foi o de olhar o caderno. Os estudantes/jogadores utilizaram suas flores e muitos ainda findaram a disciplina com muitas sem serem utilizadas. Apenas um estudante utilizou todos os seus recursos.

Transformar a própria disciplina em um jogo onde as atividades propostas e os desafios realizados geraram uma bonificação, alcançando assim a vitória se mostrou uma ferramenta acessível e de excelência no aprendizado do conteúdo, além de ter impactado positivamente na formação inicial dos professores de Biologia, os quais terão maior segurança para

desenvolvimento desta metodologia quando estiverem lecionando nos mais diversos ambientes educacionais do Brasil.

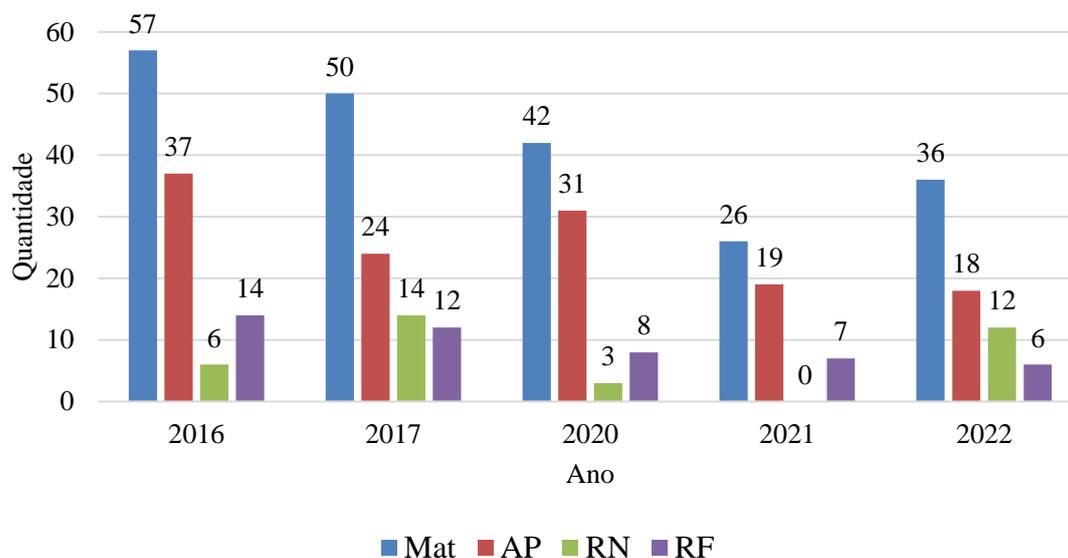
Estudos como os de Marques (2014), Homer, Hew e Tan (2018) e Siqueira (2019) apontam dados semelhantes aos da pesquisa. Estes atribuíram elementos de jogos e apresentaram notórias melhorias no processo de aprendizagem relacionados a motivação e engajamento.

A ação de extrair os elementos agradáveis e divertidos dos jogos e adaptá-los ao ensino, fez com que o processo de ensino se torna-se mais atraente. Uma vez que, os elementos dos jogos estão relacionados aos desejos e necessidades humanas como recompensas, status e desafios, entre outros, as atividades gamificadas puderam ser utilizadas para atender essas necessidades direcionadas na educação para motivar e engajar o aluno a ser mais participativo e aumentar sua relação com seus pares.

### 5.3 ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO/FASE DE AVALIAÇÃO

Nesta disciplina utilizando a gamificação como ferramenta de aprendizagem teve-se um índice de aprovação de 50%. Se comparado aos anos anteriores (2021 e 2020) este índice está abaixo da média, 73% e 73,8%, respectivamente (Figura 34). Vale ressaltar que estes anos foram os relativos ao período de aulas remotas e EAD durante a pandemia onde foram avaliados com trabalhos e atividades com livre consulta. Em comparação aos anos de 2016 e 2017 (64,9% e 48% de aprovação, respectivamente) tem-se aproximadamente a mesma média de aprovação. Estes são anos, de acordo com o relato da professora responsável, em que ela iniciou a aplicação de algumas atividades diferenciadas com uso de elementos de jogos, usando a recompensa/bonificação na sua disciplina. Dados referentes ao ano de 2018 e 2019 não estavam disponíveis por motivos de mudança no sistema operacional da universidade.

**Figura 34 - Quantidade de aprovados em Morfologia Vegetal**



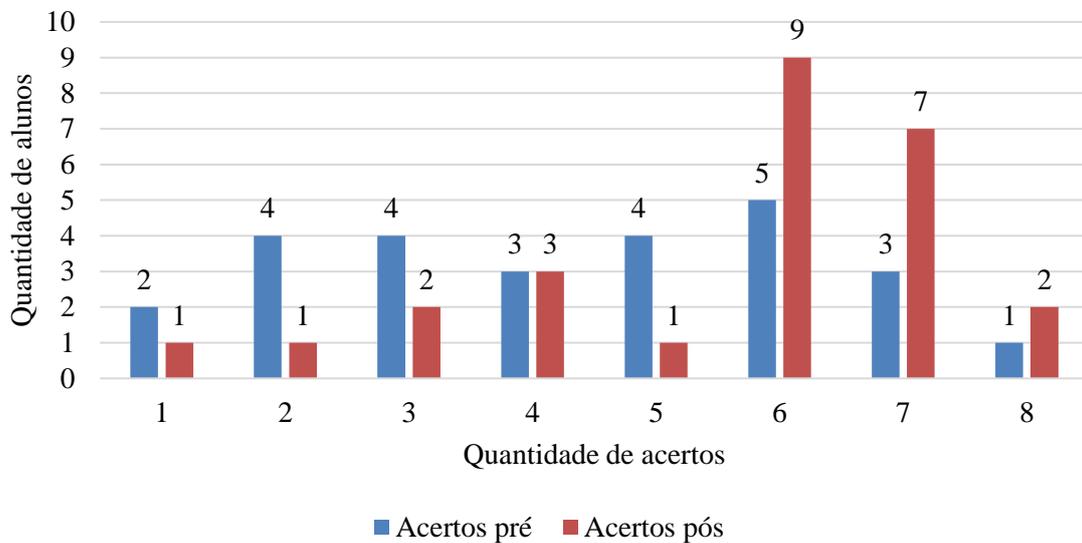
**Legenda:** RF – Reprovado por Falta; RN – Reprovado por Nota; AP – Aprovado; Mat – Matriculados.  
**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

### 5.3.1 Conhecimentos de Morfologia Vegetal pós-intervenção gamificada

Ao término da disciplina após a prova optativa, os alunos foram novamente submetidos ao questionário utilizado no início do percurso metodológico, especificamente na primeira etapa. A reaplicação do questionário permitiu uma avaliação comparativa dos estudantes em relação aos conhecimentos dos alunos sobre morfologia vegetal em dois momentos, um anterior e outro posterior a realização das aulas teóricas e/ou práticas com uso da gamificação como estratégia de ensino. A avaliação comparativa, aqui adotada, também já foi utilizada em outros estudos na literatura para avaliar os conhecimentos dos alunos em relação a uma determinada área da Biologia (Azevedo; Camarotti, 2020; Oliveira, 2021; Reis *et al.*, 2021).

Ao analisar o questionário sobre conhecimentos de Morfologia Vegetal após a intervenção gamificada, verificou-se que o nível de conhecimentos em morfologia vegetal adquiridos pelos alunos da turma foi relativamente satisfatório (Figura 35). A maioria dos alunos acertou entre seis e oito questões, tendo um percentual de 69,2% de alunos que acertaram de seis questões ou mais, tendo um aumento substancial de aproximadamente 35% na quantidade de alunos que aumentaram seus conhecimentos quando comparado ao questionário de conhecimentos prévios.

**Figura 35** -Desempenho no questionário de 8 questões sobre conteúdo de Morfologia vegetal pós-intervenção gamificada



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

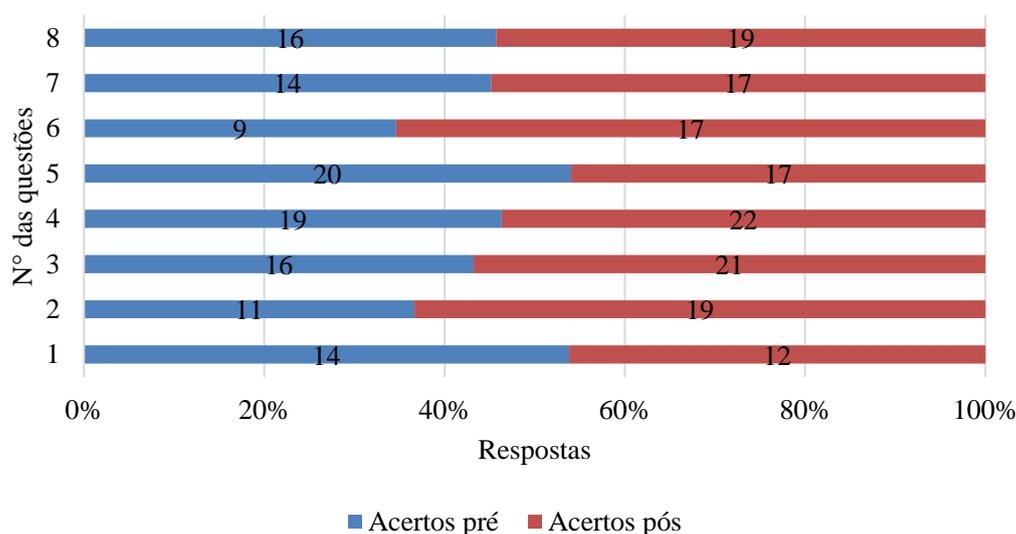
A primeira questão do questionário de conhecimentos sobre Morfologia Vegetal relacionada a morfologia geral de uma planta, incluindo raiz, caule, folha, flor e fruto, teve uma redução nas respostas corretas, onde apenas 12 estudantes responderam acertadamente. Outros 12 estudantes escolheram a opção que continha a afirmação de raiz, caule, folha, fruto e semente. Sendo o assunto de sementes o último a ser desenvolvido em sala de aula, pode ter influenciado na confusão e hesitação em marcar a outra alternativa que continha as estruturas corretas.

Os conceitos morfológicos dos diferentes órgãos em separado considerados neste estudo apresentaram melhores desenvolvimentos. Em relação à morfologia e função de raiz e caule, foram observados um total de 19 acertos, um aumento de 31% com relação à mesma questão no teste inicial. Com relação à morfologia foliar, 21 alunos conseguiram identificar a função correta da folha, 22 estudantes diferenciaram a composição de folha composta das demais estruturas e 17 identificaram corretamente as partes da folha (Figura 35). Esse órgão continuou sendo o de maior correlação em comparação aos outros. Observou-se a queda no número de acertos com relação a partes da folha. Este foi o conteúdo de maior dificuldade da turma, provavelmente por conter muitos nomes e tipos para serem gravados e classificados, o que acabou sendo refletido no questionário.

A questão relacionada às partes constituintes das flores que tinha sido a de menor acerto no questionário inicial (9 respostas corretas) teve um aumento imponente, sendo registrados 17

acertos no questionário pós atividades gamificadas. Para a abordagem desse órgão realizamos atividades de colagem e enigmas, além da aula prática com degustação, sendo situações didáticas com expressões de euforia que demonstraram envolvimento no exposto. Para as questões relacionadas a função e importância das flores e conceitos sobre os frutos, 17 e 19 estudantes correlacionaram corretamente suas definições, respectivamente, demonstrando um aumento de 12% de conhecimento em cada uma das temáticas (Figura 36).

**Figura 36** - Conhecimentos dos alunos sobre morfologia vegetal avaliados antes e após atividades gamificadas.



**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

### 5.3.2 Conhecimentos sobre gamificação após a intervenção

Um questionário com cinco questões foi aplicado no término da disciplina para verificar como avaliaram esta experiência de proximidade com esta metodologia utilizada para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de morfologia vegetal (APÊNDICE 8). Nesse questionário tivemos uma menor adesão dos estudantes. Muitos já estavam desligados da disciplina por terem finalizado as provas, desta forma, dos 26 estudantes envolvidos, apenas 14 responderam este questionário.

A primeira questão buscava verificar a intenção de aplicar a gamificação em sala de aula após a experiência. A maioria das respostas apontavam que sim (11 estudantes), tendo um que não aplicaria e dois que ficaram na dúvida, colocando as seguintes afirmações: “Talvez sim dependendo do grupo que estivesse trabalhando” (A4) e “Não saberia dizer, depende” (A22).

Relatos apontando as condições que aplicariam a gamificação em sala estão expostos no Quadro 16.

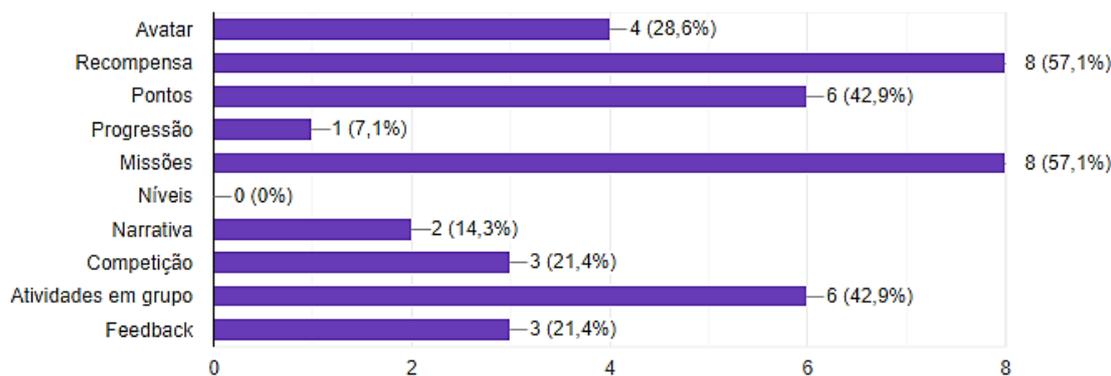
**Quadro 16** - Relatos dos estudantes sobre as condições de aplicação da gamificação em sala

Participante	Respostas
A3	<i>Aplicaria o uso das recompensas por cada atividade concluída, para ter mais desempenho dos meus alunos, nas conquistas dos pontos na aula</i>
A19	<i>Com certeza, ajuda na memorização quando se tem uma aula com pessoa com dificuldade de guardar as informações</i>
A25	<i>Nas práticas seria bem proveitoso</i>

Fonte: Elaboração Própria (2024).

Quando questionados sobre quais elementos de jogos mais influenciaram seu desempenho, tivemos a *recompensa* e as *missões* como os mais citados (8 vezes), seguidos de *pontos* e *atividades em grupo* (6 respostas). O elemento *avatar* foi citado quatro vezes, enquanto *competição* e *feedback* foram selecionados por três estudantes. *Narrativa* e *progressão* foram os que menos influenciaram nesta pesquisa, com dois e um votos, respectivamente. O elemento *nível* não foi selecionado por nenhum estudante que respondeu o questionário (Figura 37).

**Figura 37** - Elementos dos jogos que mais influenciaram o desempenho dos estudantes



Fonte: Elaboração Própria (2024).

Em outra questão, os licenciandos foram perguntados sobre se percebiam alguma resistência por parte dos docentes do curso no uso de gamificação, sendo que a maioria dos respondentes sinalizaram como resposta “sim” e “talvez” (35,7% cada) enquanto cinco alunos responderam “não” (29%)

E quando questionados sobre ao que atribuíam esta resistência os estudantes associaram a falta de interesse, acesso a novas metodologias, o entendimento de conceito e aplicação da gamificação e também por não se adequarem a atividades mais dinâmicas (Quadro 17).

**Quadro 17** - Relatos dos licenciandos quanto a sua percepção sobre a resistência do uso de gamificação pelos docentes

<b>Participante</b>	<b>Resposta</b>
A2	<i>Falta de interesse</i>
A3	<i>Acho que a resistência por parte dos docentes é através de como aplicar a gamificação dentro da sala de aula, como atingir as metas propostas.</i>
A4	<i>Saber como usar a gamificação de forma a contribuir com o processo de aprendizagem.</i>
A11	<i>cada um tem uma forma diferente de agir, nem todos se adequam a aplicação de aulas mais dinâmicas.</i>
A12	<i>Não vi resistência</i>
A13	<i>Compreender como aplicar essa prática de forma eficaz para que ela seja útil para aprendizagem dos alunos de forma a cumprir o conteúdo exigido dentro do prazo delimitado. Essa resistência se deve também ao fato de ser uma metodologia ativa ao qual os docentes não estão familiarizados implicando muitas vezes em um desconforto inicial do experimentar o novo.</i>
A15	<i>Talvez por envolver novas táticas de uso multidisciplinar, uma outra dinâmica mais palatável.</i>
A17	<i>Não saberia dizer</i>
A19	<i>Não sei dizer ao certo, mas tudo que é novo tem uma certa resistência de ser aceito de imediato</i>
A20	<i>Aos professores que trabalham na rede pública de ensino, acredito que iram apresentar algum tipo de dificuldade com relação aos comportamentos dos alunos.</i>
A22	<i>Talvez ao entendimento equivocado do significado do termo e da sua aplicação nas disciplinas</i>
A25	<i>Comodismo</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

De modo opcional, aos alunos foi permitido que deixassem algum comentário livre sobre a utilização de gamificação como ferramenta pedagógica. Assim, tivemos registros em que os alunos atribuíram a gamificação uma avaliação satisfatória já que para os respondentes essa foi uma excelente ferramenta metodológica e inovadora, capaz de tirar o ensino do método tradicional e monótono, já que auxilia na fixação dos conteúdos necessários. Como ilustrado pelos relatos abaixo:

*Foi uma ferramenta muito interessante, contribuiu muito para o meu aprendizado na disciplina, morfologia vegetal, mesmo sendo uma disciplina*

*com muito termos novos e específicos, ajudou bastante para a fixação do conteúdo e para a realização das avaliações, me atribuiu uma confiança na matéria também pela atribuição de pontos, adquiridos por meio das missões relacionadas ao conteúdo que estava sendo apresentado, que poderiam ser aproveitados nas avaliações, realmente muito interessante! (A13)*

*A princípio por ter uma visão limitada do que seria a gamificação muitos seriam os obstáculos para aplicá-la, mas com as atividades propostas a ferramenta se mostrou muito útil e a atribuição de recompensas motivou a aprendizagem facilitando a assimilação do conteúdo. (A20)*

*É uma metodologia inovadora, que incentiva a criatividade, atenção e participação de ambas as partes. (A3)*

Na última pergunta do questionário os licenciandos foram solicitados a apontarem, de forma geral, a sua percepção sobre a utilização da gamificação na disciplina de Morfologia Vegetal. Os alunos se referiram à vivência da prática gamificada com entusiasmo, aceitação, melhor desempenho durante as atividades e envolvimento nas aulas (Quadro 18). Estas falas remetem a fatores ligados ao engajamento e motivação em relação às atividades gamificadas no processo de aprendizagem.

A utilização de questionários pré e pós-intervenção foi utilizado por Homer, Hew e Tan (2018) com registros de resultados melhores em algumas turmas que foram aplicadas a gamificação em outras uma similaridade entre eles como o ocorrido em nosso trabalho. Nota-se que analisar fatores externos e a forma de apresentação das questões dos testes se faz necessário para melhores esclarecimentos relacionados a este ponto.

A abordagem lúdica e interativa dos jogos colabora para a motivação dos estudantes, aumentando sua disposição para participar ativamente das atividades propostas. Com a utilização de elementos como desafios, recompensas e competições saudáveis, a gamificação criou um ambiente estimulante e envolvente, favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades dos alunos de forma mais efetiva. Através da interatividade e da abordagem diferenciada, a gamificação potencializa a assimilação de conteúdos, a resolução de problemas e a retenção do conhecimento, gerando resultados positivos no desempenho e na evolução dos estudantes.

A utilização de pontos e recompensas na gamificação em Morfologia Vegetal ofereceu aos alunos uma maneira tangível de acompanhar seu progresso e ser reconhecido por suas conquistas. Isso criou um sistema de feedback imediato e positivo, que foi essencial para manter os alunos engajados. Os pontos e recompensas também incentivaram a repetição de comportamentos desejados, reforçando assim a motivação dos alunos para continuar participando ativamente das atividades de aprendizagem.

A personalização também permitiu que os envolvidos assumissem maior controle sobre seu processo de aprendizagem, o que pode influenciar na sua autonomia e autoeficácia. E por fim, os desafios e metas favoreceram um senso de propósito e direção, ajudando-os a estabelecer metas específicas e buscar ativamente alcançá-las. Esses elementos foram importantes por promover a persistência e a determinação dos alunos, além de incentivar a superação de obstáculos. Ao criar desafios significativos e metas alcançáveis, pôde-se estimular a motivação intrínseca dos alunos, levando a um maior envolvimento e desempenho acadêmico.

**Quadro 18** - Relato sobre a participação em atividade gamificadas durante a disciplina de Morfologia Vegetal

<b>Participante</b>	<b>Respostas</b>
A2	<i>Incentivar fazer atividade</i>
A3	<i>A gamificação é um método pedagógico muito eficaz na minha parte, é muito boa para o desenvolvimento e desempenho do aluno, estimulando as atividades em grupo e individual.</i>
A4	<i>A gamificação ajudou muito para a fixação dos muitos termos da disciplina e também para a compreensão e aprendizado da mesma</i>
A7	<i>No começo, nós assustamos com a ideia pois tudo que é diferente não aceitamos de cara, mas após interagir com a atividade foi a melhor coisa que ajudou na matéria</i>
A11	<i>Não sei dizer</i>
A12	<i>A gamificação, foi novidade pois não conhecia, mas com o aprendizado em sala de aula às vezes se torna cansativo, já com essa participação instigou os colegas a novas descobertas de ensino</i>
A13	<i>Se mostrou muito útil no processo de ensino aprendizagem, as atividades se alinharam ao propósito da aula consolidando assim o processo</i>
A15	<i>Bacana gostei posso aplicá-la nas minhas aulas</i>
A16	<i>Em particular nunca havia realizado nenhuma atividade do gênero em nem um dos percursos de ensino desde o nível básico, a gamificação é uma ferramenta pedagógica muito vantajosa pois desperta a curiosidade e o desejo de aprender através do lúdico.</i>
A17	<i>No geral eu particularmente tenho um pouco de dificuldade em lidar com jogos assim, mas até gostei. Bem interessante!</i>
A19	<i>Muito importante, ver um conteúdo complexo, de forma leve e divertida.</i>
A20	<i>Tenho certeza que a gamificação auxilia os alunos nas avaliações e tem como ponto positivo a sua atenção, quando o professor estiver explicando o conteúdo</i>
A22	<i>Achei interessante, achei bem legal também as recompensas pois isso esforça o aluno a fazer mais</i>
A25	<i>Novidade de aulas e aprendizagem</i>

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Podemos afirmar que elaborar atividades em que o aluno fosse o protagonista foi o mecanismo para elevar o engajamento e a motivação nesta experimentação. No que se refere à análise de aprendizagem, possivelmente há uma correlação positiva entre a experiência e o avanço dos saberes do estudante sobre os conceitos, técnicas e ferramentas envolvidas no processo de gamificação, uma vez que se manifestou uma narrativa positiva a partir da provocação feita nos questionários.

Apesar de os dados quantitativos apresentarem percentis semelhantes de aprovação e reprovação nesta disciplina com a abordagem da gamificação e não gamificado, tem-se uma sustentação de bom aproveitamento desta metodologia de ensino quando analisado os dados qualitativos. Diversos fatores podem ter influenciado no desempenho dos estudantes, sejam eles internos (relacionados à pessoa) ou externos (relacionados ao ambiente ou à organização da prova). Neste estudo não foi realizada a análise das questões aplicadas nas avaliações e não levado em consideração situações pessoais dos estudantes no dia de realização das avaliações,

É possível afirmar, que ao conseguir narrar sua experiência, sendo capaz de relacionar diferentes elementos metacognitivos presentes nas provocações para efetivar suas reflexões a respeito da sua jornada, o estudante reconhece o processo que o conduziu até aquele resultado, focando-se também nesse mesmo processo (ao menos durante esses instantes de exteriorização da narrativa) e não somente no resultado obtido (Fardo, 2022).

### 5.3.3 Análise e categorização de acordo com Bardin

A partir dos objetivos da pesquisa e da base teórica do estudo definimos *a priori* três categorias gerais e oito categorias intermediárias (Quadro 19). Após este alinhamento fez-se a leitura exhaustiva dos diários de bordo e relatos dos estudantes e encontramos um total de 140 unidades de contexto referentes às categorias. O quadro 19 apresenta o detalhamento desta estrutura, bem como as categorias iniciais e o número de unidades de contexto pertencentes a cada uma delas. A seguir, expomos as categorias e seus desmembramentos encontrados.

Conforme mencionado anteriormente, as categorias iniciais foram elaboradas *a posteriori*. Estas são consideradas as decodificações das unidades de contexto para serem lincadas às categorias intermediárias e gerais e por isso surgiram a partir da leitura de desmembramento das unidades de contexto.

**Quadro 19** - Categorias definidas de acordo com Bardin e frequência das unidades de contexto encontradas em cada uma delas

<b>Nº unidades de contexto</b>	<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Categoria geral</b>
2	Aplicação do conhecimento em novas situações	Assimilação e transferência	Aprendizagem
25	Assimilação com conteúdo teórico		
8	Conexão com a realidade pessoal	Contextualização	
4	Esforço e dedicação intelectual	Progressão nas atividades	
8	Realização por ter executado a atividade		
1	Comprometimento	Cumprimento de prazos	Engajamento
7	Entregas dentro do prazo		
1	Entregas fora do prazo		
3	Necessidade de mais tempo para término		
3	Não adesão das atividades	Participação durante as aulas e nas atividades	
15	Participação ativa		
0	Participação passiva		
4	Atividades mal executadas	Produção de resultados excelentes	
9	Dificuldade na execução		
6	Busca por recompensa	Motivação extrínseca	
1	Status		
6	Aluno protagonista	Motivação intrínseca	
9	Interação social		
26	Interesse, entusiasmo e alegria		
2	Ausência de estímulos motivacionais	A motivação	

Fonte: Elaboração Própria (2024).

Tivemos nesta análise 50 unidades de contexto, referentes a categoria geral motivação que contou com três categorias intermediárias e seis iniciais. Em seguida a categoria aprendizagem apresentou 47 unidades de contexto distribuídas em três categorias intermediárias e cinco iniciais. E a categoria referente ao engajamento denota 43 unidades de contexto subdivididas em três categorias intermediárias e nove iniciais. Apresentaremos o detalhamento de cada uma dessas categorias a seguir ordenando a exposição por ordenamento alfabético.

Dentro da categoria geral aprendizagem tivemos as categorias intermediárias assimilação e transferência, contextualização e progressão nas atividades. Aplicação do conhecimento em novas situações e assimilação com conteúdo teórico são as categorias iniciais da primeira categoria citada nesta unidade. O Quadro 20 mostra que unidades de contexto referentes a aplicação do conhecimento em novas situações esteve presente em relatos do diário de bordo da pesquisadora e dos estudantes, porém numa baixa frequência (um registro em cada material de coleta de dados). Ligados a categoria assimilação com conteúdo teórico foram registradas unidades de contexto nos relatos dos estudantes e da professora ministrante da disciplina, um total de 24 registros sendo 20 dos estudantes e quatro da professora ministrante da disciplina (Quadro 20).

A assimilação dentro do conceito apresentado por Ausubel na aprendizagem significativa, é a expressão de como incorporamos novas informações dentro das estruturas de conhecimento prévias que já possuímos. Esse processo é contínuo e à medida que se assimila novas informações, é possível expandir e refinar os conhecimentos mentais prévios com os adquiridos.

Marques (2014) relatou dificuldades na coleta de dados em ambiente escolar por este contexto existir muitas variáveis sem controle experimental, mas onde mesmo assim os estudantes conseguem aprender. Apesar da baixa frequência de registro a metodologia aplicada apresentou a possibilidade de transferir conhecimento de forma significativa, indicando que o aprendizado teve sucesso em um nível profundo por favorecer aplicação em situações e outros contextos.

As atividades desenvolvidas se abarcaram na ativação do conhecimento prévio e favoreceram a assimilação com o conteúdo teórico, categoria bastante expressiva neste trabalho. Nesta ação o professor trabalha os conhecimentos que os alunos já possuem sobre o tema e insere novos conteúdos e assim permite que as novas informações se conectem a

esquemas pré-existentes de forma hierárquica e lógica, enquanto na aprendizagem "mecânica" a informação seria simplesmente memorizada.

Vinculada a categoria intermediária contextualização conseguimos relatar apenas uma categoria inicial denominada de conexão com a realidade pessoal. Esta apresentou unidades de contexto dentro das três fontes de coleta de dados. Sendo cinco registros nos relatos dos estudantes, dois encontrados no diário de bordo da pesquisadora e um nos relatos da professora ministrante da disciplina (Quadro 20).

Nesse sentido, se faz fundamental adotar uma abordagem centrada no aluno para que a aprendizagem esteja conectada com a realidade pessoal. O uso da gamificação e experiências práticas favoreceu este processo pois promoveu a autonomia e ajudou o estudante a entender como aplicar o conhecimento em situações reais com reflexões sobre essas vivências e interação com o ambiente.

Esforço e dedicação intelectual e realização por ter executado a atividade foram as categorias iniciais encontradas no desdobramento das unidades de contexto da categoria intermediária progressão nas atividades. Ambas foram encontradas nas unidades de contexto no diário de bordo da pesquisadora e dos estudantes, sendo dois em cada para esforço e dedicação intelectual, enquanto que a realização por ter executado a atividade apresentou três registros no diário de bordo da pesquisadora e cinco nos relatos dos estudantes (Quadro 20).

Estes dados corroboram com Kang e Chang (2018) e Silva *et al.* (2019), onde apesar das limitações relacionadas a aspectos de identificação da prática aplicada, a gamificação apontou bom potencial para promover aprendizagem com fatores relacionados a esforço e dedicação.

A aprendizagem é um processo que exige ações além da exposição ao conteúdo. É necessário motivar o estudante para que sinta a necessidade de aprender e, por meio dessa necessidade, o aluno se dedicará às tarefas até se sentir satisfeito. Qualidades como o empenho mental/cognitivo e o compromisso contínuo para adquirir conhecimento e desenvolver habilidades complexas são fundamentais, especialmente em contextos acadêmicos e profissionais. O desenvolvimento de atividades com metas específicas e alcançáveis pode ter auxiliado a manter o aluno focado, se dedicando na execução e conseqüentemente ter a sensação de realização por ter executado a atividade.

A progressão nas atividades como avaliadora da aprendizagem apresenta qualidades essenciais para o crescimento pessoal e profissional, como a persistência, a disciplina e o prazer pelo conhecimento. Dessa forma, o ensino cumpre seu papel de não apenas transmitir conteúdo

de forma mecânica, mas ao formar indivíduos comprometidos com seu desenvolvimento, aptos a lidar com os desafios da vida.

Segundo Millar (1991), as habilidades cognitivas gerais como a observação, investigação e categorização são inatas nos seres humanos, por isso é impróprio dizer que são ensináveis. Adey (1997), por sua vez, considera que as funções gerais ensináveis existem, mas são difíceis de caracterizar com rigor. Sabe-se que existem habilidades cognitivas tanto inatas quanto ensináveis, por isso, buscar identificar iniciativas que permitam o desenvolvimento de ambas as categorias é indispensável. Nesse sentido, a gamificação se mostrou satisfatória por envolver os sentimentos que abarcam em um estado de fluxo, aqui nos referindo ao estado mental que ocorre quando uma pessoa realiza uma atividade em imersão, sentindo maior energia, prazer e foco durante a execução.

**Quadro 20 -** Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes à aprendizagem

<b>CATEGORIA GERAL APRENDIZAGEM</b>		
<b>Categoria intermediária assimilação e transferência</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade de contexto</b>	<b>Categoria inicial</b>
UC32AP01DB	<i>Teve uma estudante que relatou que iria guardar aquele momento para sempre e que queria emprestado o livro de receitas para aprender a fazer para a família</i>	Aplicação do conhecimento em novas situações
UC05AP01ES	<i>foi muito válido, e consegui entender o conteúdo de uma forma que tenho certeza que nunca vou esquecer (descendo na boquinha da garrafa) e irei reproduzir com os meus futuros alunos</i>	
UC03AP01ES	<i>gostei foi as das fichas, principalmente por poder ver algumas características das plantas e seus polinizadores</i>	Assimilação com conteúdo teórico
UC06AP01ES	<i>a aula de ontem foi maravilhoso, gostei muito, foram atividades de fixação do conteúdo proposto, deu para entender sobre o assunto, não tenho nada a reclamar</i>	
UC10AP01ES	<i>eu consegui entender muito bem as atividades, e executar +ou - como a senhora percebeu na questão da mosca, que pensei q era uma abelha</i>	
UC11AP01ES	<i>Foi bem didática, construtiva, e apesar do meu estado geral, absorvi bem o conteúdo</i>	
UC18AP01ES	<i>Entendimento de conteúdo de formação de frutos, pseudofruto, pericarpo.</i>	
UC23AP01ES	<i>A atividade enviada sobre a montagem da flor, foi ótima, através dela compreendemos um pouco sobre as estruturas das partes da flor</i>	
UC26AP01ES	<i>Foi boa a elaboração do mapa mental foi a atividade de fixação sobre os temas, gostei muito dessa atividade</i>	
UC27AP01ES	<i>Pontos positivos na elaboração do mapa mental foi para utilizar ela como um meio de memorizar os temas de um certo conteúdo</i>	
UC28AP01ES	<i>Facilitar a memorização</i>	
UC32AP01ES	<i>Boa para memória</i>	
UC33AP01ES	<i>Divertido, fácil memorização</i>	
UC35AP01ES	<i>Entendimento de conteúdo</i>	
UC37AP01ES	<i>Foi uma aula produtiva, de conhecimento adquiridos</i>	
UC44AP01ES	<i>Aprendemos como classificar muito interessantes</i>	
UC52AP01ES	<i>Facilidade para entendimento de conteúdo de agora</i>	

UC53AP01ES	<i>Adorei a aula assim fica mais fácil de fixar na memória</i>	
UC55AP01ES	<i>Foi uma aula produtiva, de conhecimentos adquiridos.</i>	
UC56AP01ES	<i>Um bom conteúdo, com um excelente material didático e fácil a aprendizagem</i>	
UC58AP01ES	<i>Aprender algo novo</i>	
UC59AP01ES	<i>Foi uma atividade com uma proposta boa para a fixação do assunto, a montagem da flor foi a parte que mais gostei da atividade, com o criptograma me ajudou muito a aprender mais tema , no saber identificar as partes das flores</i>	
UC62AP01ES	<i>trabalhar diretamente com a flor nos ampliou ainda mais o meu conhecimento</i>	
UC11AP01PD	<i>Também foi uma atividade bastante interessante, que despertou um olhar para a variedade de tipos de caules</i>	
UC12AP01PD	<i>Foi uma atividade interessante, que fez com que eles tivessem contato com diferentes tipos de raízes, inclusive de plantas aquáticas</i>	
UC16AP01PD	<i>Foi uma missão que reforçou bastante o aprendizado da aula teórica, apesar da complexidade do tema</i>	
UC18AP01PD	<i>Foi uma aula que reforçou bastante o aprendizado da aula teórica</i>	
<b>Categoria intermediária contextualização</b>		
UC16AP02DB	<i>cada um dos grupos seguiu uma linhagem de classificação</i>	Conexão com a realidade pessoal
UC17AP02DB	<i>era a interpretação das vivências individuais de cada grupo</i>	
UC12AP02ES	<i>suas aulas me fizeram me encontrar (encontrar a área em que mais me identifico) no curso de Ciências biológicas, me fazendo me interessar ainda mais sobre o curso</i>	
UC42AP02ES	<i>Foi interessante coletar primeiro e receber a aula teórica depois, pois pude me atentar melhor e tirar as dúvidas que surgiram no decorrer da atividade prática</i>	
UC48AP02ES	<i>acredito que a aula tenha sido bastante interessante e contribuiu para o senso crítico dos estudantes</i>	
UC60AP01ES	<i>A utilidade foi que consegui compreender e classificar as partes da flor, durante a atividade da montagem. Facilidade foi classificar as partes da flor</i>	
UC61AP02ES	<i>Conseguir observar bem as estruturas internas da flor</i>	
UC06AP02PD	<i>Foi uma atividade bastante interessante, que despertou um olhar para os detalhes das plantas que eles comumente vêem na Universidade</i>	
<b>Categoria intermediária progressão nas atividades</b>		
UC10AP03DB	<i>Dava pra perceber que se esforçaram para chegar a um determinador de classificação</i>	

UC55AP03DB	<i>Eles pareciam mais soltos e dispostos a realizar aquela atividade, com vontade de acertar e se esforçavam para isso</i>	Esforço e dedicação intelectual
UC02AP03ES	<i>Eu adorei, nos colocou para raciocinar</i>	
UC04AP03ES	<i>as outras atividades foram legais, botaram nossos neurônios para funcionar</i>	
UC45AP03DB	<i>uma aluna falou se a gente tivesse feito isso desde o começo a gente teria aprendido mais</i>	Realização por ter executado a atividade
UC46AP03DB	<i>atraiu bastante a forma de aprender</i>	
UC50AP03DB	<i>dava para ver que estavam felizes por conseguirem fazer o que se pedia</i>	
UC14AP03ES	<i>Achei muito importante a revisão antes de começar as atividades, fez com que eu entendesse melhor o conteúdo facilitando na hora de realizar o que foi pedido</i>	
UC17AP03ES	<i>De fácil elaboração</i>	
UC31AP03ES	<i>A mapa mental foi um bom recurso para resumir os conteúdos</i>	
UC39AP03ES	<i>Não houve ponto negativo, a atividade foi bastante simples</i>	
UC63AP03ES	<i>Facilidade em fazer a atividade</i>	

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Na categoria geral engajamento descrevemos como categorias intermediárias o cumprimento de prazos, a participação durante as aulas e nas atividades e a produção de resultados excelentes. Com base nos aspectos referentes aos tipos de engajamento presentes em ambiente escolar propostos por Fredricks *et al.* (2004) e Veiga (2013), os elementos referentes às categorias intermediárias e iniciais estão correlacionados com o engajamento comportamental e cognitivo. Características como execução dos conteúdos em processo de aprendizagem, o cumprimento de regras e entrega de trabalhos no prazo sustentam este enquadramento.

No quadro 20 apresentamos as unidades de contexto e suas subdivisões que serão descritas. Referente ao cumprimento de prazos tivemos como categorias iniciais: entregas dentro do prazo que apresentou sete registros nas análises referentes a relatos da pesquisadora e da professora ministrante da disciplina. Comprometimento e entregas fora do prazo contaram com um registro cada, ambos presentes no diário de bordo da pesquisadora e necessidade de mais tempo para término com unidades de contexto nos relatos dos estudantes (um registro) e nas falas da professora ministrante da disciplina (dois registros) (Quadro 21).

Esta categoria relaciona-se ao engajamento por ser um elemento essencial para o sucesso acadêmico. Ao realizar as atividades dentro do tempo previsto os estudantes não apenas melhoram sua organização e produtividade, mas também desenvolvem habilidades de autogestão, disciplina e responsabilidade, que serão valiosas ao longo de toda sua trajetória acadêmica e profissional. Notou-se que o tempo previsto para a finalização das atividades propostas foi considerado pequeno neste estudo, em alguns casos pela procrastinação e outros pela complexidade dos assuntos para poder explorar mais. Dessa forma, se faz necessário uma adequação destes pontos para maior êxito neste item.

A categoria intermediária participação durante as aulas e nas atividades se desdobrou em três categorias iniciais: não adesão das atividades, participação ativa e participação passiva (não houve nenhuma unidade de contexto). Foram feitos dois registros de não adesão das atividades no diário de bordo da pesquisadora e um nos relatos dos estudantes, enquanto que a participação ativa teve uma expressão nas três fontes de coleta de dados, com oito registros no diário de bordo da pesquisadora, quatro nos relatos dos estudantes e três nas falas da professora ministrante da disciplina (Quadro 21).

Tem-se a participação ativa durante as aulas seja por meio de perguntas ou colaboração em atividades em grupo, como um dos pilares fundamentais para o processo de engajamento e conseqüentemente a melhora no aprendizado, uma vez que aumenta a confiança e também o senso de pertencimento dos estudantes, fatores essenciais tanto para o sucesso acadêmico como para a formação de habilidades importantes para o futuro. Os registros destas unidades de contextos estão intimamente ligados à utilização de atividades práticas e em grupo, onde os estudantes se envolveram de forma mais profunda e reflexiva com o conteúdo estudado, buscando sempre compreender e aplicar os conceitos aprendidos e puderam explorar estas atividades colaborativas para desenvolver habilidades interpessoais essenciais como comunicação, liderança, interação social e tomadas de decisões. A criação de um ambiente acolhedor com o uso de metodologias ativas (gamificação) aliado ao incentivo do pensamento

crítico sustentaram este resultado. Estes dados corroboram com Seixas (2014) onde apresentou indicadores como execução, participação e autonomia como importantes fatores de engajamento.

Atividades bem executadas, atividades mal executadas e dificuldade na execução foram as categorias iniciais da categoria intermediária produção de resultados excelentes. Foram registradas unidades de contexto relacionadas a atividades bem executadas nos relatos dos estudantes e da professora ministrante da disciplina, um e dois, respectivamente. A categoria atividades mal executadas apresentou apenas um registro no diário de bordo da pesquisadora, enquanto dificuldade na execução foi o mais expressivo desta categoria, com quatro registros no diário de bordo da pesquisadora e cinco nos relatos dos estudantes (Quadro 21).

Alguns estudantes podem sentir dificuldades na execução de atividades seja pela complexidade do conteúdo, pela falta de interesse ou pela sobrecarga das demandas acadêmicas e da vida pessoal. Neste estudo as unidades de contexto expressam uma estrita relação com a complexidade com conteúdo que em alguns assuntos da disciplina exigem habilidades cognitivas mais avançadas. Uma forma de amenizar esta situação seria promover momentos de tutoria, incentivar a formação de grupos de estudo para ajudar os alunos a superarem as barreiras cognitivas e a se sentirem mais confiantes na execução das atividades. Além disso, alavancar o processo de feedback contínuo e construtivo durante as atividades e não apenas após a entrega final, para impulsionar melhorias nas habilidades e conseqüentemente ajustes em seu desempenho.

Embora os tipos de engajamento emocional e agente não tenham sido explicitamente abordados nos relatos dessa categoria durante o processo de análise de conteúdo, a interrelação entre motivação, engajamento e aprendizagem revelou indícios desses tipos de engajamento em outras categorias e nas formas de obtenção dos dados. Isso se deve ao fato de que elementos como interação social, sentimento de pertencimento e feedback instantâneo foram utilizados ao longo da pesquisa, contribuindo para uma compreensão mais ampla do fenômeno.

**Quadro 21** - Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes ao engajamento

<b>Categoria geral engajamento</b>		
<b>Categoria intermediária cumprimento de prazos</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade de contexto</b>	<b>Categoria inicial</b>
UC02EJ01DB	<i>se comprometeram a enviar os avatares no grupo do whats da turma.</i>	Comprometimento
UC03EJ01DB	<i>A entrega dos avatares se deu no tempo previsto para entrega</i>	Entregas dentro do prazo
UC06EJ01DB	<i>Todos chegaram no tempo estimado</i>	
UC42EJ01DB	<i>Foi uma atividade de bastante devolutiva na entrega das atividades dentro do prazo as fotos mostravam a diversidade de materiais que utilizaram</i>	
UC02EJ01PD	<i>Os grupos cumpriram os prazos estipulados, com produção de avatares interessantes</i>	
UC08EJ01PD	<i>Os grupos atenderam ao prazo proposto</i>	
UC10EJ01PD	<i>Os grupos cumpriram as atividades propostas dentro do tempo estipulado e com êxito</i>	
UC15EJ01PD	<i>Os grupos cumpriram as atividades propostas dentro do tempo estipulado</i>	
UC08EJ01DB	<i>O tempo para classificação foi estourado</i>	Entregas fora do prazo
UC07EJ01ES	<i>Muito boa aula professora, pena que o tempo é curto</i>	Necessidade de mais tempo para término
UC04EJ01PD	<i>Os grupos necessitaram de tempo extra para cumprir as atividades propostas</i>	
UC13EJ01PD	<i>Os grupos necessitaram de tempo extra para cumprir as atividades propostas</i>	
<b>Categoria intermediária participação durante as aulas e nas atividades</b>		
UC18EJ02DB	<i>foi a atividade de menor adesão pela turma, houve pouca entrega, (mapa mental)</i>	Não adesão das atividades
UC19EJ02DB	<i>muitos alegaram não ter muita familiaridade, ter tempo para desenvolver em casa (mapa mental)</i>	
UC25EJ02ES	<i>nem todo o grupo se propôs a ajudar na elaboração do avatar</i>	
UC05EJ02DB	<i>ao sair para fazer as fotografias alguns grupos utilizaram aplicativos de identificação de plantas para auxiliar no processo</i>	Participação ativa
UC07EJ02DB	<i>No meio do tempo previsto para a classificação surgiram dúvidas sobre a forma de se fazer</i>	
UC13EJ02DB	<i>Grupo Lorenzi fez questionamento sobre forma de classificação</i>	
UC14EJ02DB	<i>Grupo NABORS foi o Terceiro a chegar. Questionou se poderia ser feita classificação por briófitas, pteridófitas, gimno e angiospermas</i>	

UC22EJ02DB	<i>houve alguns questionamentos, mas de forma geral foi desenvolvido de forma bem tranquila</i>	
UC33EJ02DB	<i>Alguns alunos são mais questionadores</i>	
UC35EJ02DB	<i>Foi legal ver o envolvimento e a vontade de acertar neles</i>	
UC41EJ02DB	<i>Fizeram todas as atividades que foram propostas</i>	
UC08EJ02ES	<i>na minha opinião, se a senhora pedisse para que fossemos escrevendo e fazendo os desenhos, acompanhando suas explicações, acredito que na hora de responder as questões, ficaria mais fácil a assimilação do conteúdo</i>	
UC40EJ02ES	<i>Ponto negativo foi a dificuldade de imediato à identificação das raízes, mas fui me aprofundando mais no tema e consegui distinguir o tipos de raízes</i>	
UC41EJ02ES	<i>A atividade de desenho ajudou muito na fixação do conteúdo e o apoio da professora na hora da atividade foi muito importante</i>	
UC50EJ02ES	<i>A execução foi tranquila, já que existem diversas plantas no campus</i>	
UC03EJ02PD	<i>Os alunos desenvolveram a atividade proposta com engajamento e interesse</i>	
UC09EJ02PD	<i>Os alunos desenvolveram a atividade proposta com engajamento e interesse, trouxeram várias plantas para a aula prática</i>	
UC17EJ02PD	<i>Os alunos desenvolveram a atividade proposta com engajamento e interesse, fizeram bastante perguntas</i>	
<b>Categoria intermediária produção de resultados excelentes</b>		
UC19EJ03ES	<i>Movimentação da nossa criatividade em desenhos</i>	Atividades bem executadas
UC05EJ03PD	<i>cumpriram as atividades com êxito</i>	
UC19EJ03PD	<i>mas cumpriram as atividades com êxito</i>	
UC26EJ03DB	<i>os desenhos entregues também não eram tão elaborados assim</i>	Atividades mal executadas
UC04EJ03DB	<i>Acho que a imaginação para a parte artística nem sempre é fácil para todos os indivíduos</i>	Dificuldade na execução
UC21EJ03DB	<i>os alunos tiveram um pouco de dificuldade na classificação das raízes, nem todos fizeram os relatórios completos</i>	
UC23AP03DB	<i>os alunos que não tinham ido na aula teórica, tiveram um pouco mais dificuldade na parte de classificação</i>	
UC25EJ03DB	<i>Alguns estudantes até conseguiam verificar a diferença, mas enrolavam na hora de fazer o desenho no relatório</i>	

UC20EJ03ES	<i>Tive dificuldade muitos nomes dificuldade de memoriza-los</i>	
UC29EJ03ES	<i>ponto negativo foi desenhar, pois não tenho muito jeito pro desenho, más tirando isso foi super bom a elaboração</i>	
UC30EJ03ES	<i>A dificuldade foi na hora de criar, e desenvolver o mapa</i>	
UC36EJ03ES	<i>Ponto negativo, foi desenhar no roteiro proposto os tipos de caules</i>	
UC64EJ03ES	<i>A dificuldade de montar a flor com material reciclável, é que não tinha todos os materiais para fazer essa montagem, tinha que improvisar para essa montagem.</i>	

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

Na categoria geral motivação, subdividimos as categorias intermediárias em motivação extrínseca, intrínseca e amotivação. O Quadro 22 relaciona as unidades de contexto com suas respectivas categorias. Apesar de a gamificação contar com a utilização de recompensas, tivemos uma baixa expressão neste estudo relacionadas à motivação extrínseca, sendo representada por duas categorias iniciais. A busca por recompensa teve uma expressão de quatro unidades de contexto presentes no diário de bordo da pesquisadora e os relatos dos estudantes e da professora ministrante da disciplina apresentaram apenas um registro cada. Já a categoria inicial status apareceu uma única vez no diário de bordo da pesquisadora (Quadro 22).

As unidades de contexto relacionadas a esta categoria apresentam relação com a busca pela recompensa, reconhecimento social e evitar punições. Quando utilizada de forma equilibrada e estratégica pode trazer benefícios, uma vez que podem incentivar os estudantes a se envolverem com as atividades propostas e assim desenvolver habilidades de autodisciplina e maior dedicação ao conteúdo ao longo do tempo. Tendo esses hábitos sido estabelecidos na vivência educacional, podem trazer um impacto positivo na aprendizagem, mesmo que o impulso inicial tenha sido extrínseco. Silva (2017) constatou que a utilização de recompensas contribuiu para o processo de ensino, uma vez que, a plataforma utilizada chamou a atenção dos alunos envolvidos.

A categoria amotivação teve dois registros de unidades de contexto presentes no diário de bordo da pesquisadora, ambos relacionados com a ausência de estímulos motivacionais (categoria inicial) (Quadro 22). Este processo foi caracterizado pelo sentimento de incapacidade de atingir metas, o que pôde ter levado os estudantes a se distanciarem das atividades propostas em que foram identificados (elaboração de mapa mental e aula prática de raízes). Essas foram as atividades de menor devolutiva e a de maior dificuldade em execução apresentadas pelos estudantes neste estudo. Pode-se relacionar este resultado a fatores como experiências de fracasso repetidos, falta de autonomia na decisão de suas atividades e fatores emocionais. É possível reverter o processo de amotivação com estratégias que promovam a autonomia, o reconhecimento do esforço e o estabelecimento de metas realistas, ações que podem auxiliar na motivação, engajamento e prazer pela aprendizagem.

Motivação intrínseca contou com aluno protagonista, interação social e interesse, entusiasmo e alegria como categorias iniciais. Foram registrados apenas no diário de bordo da pesquisadora a categoria de aluno protagonista (seis unidades de contexto), enquanto interação social apareceu três vezes nos relatos dos estudantes e seis vezes no diário de bordo da pesquisadora. Esta categoria esteve intimamente ligada às atividades em grupo e interação com a professora durante as atividades. A categoria inicial interesse, entusiasmo e alegria foi a mais expressiva do estudo e apresentou unidades de contexto nos relatos dos estudantes (15 registros), no diário de bordo da pesquisadora (11 registros) e da professora ministrante da disciplina (dois registros) (Quadro 22).

O aluno protagonista tem sido uma tendência educacional nos últimos anos e está relacionada a ideia de que os estudantes devem ser responsáveis por sua formação, não apenas como receptores de conteúdo, mas como agentes ativos no processo de aprendizagem. Apesar da baixa frequência de unidades de contexto relacionados a esse tema, observou-se a presença indireta deste fator nas outras categorias, tanto da motivação, quanto engajamento, visto que na maioria das atividades os estudantes seguiram de forma independente, porém orientada o que possibilitou um aprofundamento e desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida acadêmica e pessoal. Santos; Sasaki (2015) e Flores *et al.* (2016) apresentaram dados relacionados a motivação intrínseca vinculados a gamificação como forma de envolver, engajar e motivar a ação do estudante.

Com relação a categoria interação social nos aportamos nos dizeres de Vygotsky (1998) o qual apresenta que “os processos de aprendizagem e desenvolvimento são intimamente relacionados e passam, necessariamente, pela mediação. Ambos somente são possíveis por

meio das interações sociais de produção, nas quais a linguagem desempenha um papel essencial”. A interação entre os atores envolvidos no processo de aprendizagem (professor e estudantes) proporcionam um ambiente de aprendizagem mais engajador, colaborativo e motivador. Este ambiente apresenta maior probabilidade de realização de tarefas desafiadoras, de perseverar diante de dificuldades e de aprender de maneira mais profunda.

Consideramos o interesse, o entusiasmo e a alegria componentes essenciais do processo de aprendizagem e embora possuam características próprias, eles estão interligados e se influenciam. O interesse estimula a motivação, que pode gerar entusiasmo e o entusiasmo traz a alegria e prazer em aprender. Quando o estudante sente alegria no processo de aprendizado a motivação fica fortalecida e cria assim um ciclo positivo que favorece o engajamento constante e o desenvolvimento de novas habilidades. A aplicação de atividades diferenciadas que expressaram a criatividade, autonomia, exploração do ambiente do entorno e em grupos foram fatores determinantes para este resultado. Reconhecer o valor de cada um desses elementos cria um ciclo de motivação que beneficia tanto os alunos quanto o processo educativo como um todo.

**Quadro 22** - Categorias iniciais e suas unidades de contexto referentes a motivação

<b>Categoria geral motivação</b>		
<b>Categoria intermediária motivação extrínseca</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade de contexto</b>	<b>Categoria inicial</b>
UC11MT02DB	<i>No final das apresentações antes de irem embora alguns estudantes questionavam sobre a quantidade de flores que tinham recebido por aquela atividade</i>	Busca por recompensa
UC29MT02DB	<i>eles até questionam a enquanto as flores vão ganhar eles têm interesse por saber a pontuação e trabalham bem em grupo</i>	
UC38MT02DB	<i>Quando o Telefone Toca, né? Eles já ficam cuidando sobre as regras</i>	
UC39MT02DB	<i>Competição de tentar pegar a tesoura de um grupo do outro para que seja passado na frente.</i>	
UC16MT02ES	<i>A última atividade também foi boa, mas acho que como já tinha sido feito muitas coisas antes e com a euforia do sorteio e das comidinhas a gente acabou perdendo o foco</i>	
UC01MT02PD	<i>Os alunos desenvolveram a atividade proposta, sem muito engajamento, mais em busca de recompensa</i>	
UC12MT02DB	<i>Queriam ter acesso ao ranking</i>	Status
<b>Categoria intermediária motivação intrínseca</b>		
UC15MT01DB	<i>Fizeram apresentação em slide, mas não foi feita toda a classificação, se preocuparam em apresentar os resultados com maestria mas o tempo não foi o suficiente</i>	Aluno protagonista
UC36MT01DB	<i>com a forma mais prática que o aluno seja o protagonista que aprenda na forma prática a fazer essa classificação e não só na passagem de conteúdo como muitas vezes é feito é na universidade após a explanação</i>	
UC43MT01DB	<i>Percebi que eles gostam bastante da parte de criação de material</i>	
UC44MT01DB	<i>Eles falaram que ajudou muito essa parte lúdica que a questão se sentem eh protagonistas</i>	
UC54MT01DB	<i>A visualização dos frutos e discussão dos roteiros chamou a atenção, mas o jogo de cartaz sobre os polinizadores foi o que mais atraiu os alunos</i>	

UC56MT01DB	<i>Teve um estudante que relatou que gostaria de ter anotado a revisão que foi feita antes da aula pra poder acertar mais.</i>	
UC09MT01DB	<i>Durante a apresentação dos integrantes dos grupos mostraram entrosamento. Parecia que todos tinham colaborado com a atividade.</i>	Interação social
UC28MT01DB	<i>eles estavam interagindo bastante,</i>	
UC30MT01DB	<i>eles participaram bem interagiram bastante prestaram atenção</i>	
UC31MT01DB	<i>aula estava bastante descontraída e com todos interagindo</i>	
UC52MT01DB	<i>As atividades de discussão em grupo percebi bastante foco e interação</i>	
UC53MT01DB	<i>interagiram o tempo todo, principalmente na parte dos comes e bebes</i>	
UC15MT01ES	<i>Achei que trabalhamos bem nelas e foi interessante a discussão com os colegas.</i>	
UC43MT01ES	<i>Foi boa , para o grupo, de interação, de conversas foi produtivo</i>	
UC51MT01ES	<i>A comunicação em grupo excelente na hora da busca pelas espécies</i>	
UC01MT01DB	<i>Alunos demonstraram euforia ao ser falado que iriam fazer o avatar deles</i>	
UC27MT01DB	<i>teve grupos que buscavam ajuda da professora</i>	
UC34MT01DB	<i>eles estavam muito bem concentrados</i>	
UC37MT01DB	<i>dedicados nessa parte de participação mesmo e cumprir essas metas</i>	
UC40MT01DB	<i>durante a aula os alunos que mostraram bem participativas interessados</i>	
UC47MT01DB	<i>Os alunos se mostravam bastante atenciosos e curiosos com o desenvolvimento da aula quando olhavam as bancadas</i>	
UC48MT01DB	<i>notava-se uma euforia e curiosidade principalmente com a bancada com as garrafas de chá e os biscoitos com flores</i>	
UC49MT01DB	<i>Os estudantes realizaram os roteiros com facilidade e entusiasmo</i>	
UC51MT01DB	<i>Teve um estudante que disse que queria logo cumprir aquela meta (a parte da lupa) para poder ir pra bancada dos biscoitos</i>	
UC01MT01ES	<i>achei muuuuito legal, ainda mais daquela atividade das flores e seus polinizadores, muito bom eu gostei da aula</i>	
UC09MT01ES	<i>uma pena que só temos uma aula dessa matéria na semana</i>	
UC13MT01ES	<i>Gostei da aula como um todo</i>	
UC21MT01ES	<i>Muito divertido, em Grupos</i>	

UC22MT01ES	<i>Aprendemos brincando</i>	
UC24MT01ES	<i>Gostaria que tivéssemos mais dessas atividades, gostei muito</i>	
UC34MT01ES	<i>A aula prática foi uma ótima oportunidade para reconhecer os diferentes tipos de caules utilizando plantas em vez de desenhos ou imagens o que tornou a experiência mais legal</i>	
UC38MT01ES	<i>Foi bom, conhecer um pouco mais do tema</i>	
UC45MT01ES	<i>Muito bom para o conhecimento</i>	
UC46MT01ES	<i>aulas mais práticas que teóricas, isso nos incentiva</i>	
UC47MT01ES	<i>Muito bom o aprendizado e as descobertas</i>	
UC49MT01ES	<i>Divertido e de fácil memorização e elaboração</i>	
UC54MT01ES	<i>A atividade foi muito interessante, pois apresentou as exsiccatas e como fazê-la.</i>	
UC56MT01ES	<i>Felicidade na composição, dinâmico</i>	
UC65MT01ES	<i>Atividade bem elaborada, que nos ajuda a fixar o conteúdo estuda de uma forma simples</i>	
UC07MT01PD	<i>Os alunos desenvolveram a atividade proposta com interesse</i>	
UC14MT01PD	<i>Foi uma das melhores aulas durante a disciplina</i>	
<b>Categoria intermediária amotivação</b>		
UC20MT01DB	<i>Não sentiu confiança de realizar a atividade sozinho (mapa mental)</i>	Ausência de estímulos motivacionais
UC24MT01DB	<i>O roteiro pareceu pouco atrativo de ser resolvido</i>	

**Fonte:** Elaboração Própria (2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar como se dá a inserção dos conteúdos trabalhados na ementa da disciplina frente às habilidades propostas pela BNCC e pelo Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul, observou-se uma discrepância no conteúdo da ementa da disciplina de Morfologia vegetal com relação às habilidades propostas para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Cabe questionar as consequências de um currículo elaborado sobre as premissas de um documento orientativo nacional, sobre o qual prevalece uma visão economicista, onde estudantes têm que adquirir conhecimentos mínimos amparado por uma educação padronizada. Entende-se que os cursos de licenciatura são de formação ampla e superior, mas salientamos a necessidade de inserir em ementas dos cursos de formação docente essa transversalidade de assuntos e conteúdo como abordado na educação básica.

Outro ponto importante a ser abordado é que por se tratar de um curso de formação de licenciados que atuarão em grande parte na rede pública em contato com os alunos da geração Z, que possuem maior familiaridade com a tecnologia cotidianamente, a prática docente inicial carece de ser explorada visando essas características. Muitas vezes no cenário educacional a aprendizagem utilizando a gamificação está intimamente ligada aos jogos virtuais, fator que pode limitar muitas instituições educacionais de ascender nos métodos educacionais por não terem internet de qualidade e recursos disponíveis para tal ação. Há a necessidade de abordar durante as práticas pedagógicas as diversas metodologias ativas, inclusive a gamificação.

Com relação às perspectivas sobre o desenvolvimento cognitivo e os fatores que influenciam o aprendizado com os teóricos que abarcaram este trabalho, podemos elencar os pontos de enfoque correlacionados com a gamificação em Piaget quando abordamos que a aprendizagem ocorre por descoberta e autoconstrução e, a motivação surge da curiosidade. Na teoria da aprendizagem significativa apresentada por Ausubel, a motivação e engajamento são sustentados quando o novo se conecta ao que o aluno já sabe. Enquanto que a aprendizagem ocorre de forma colaborativa e a motivação e o engajamento são impulsionados pela interação social.

Como estamos sempre desenvolvendo nossas capacidades de aprendizado, na prática isso significa que normalmente os jogos são divertidos por apenas um espaço de tempo até que não desafie mais nossas habilidades e torne-se tedioso (Koster, 2005; Sheldon, 2012). Quando um jogo se propõe a ser divertido para uma grande gama de pessoas diferentes (com níveis de aprendizado diversos), esse equilíbrio é conquistado através dos obstáculos personalizados – o

que é um grande desafio para professores onde muitas vezes provas, roteiros e testes tradicionais são padronizados.

Aplicar diferentes elementos de jogos mesmo que no cotidiano dos estudos, como na resolução de exercícios, participação e elaboração de relatórios de aulas práticas favorece um maior engajamento dos estudantes, por se sentir motivados e conseqüentemente, o aprendizado ocorre de forma mais prazerosa. Vale salientar a importância da avaliação processual quando aplicada esta prática, uma vez que, a utilização apenas de métodos quantitativos como testes e avaliações pode interferir no real valor de aprendizagem dos estudantes. Ignorar a aprendizagem do decorrer do semestre pode inferir negativamente na média necessária para obter a aprovação.

A gamificação como modelo educacional pode se conectar a aquisição de conhecimento com a realidade pessoal dos envolvidos. Quando ocorre essa relação, a educação ganha um novo significado, tornando-se um processo relevante e transformador. O uso de metodologias ativas, onde o aluno é protagonista, possibilitou interação social, a realização em progressões das atividades e contextualização e assimilação do conteúdo teórico, promoveu uma educação mais engajadora, inclusiva, motivacional e prática. Neste sentido, o ensino cumpre seu papel de não apenas transmitir conteúdos, mas de formar indivíduos críticos, autônomos e capazes de transformar o mundo ao seu redor.

A participação ativa nas aulas e nas atividades, assim como a alegria e o entusiasmo em aprender foram fatores importantes para promover o engajamento e o sucesso na aprendizagem. Quando o estudante se envolve de forma significativa com o conteúdo ele interage de maneira colaborativa com colegas e professores, e acaba aprimorando sua compreensão, desenvolvendo habilidades importantes para o futuro e aumenta sua motivação para aprender.

Aplicar este método em outros níveis de educação se faz necessário para averiguar a eficácia do jogo proposto em diferentes idades e contextos. Esta era uma metodologia organizada para aplicação em rede de educação básica, mas em decorrência das condições do período de realização da pesquisa (auge da pandemia e retorno híbrido pós pandemia da COVID-19) foi necessário um replanejamento e direcionamento ao ensino superior para realização da pesquisa por questões burocráticas e de segurança no tempo hábil de permanência na pós-graduação.

Ao considerar os objetivos pensados, certamente há a sensação de que eles foram explorados de forma satisfatória dentro do que havia sido proposto para esta tese. O uso da engenharia didática vinculada a elementos de jogos apresentou notória influência em

indicadores de motivação e engajamento em sala de aula com os licenciados de curso noturno apesar da baixa adesão a jogos dos mesmos, mostrando que a aplicação deste método traz benefícios para a aprendizagem, a qual se beneficiaria em questões de valores de nota caso fosse adicionado nas formas avaliativas o desenvolvimento durante as aulas (processual) e não apenas notas relativas a avaliações, trabalhos e relatórios.

Enfatizamos após os resultados e análises da pesquisa, que há várias outras possibilidades de trabalhos futuros que podem ser apresentadas. Algumas sugestões são plausíveis, como a elaboração de um documento norteador para auxiliar os professores na criação de modelos de gamificação no ensino, organizar um método que padronize ou norteie a forma de analisar a motivação, engajamento e interação quando aplicado a gamificação no ensino, replicar este estudo em outros níveis educacionais e em um período de tempo maior para verificar a eficiência da gamificação nas disciplinas em longo prazo.

Por fim, desejamos que este trabalho sirva de inspiração e mediação para práticas inovadoras aos futuros docentes. Espera-se que os integrantes da pesquisa e leitores possam se sentir encorajados e confiantes em aplicar a gamificação e produzir seus próprios desenhos de jogos e serem capazes de identificar características de motivação, engajamento e aprendizagem mesmo com situações diárias e embasamento qualitativo. Tendo assim maior responsabilidade com sua própria formação inicial e continuada, desejo de inovar e ousadia para mudar os métodos não progressistas no processo educacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, C A. **Tecnologias na Educação**: A elaboração de games para o ensino da Língua Inglesa nos anos iniciais do Ensino Fundamenta. 2018. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação de Bauru, Universidade Estadual Paulista, 2018.
- ABREU, J A O de. **LUDUS EDU**: Ludificação como ferramenta para favorecer o balanceamento da avaliação de aprendizado do estudante pelo professor. Dissertação (Mestrado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco 2015.
- ABT, C. C. **Serious Games**. [S.l.]: University Press of America, 1987.
- ADEY, P. It all depends on the context, doesn't it? Searching for general, educable dragons. *Studies in Science Education*, **Leeds**, v. 29, p.45-92, 1997.
- ALMEIDA, C. *et al.* Avaliação do processo de Gamificação acerca do tema Direitos Humanos. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 379.
- ALMOULOUD, S. A. **Educação Matemática**: Fundamentos da didática da Matemática. Paraná: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2007.
- ALMOULOUD, S. A.; SILVA, M. J. F. Engenharia didática: evolução e diversidade Didactic engineering: evolution and diversity. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n.2, p. 22-52, 2012.
- ALOI, P. E. P.; HAYDU V. B.; CARMO J. S. Motivação no ensino e aprendizagem: algumas contribuições da análise do comportamento. **Revista CES Psicologia**, n 7, p.138-152, 2014.
- ALVES, F. **Gamification** - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.
- APARICI, R; ACEDO, S. Aprendizagem colaborativa e ensino virtual: uma experiência no dia-a-dia de uma universidade a distância. In: Silva, M. Pesce, L; Zuin, A. (Orgs). **Educação Online**: cenário, formação e questões didático-metodológicas. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.
- ARAÚJO, I.; CARVALHO, A. A. Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos. **Revista Observatório**, v. 4, n. 4, p. 246–283, 2018.
- ARAÚJO, J.N.; SILVA, M.F.V. Aprendizagem significativa de Botânica em Ambientes Naturais. Manaus. **Revista Areté**, v.8, p.100-108. 2015.
- ARGENTO, H. **Teoria Construtivista**. 2008. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/etapa2/construtivismo.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217
- ARTIGUE, M. Ingèniere didactique. **RDM**, v. 9, n. 3, p. 231-308, 1988.
- AZEVEDO, A. K. N.; CAMAROTTI, M. de F. . O uso de Quadrinhos em sala de Aula uma possibilidade de melhorar a compreensão e aprendizagem dos alunos **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 103799–103816, 2020.

- AZOUBEL, M. A. **Cenários de aprendizagem gamificados para o engajamento estudantil**. 2018. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Recife, 2018.
- BALDAUF, M; BRANDNER, A; WIMMER, C. Mobile and Gamified Blended Learning for Language Teaching: Studying Requirements and Acceptance by Students, Parents and Teachers in the Wild. **Proceedings of the 16th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia**, New York, NY, USA: ACM, p. 13-24, 2017.
- BANDURA, A. **Modificação do comportamento**. Rio de Janeiro, RJ: Interamericana, 1979.
- BANDURA, A. **Social foundations of thought & action: A social cognitive theory**. New Jersey: Prentice-Hall, 1986.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, J.; BEZERRA, T.; CUNHA, M. Uma revisão sistemática da literatura sobre gamificação no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) “Moodle” e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. **Anais da Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE)**., 9 abr. 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/9017>. Acesso em: 9 nov. 2024.
- BEAL, R. **Da descoberta do núcleo ao Bóson de Higgs**. Uma introdução ao Modelo Padrão de Partículas Elementares com atividades virtuais. 2018. 130 f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Física)– Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2018.
- BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, p. 15-32. 2001.
- BIRNEY, R. C.; TEEVAN, R. C. **Measuring human motivation**. New York: Van Nostrand. 1962.
- BITTAR, T J; LOBATO, L L; DO AMARAL, L A; and LONGO, E. An Approach to Manage Evaluations Using an Interactive Board Game: The Ludo Educational Atlantis. **Proceedings of the XI Brazilian Symposium on Information Systems ACM**, p. 525-532. 2015.
- BITTENCOURT, C.S.; Grassi, D.; Arusievicz, F.; Tonidandel, I. . Aprendizagem colaborativa apoiada por computador. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, 2004.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- BOLLES, R. C. **Theory of motivation**. New York : Harper & Row, 1967.
- BORGES, J. R. A.; Saramago, G.; Borges, T. D. de F. F.; Dias, R.F. O pensamento de skinner e o processo de ensino-aprendizagem da matemática. **Cadernos da Fucamp**, v.19, n.39, p.130, 2020.
- BORGES, S. *et al.* Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Campinas: Sociedade Brasileira de Computação, 2013.

BORSOS, E. The gamification of elementary school biology: a case study on increasing understanding of plants. **Journal of Biological Education**, n. 53. p. 1-14. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2023.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: E. Boruchovitch; J. A. Bzuneck (Orgs.). **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 58-77. 2009.

BZUNECK, J. A., MEGLIATO, J. G. P.; RUFINI, S. É. Engajamento de adolescentes nas tarefas escolares de casa: uma abordagem centrada na pessoa. *Psicologia Escolar e Educacional*, n.17, p.151–161, 2013.

CAPONETTO, I; EARP, J.; OTT, M. **Gamification and Education**: a Literature Review. Proceedings of the 8th European Conference on Games-Based Learning – ECGBL, v1, p. 50-57. 2014.

CARLAN SÁ, N. M. **O lúdico na ciranda da vida adulta**. 2004. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2004.

CARNEIRO, V. C. G. Engenharia Didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 13, n. 23, p. 87-119. 2005.

CERVI UZUN, M. L. As principais contribuições das Teorias da Aprendizagem para à aplicação das Metodologias Ativas. **Revista Thema**, Pelotas, v. 19, n. 1, p. 153–163, 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.153-163.1466.

CHEE, C-M.; WONG, D. Affluent Gaming Experience Could Fail Gamification in Education: A Review. **IETE Technical Review**, n. 34, p. 1-5, 2017.

CHOU, Y. **Actionable gamification**: beyond points, badges and leaderboards. Irvine: Octalysis Media. 2015.

CÔGO, S. M. B.; BARCELLOS, B; F.; RODRIGUES, C. DE F.; SONDERMANN, D. V. C.; NOBRE, I. A. M.; CAMPOS, M. A. R. Contribuições da teoria de skinner no processo educativo. In: V Congresso de Formação e EAD, 2018, Brasília. **Anais do V Congresso de Formação e EAD**. Brasília: Editora Universitária, 2018. p. 45-58.

CONNELL, J. P.; WELLBORN, J. G. Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In: M. Gunnar & L. A Sroufe (Eds.), *Minnesota Symposium on Child Psychology*, v. 23, p. 43–77. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1991.

COSTA, C; FILHO, F.; MOITA, F. MarvinSketch e Kahoot como ferramentas no ensino de Isomeria. **HOLOS**, Ano 33, v. 01, p. 31-43, 2017. .

COSTA, D. F da; SOUSA, R. C. de; VIEIRA, R. P. M.; ALVES, F. R. V.; CASTRO, J. B. de; SALES, G. L. Teoria das situações didáticas gamificadas: um esboço detalhado no ensino da sequência de Padovan. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, n.2, p. 104-114, 2020.

CUBERO, R; LUQUE, A. Desenvolvimento, educação e educação escolar: a teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem. In: COLL, C *et al.* **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre, Artmed, 2004.

CZIKSZENTMIHALYI, M. **Flow**: the psychology of optimal experience. New York: Harper & Row, 1990.

DAVIS, F. User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts. **International Journal of Man-Machine Studies**, v.38, n.3, 1993.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behavior**. New York: Plenum Press. 1985.

DETERDING, S. *et al.* **From game design elements to gamefulness**: Defining “gamification”. MindTrek '11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. p.9-15, 2011.

DEWEY, J. **Experience and Education**. New York, NY: A Touchstone Book, 1938.

DICHEVA, D; DICHEV, C, AGRE, G; ANGELOVA, G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. **Educational Technology & Society**, n.18. p. 75-88, 2015.

D'OLIVEIRA, H. S. D. **Projeto Genus**: uma ferramenta pedagógica para auxiliar no processo Ensino-Aprendizagem de Genética. 2015. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

DOTTERER, A. M.; LOWE, K. . Classroom context, school engagement, and academic achievement in early adolescence. **Journal of Youth and Adolescence**, v. 40, n.12, p.1649–1660, 2011.

DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. **Review of Research in Education**, v. 32, p. 268-291, 2008.

ESQUIVEL, H. **Gamificação no ensino da matemática**: uma experiência no Ensino Fundamental. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FARDO, M. L. **Gamificação com foco em narrativa e relações com o saber de estudantes**: uma experiência no ensino superior. 2022. 320 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2022.

FARIA, A. F.; VAZ, A. M. Engajamento cognitivo na Física em função de condutas dos alunos durante investigação em grupo. 2011. In: **Encontro nacional de didática e prática de ensino de física**, 2011.

FAVARETTO, Celso. Pragmatismo. Entrevista concedida no canal de YouTube da Univesp. **Na Íntegra**. Disponível em: <https://youtu.be/s7GZIWevE>. Acesso em: 28 nov. 2024. (Univesp, Interviewer). 2016.

FERREIRA, C N; SANTOS, G. D. dos. Design Lúdico: definições de uma estrutura interativa. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento Em Design**, n.11., 2014, Gramado. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: Blucher, p.1-9, 2014. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/833\\_arq2.pdf](http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/833_arq2.pdf). Acesso em: 28 nov. 2020.

FIGUEIREDO, M; PAZ, T.; JUNQUEIRA, Eduardo. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. In: **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2015.

- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FONSÊCA, P.; LOPES, B.; PALITOT, R.; ESTANISLAU, A.; COUTO, R.; COELHO, G. . Engajamento Escolar: explicação a partir dos valores humanos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n.3, p. 611–620, 2016.
- FRANCO, J F.; LOPES, R. de D. Three-Dimensional Digital Enviroments And Computer Graphics Influencing K-12 Individuals’ Digital Literacy Development And Interdisciplinary Lifelong Learning. **Educators Program**, n. 15, p. 1–8. 2009.
- FREDRICKS, J. A.; MCCOLSKEY, W. The Measurement of Student Engagement: A Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments. In: CHRISTENSON, A. L; RESCHLY;WYLIE, C. (Eds.), **Handbook of Research on Student Engagement**, p. 763–782. New York: Springer, 2012.
- FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, n.74, p. 59–109, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed., Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, S.de *et al.* Gamificação e avaliação do engajamento dos estudantes em uma disciplina técnica de curso de graduação. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE**, p. 370, 2016.
- FURIÓ, D.; *et al.* The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. **Computers & Education**, v. 64, p. 24–41, 2013.
- GAETA, C.; MASETO, M. T. **O professor iniciante no ensino superior: aprender, atuar e inovar**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.
- GAGNÉ, M.; DECI, E. L. Self-determination theory and work motivation. **Journal of Organizational Behavior**, Malden, n. 26, p.331-362, 2005.
- GARCIA, S. M. dos S. A construção do conhecimento segundo Jean Piaget. **Ensino em Revista**, v. 6, n.1, p.17-28, 1998.
- GODOI, C. K. **Categorias da Motivação na Aprendizagem**. 2001. 400 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- GOMES, S. S. *et al.* O fluxo no voleibol: relação com a motivação, autoeficácia, habilidade percebida e orientação às metas. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 23, n. 3, p. 379-387, 2012.
- GOOCH, D; VASALOU, A; BENTON, L.; KHALED, R. Using Gamification to Motivate Students with Dyslexia. **CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, p. 969–980, 2016.
- GOUVEIA, R. S. V. **Engajamento escolar e depressão: um estudo correlacional com crianças e adolescentes**. 2009. 180 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, PB, Brasil, 2009.
- GROSSI, I. de S. **Mina de Morro Velho: a extração do homem, uma história, uma experiência operária**. São Paulo: Paz e Terra. 1981.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; J. A.; BZUNECK, J.A (Orgs.). **A motivação do aluno**. Contribuições à Psicologia Contemporânea, Petrópolis: Vozes, p. 37-57. 2009.

GUIMARÃES, S. E. R.; BZUNECK, J. A. Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários. **Ciências & Cognição**, Ilha do Fundão, v.13, n.1, p.101-113, 2008.

HANUS, M. D.; FOX, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. **Computers & Education**, n.80, p.152-161. 2015.

HARUNA, H; HU, X; CHU, S K W; MELLECKER, R. R.; GABRIEL, G.; NDEKAO, P S. Improving Sexual Health Education Programs for Adolescent Students through Game-Based Learning and Gamification. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, p. 2-26, 2018.

FLORES, T.H; KLOCK, A C.T.; GASPARINI, I. Identificação dos Tipos de Jogadores para a Gamificação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, 2016.

HERR, K.; ANDERSON, G. L. **The action research dissertation**: a guide for students and faculty. Thousand Oaks: Sage, 2005.

HILGARD, E. R. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo, EDU, 1973.

HOMER, R; HEW, K.; TAN. C. Comparing Digital Badges-and-Points with Classroom Token Systems: Effects on Elementary School ESL Students' Classroom Behavior and English Learning. **Educational Technology & Society**, v. 21, n.1, p. 137–151. 2018.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

INEP. **Sinopses Estatísticas da Educação Superior**. Brasília: INEP, 1991-2012. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior>. Acesso em: 17 jan. 2023.

KANG, Y.S ; CHANG, Y.J. Using game technology to teach six elementary school children with autism to take a shower independently. **Developmental Neurorehabilitation**, n. 22, p.1-9, 2018.

KANT, E. **Crítica da razão pura**. Trad. J. Rodrigues de Meringe. São Paulo: Ed. Acrópolis, 2001.

KANUKA, H.; ANDERSON, T. Online social interchange, discord, and knowledge construction. **Journal of Distance Education**, v. 13, n. 1, p. 57-74, 1998.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. **The gamification of learning and instruction fieldbook** – ideas into practice. EUA: Wiley, 2014.

KLOCK, A. C. T; OGAWA, A. N; GASPARINI, I; PIMENTA, M. S. Does gamification matter?: a systematic mapping about the evaluation of gamification in educational environments. **ACM Symposium on Applied Computing**, p. 2006–2012, 2018.

- KLOCK, A. C. T.; CARVALHO, M. F. DE; ROSA, B. E.; GASPARINI, I da. Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, p. 1–10, 2014.
- KOLB, David A. **Experiential learning**: Experience as the source of learning and development. New Jersey: FT press, 2014.
- KOSTER, R. **A theory of fun for game design**. Arizona: Paraglyph, 2005.
- LAZZARO, N. **Why we play games**: four keys to more emotion without story. XEODesign,® Inc, 2004.
- LAKOMY, A. M. **Teorias cognitivas de aprendizagem**. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- LAMPREIA, C. **As propostas anti-mentalistas no desenvolvimento cognitivo**: uma discussão de seus limites. 1992. 150 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 1992.
- LEAL A. L.; MIRANDA G. J.; CARMO C. R. S. R. Teoria da Autodeterminação: uma Análise da Motivação dos Estudantes do Curso de Ciências Contábeis. **Cont. Fin. – USP**, São Paulo, v. 24, n. 62, p. 162-173, 2013.
- LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 6. ed. São Paulo: Heccus Editora, 2015.
- LIMA, J. A de O. Pesquisa-ação em Ciência da Informação. In: MUELLER, S. P. M. **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: Thesaurus, 2007.
- MACHADO, L; MORAES, R; NUNES, F.; COSTA, R da. Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 35, n.2, p. 254-262, 2011.
- MARQUES, L. B. **Estudo de inserção de jogos computadorizados como recurso complementar ao ensino de leitura**. 2014. 260 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Carlos, 2014.
- MARTINS, C.; GIRAFFA, L M.M. Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. **Anais do XI seminário de jogos eletrônicos, educação e comunicação**. 2015. Disponível em: file:///C:/Users/Crisley%20Helena/Downloads/1236-3073-1-PB.pdf. Acesso em 27 dez. 2020.
- MARTINS, J. A. R; TEIXEIRA, A. C. O programa escola de hackers e a formação de sujeitos protagonistas. **Revista Tecnologia Educacional**, p. 42- 54, 2018.
- MARTINS, C; GIRAFFA, L; M; M. Possibilidades de ressignificações nas práticas pedagógicas emergentes da gamificação. **ETD-Educação Temática Digital**, [S.l.], v. 20, n.1, p.5–26, 2018.
- MASLOW, A. H. **Motivation and Personality**. New York, NY: Harper & Row Publishers. 1954.

MATERLA, T; CUDNEY, E.; ANTONY, J. The application of Kano model in the healthcare industry: a systematic literature review. **Total Quality Management and Business Excellence**, n. 28, p. 1-22. 2017.

MCDONALD, S D. Enhanced critical thinking skills through problem-solving games in secondary schools. **Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning**, n.13, p. 79-96. 2017.

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. Nova York, Penguin Press, 1. ed, 2011.

MELO-SOLARTE, D. S; DÍAZ, P. A. El Aprendizaje Afectivo y la Gamificación en Escenarios de Educación Virtual. **Información tecnológica**, v.29. p. 237-248, 2018.

MILLAR, R. A. Means to an end: the role of processes in science education. In: WOOLNOUGH, B. (Ed.). **Practical science**. Buckingham: Open University, p.43-52. 1991.

MOREIRA M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?**. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

Ensino Fundamental MOREIRA, C. dos S. **A gamificação como estratégia para a formação de leitores literários no Ensino Fundamental**. 2018. 136f. Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2018.

MOREIRA, M. A. . **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 179p, 2011.

MOURA, A. M. M. de; AZEVEDO, A. M. P. de; MEHLECKE, Q. As teorias de aprendizagem e os recursos da internet auxiliando o professor na construção do conhecimento. **Publicação**, 2002.

MUNTEAN, C. I. Raising engagement in e-learning through gamification. **The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL**, 2011.

MYLONAS, G; AMAXILATIS, D; POCERO, L; MARKELIS, I; HOFSTAETTER, J & KOULOURIS, P. Using an Educational IoT Lab Kit and Gamification for Energy Awareness in European Schools. **FabLearn Europe'18: Proceedings of the Conference on Creativity and Making in Education**, p. 30-36. 2018.

NAKAMURA, C. C.; FORTUNATO, J. C.; ROSA, L. M.; MARÇAL, R.; PEREIRA, T. A. A.; BARBOSA, D. F. Motivação no trabalho. **Revista de Ciências Empresariais**. Maringá Management, v. 2, n.1, p. 20-25, 2005.

NASCIMENTO, C. de L. **Construtos do GAP entre o ensino e a prática contábil à luz da teoria da aprendizagem experiencial**. 2022. 167 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, 2022.

NEGRINE, A. O Lúdico no Contexto da Vida Humana: da primeira infância à terceira idade. In SANTOS, Santa Marli Pires dos. (Org.). **Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

- NERI, M. C. **Tempo de permanência na escola e as motivações dos sem-escola**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009.
- OLIVEIRA, J. B. A. **Tecnologia educacional: teorias da instrução**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973, 158p.
- OLIVEIRA, J.K.C.; PIMENTEL, F.S.C. Epistemologias da gamificação na educação: teorias de aprendizagem em evidência. **Rev. FAEEBA – Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 29, n. 57, p. 236-250, 2020.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1997.
- DE OLIVEIRA, Mário Nogueira. Educação, formação do caráter e motivação moral em Platão. **Revista Dissertatio de Filosofia**, v. 36, p. 85-104, 2012.
- OLIVEIRA, R. “Uso do kahoot como metodologia ativa no ensino remoto de biologia”. In: **Anais do VI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PALANGANA, I. C. A função da linguagem na formação da consciência: reflexões. **Cadernos Cedex**, Campinas, v.15, n. 35, p.15-28, 1995.
- PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. São Paulo: Summus, 3.ed- 2001.
- PAVIANI, J. **Epistemologia prática: ensino e conhecimento científico**. Caxias do Sul, RS: Educ, 2009.
- PELLING, N. **The (short) prehistory of “gamification”**. 2011. Disponível em: <https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>. Acesso em 27 dez. 2019.
- PHANPHAI, P; KORANEEKIJ, P.; KHLAISANG, J. Development of Fairy Tales Electronic Book Design Model Using Digital Storytelling in Gamification Environment to Enhance Creative Thinking and Happiness in Learning. **Association for Computing Machinery**, p. 12-17, 2019.
- PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- PIAGET, J. Cognitive Development in Children: Development and Learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 2, p. 176-186, 1964.
- PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Trad. Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.
- PIMENTEL, C; CEOTTO, P; D'CÉSARES, I; LARANJA, F. Active Learning: The Impacts of the Implementation of Maker Education at Sesc High School in Rio de Janeiro. **FL2019: Proceedings of FabLearn**, p. 65-72. 2019.

PINHEIRO, P S; SERUFFO, M C da R; PIRES, Y P. Experiência de Uso de um Aplicativo Educacional Para Dispositivos Móveis no Município de Castanhal – Pará. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, v.27, n.3, p. 242-264, 2019.

POFFO, Marcio; AGOSTINI, Elisângela. Gamificação para motivar o aprendizado. In.: **Anais CIET**: Horizonte, São Carlos-SP, v. 4, n. 1, 2024.

PONTES NETO, J. A. DA S. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, v. 21, p. 14, 2006.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PRADO, M. E. ; ALMEIDA, M. E. Criando situações de aprendizagem colaborativa. In VALENTE, J.A, PRADO. M. E., ALMEIDA, M.E. (Orgs.). **Educação a distância via Internet**, p 195-204. São Paulo: Avercamp, 2009.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2012.

PRINCE, J. D. Gamification. **Journal of Electronic Resources in Medical Libraries**. pp. 162-169, 2013.

RACHELS, J; ROCKINSON-SZAPKIW, A. The effects of a mobile gamification app on elementary students' Spanish achievement and self-efficacy. **Computer Assisted Language Learning**, n.31. p. 1-18, 2017.

RAHMAH, M.; AISHAH, S. Z. Effectiveness of kinect-based application in gamification approach for preschooler: case study in Taska Permata Perpaduan, Kuantan, Pahang, Malaysia. **IC4E '19**: Proceedings of the 10th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning, p. 124-129, 2019.

RAMMOS, D; BRATITSIS, T. Inclusive strategies for the History Subject in 6th Grade of Greek Primary School: Gamifying the curriculum with Digital Storytelling and Augmented Reality. **DSAI**, p. 227-233, 2018.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 14.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

REIS, T. A; SOUSA, K. C; LIMA, S. M. de S; LIMA, M. M. de O. Descomplicando a Biologia Celular: uma intervenção com modelos didáticos e a gincana da célula. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1–15, 2021.

REZENDE, B. A. C; MESQUITA, V. dos S. O uso de gamificação no ensino: uma revisão sistemática da literatura. **SBC–Proceedings of SBGames**, p. 1004-1007, 2017.

RHODES, J.; LOK, P.; YU-YUAN HUNG, R.; FANG, S. Um modelo integrativo de aprendizagem organizacional capital social na transferência efetiva de conhecimento e no desempenho organizacional percebido. O Diário-final da aprendizagem no local de trabalho, v. 20, n.4, p. 245–258, 2008.

RIBEIRO, L. F. M. **Utilização de elementos de gamificação e instrução por colegas para um maior engajamento dos alunos do ensino médio**. 2018. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

- RINO, M. V. **Estratégias para a utilização de jogos digitais e tecnologias emergentes no ensino de linguagem de programação**. 2018. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018.
- ROCHA, M. S. **Cognições de futuros e atuais professores sobre como motivar alunos**. 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2002.
- ROLOFF, E M. A importância do lúdico em sala de aula. In: **X Semana de Letras**, 70. Anais eletrônicos [...]. Porto Alegre: PUC-RS, 2010.
- RONQUI, L; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F. J. C. de. A importância das atividades práticas na área de Biologia. **Revista Científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal**, Cacoal, 2009.
- SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo** - Fundamentos do Design de Jogos. São Paulo: Blucher, v. 1, 2012.
- SALLA, F. Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem. **Nova Escola**, ed. 253, 2012. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/217/neurociencia-aprendizagem>. Acesso em: 29 nov. 2024.
- SAMPAIO, J. R. **Voluntários**: um estudo sobre a motivação de pessoas e cultura em uma organização do terceiro setor. 2018. 250 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- SANTOS, R.J. E SASAKI, D.G.G. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Ensino Física**, v.37, n. 3506, 2015.
- SAVARIS, L.; LAZZARIN, M. S. B; TREVISOL, M. T. C. Teoria e prática docente: aproximações ou distanciamentos?. **Caderno de pesquisa: Pensamento educacional**. Curitiba, v. 11, n. 28, p. 83-108, maio 2016.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v.14, n.40, 2009.
- SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n.89, 2007.
- SEIXAS, L. da R. **A efetividade de mecânicas de gamificação sobre o engajamento de alunos do Ensino Fundamental**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- SHELDON, L. **The multiplayer classroom**. Designing coursework as a game. Boston: Course Technology, a part of Cengage Learning, 2012.
- SHUTE, V. J.; KE, F. **Assessment in Game-Based Learning**. New York, NY: Springer New York, 2012.
- SIGNORI, G; GUIMARÃES, J. C. F. de. Gamificação como Método de Ensino Inovador. **International Journal on Active Learning**, v. 1, n. 1, p. 66-77, 2016.

- SILVA, B. D. da. **A gamificação como auxílio no processo ensino/aprendizagem**. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2017.
- SILVA, J. B da; SALES, G. L.; CASTRO, J. B de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, e20180309, 2019. SILVA, J. B.; SALES, G. L. Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física. **Tecnia**, v. 2, n.1, 2018.
- SILVA, J.; SALES, G. L.; DE CASTRO, J. B. Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de óptica geométrica. **Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v.7, n.1, 74. Fortaleza, SBC, 2018.
- SILVA, J. B da., SALES, G.L; CASTRO, J.B de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.41, n.4, e20180309, 2019.
- SILVA, R. G. T. da. **Game-Based Learning: brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game SPORE**. 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.
- SIQUEIRA, L. C. C. **Gamificação: experiências pedagógicas inovadoras no chão da escola**. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- STELKO-PEREIRA, A. C., VALLE, J. E.; WILLIAMS, L. C. A. Escala de Engajamento Escolar: análise de características psicométricas. **Avaliação Psicológica**, n.14, p.207–212, 2015.
- STUDART, N. Simulações, Games e Gamificação no Ensino de Física. In: STUDART, N. **Enfrentamentos do Ensino de Física na Sociedade Contemporânea**. São Paulo: Editora XYZ, 2016. p. 123-145
- SUBHASH, S.; CUDNEY, E. A. Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 87, p. 192-206, feb. 2018.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1986.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- TODA, A.M.; SILVA, A.P. E; ISOTANI, S. Desafios para o Planejamento e Implantação da Gamificação no Contexto Educacional. **RENOTE**, v.15, n.1, 2017.
- TOLOMEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, v. 7, n. 2, 2017.
- TORODOV, J. C.; MOREIRA, M. B. O Conceito de Motivação na Psicologia. **Rev. Bras. de Ter. Comp. Cogn**, v. 7, n. 1, p.119-132, 2005.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-366, 2005.

- TULIO, L. S.; ROCHA, E. M. Elementos de Gamificação Aplicados À Educação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 45-62, 2014.
- VALENTE, J. A. **Criando oportunidades de aprendizagem continuada ao longo da vida**. Revista Pátio. Porto Alegre: Artmed, n. 15. ano 4, p. 8-12, 2001.
- VEIGA, F. H. Envolvimento dos alunos na escola: elaboração de uma nova escala de avaliação. **Revista de Psicologia**, v.1, n.1, p.441–450, 2013.
- VENKATESH, V.; DAVIS, F. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. **Management Science**, v.46, n.2, 2000, p.186-204.
- VERNON, M. D. **Motivação humana**. Trad.e L. C. Lucchetti. Petrópolis: Vozes, 1973.
- VIANNA, Y; VIANNA, M; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, inc**: como reinventar empresas a partir de jogos. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.
- VIGOTSKY L.S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Martins Fontes. 7. ed. São Paulo 2007.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, [1987] 2000.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: how game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012
- WERBACH, K.; HUNTER, D. **The Gamification Toolkit**: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win. Estados unidos: Wharton Digital Press, 2015, 47 p.
- ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2011.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “GAMIFICAÇÃO COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”, desenvolvida pelos pesquisadores Crisley Helena Simão e Maria Inês de Affonseca Jardim.

O objetivo central do estudo é “Compreender como a gamificação contribui para o desenvolvimento de aspectos motivacionais relacionados a aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal e formação de professores em um curso de licenciatura de ciências biológicas”.

O convite para a sua participação se deve ao fato de ser “alunos matriculados na disciplina de Morfologia Vegetal do curso de Ciências Biológicas-licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul do campus de Aquidauana.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não terá prejuízo algum caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista/questionário à pesquisadora do projeto. A entrevista somente será gravada se houver a sua autorização.

O tempo de duração da entrevista é de aproximadamente 40 minutos, e do questionário aproximadamente 35 minutos. As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS no 466/2012.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é “aumentar o interesse pelo conteúdo estudado, assim o aprendizado poderá ocorrer de forma mais eficaz e prazerosa, além de conhecer a estratégia de gamificação para possível aplicação na educação básica após o término dos estudos”.

A participação poderá apresentar riscos de origem psicológica, intelectual ou/e emocional aos sujeitos como a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, estresse, quebra de sigilo, dano, cansaço ao responder às perguntas, embaraço de interagir com estranhos, medo de repercussões eventuais, quebra de anonimato e riscos relacionados a divulgação de imagem, por filmagens ou/e registros fotográficos.

Para minimizar os riscos aos participantes serão tomadas providências e cautelas fazendo com que as respostas sejam confidenciais; o questionário não será identificado pelo nome para que seja mantido o anonimato; os indivíduos receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa; os pesquisadores serão habilitados ao método de coleta dos dados (grupo focal); atenção plena aos sinais verbais e não verbais de desconforto; a entrevista poderá ser interrompida a qualquer momento e somente será gravada se houver autorização do entrevistado(a); leitura do TCLE; autorização legal quando sujeito for vulnerável, assistência psicológica se necessária; privacidade para responder o questionário; garantia de sigilo; participação voluntária e consideração de situação de vulnerabilidade, quando houver.

---

Rubrica do participante

---

Rubrica do pesquisador

Os resultados desta pesquisa serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e no formato de dissertação/tese.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto à sua participação, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do e-mail “crisleyhs@gmail.com”, do telefone “(67) 996169900”, ou por meio do endereço (profissional) “Bloco V - R. UFMS - Vila Olinda, Campo Grande - MS, 79070-900”.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 67-3345-7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

[ ] marque esta opção se você concorda que durante sua participação na pesquisa seja realizada “questionários, entrevistas gravações de áudio e vídeos”.

[ ] marque esta opção se você não concorda que durante sua participação na pesquisa seja realizada “questionários, entrevistas gravações de áudio e vídeos”.

---

Nome e assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local e data

---

Nome e assinatura do participante da pesquisa

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local e data

## **APÊNDICE 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) MENOR DE IDADE**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Responsável pelo Participante**

A pessoa pela qual você é responsável está sendo convidada a participar da pesquisa intitulada “GAMIFICAÇÃO COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”, desenvolvida pelos pesquisadores Crisley Helena Simão e Maria Inês de Affonseca Jardim.

O objetivo central do estudo é “Compreender como a gamificação contribui para o desenvolvimento de aspectos motivacionais relacionados a aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal e formação de professores em um curso de licenciatura de ciências biológicas”.

O convite para a sua participação se deve ao fato de ser “alunos matriculados na disciplina de Morfologia Vegetal do curso de Ciências Biológicas-licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul do campus de Aquidauana.

Consentir a participação dele(a) é ato voluntário, isto é, não obrigatório, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não que ele(a) participe, bem como retirar a sua anuência a qualquer momento. Nem você nem ele terão prejuízo algum caso decida não consentir com a participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas pelo participante. Qualquer dado que possa identificar o participante será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A participação da pessoa pela qual você é responsável consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista/questionário à pesquisadora do projeto. A entrevista somente será gravada se houver a sua autorização. O tempo de duração da entrevista é de aproximadamente 40 minutos, e do questionário aproximadamente 35 minutos. As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores.

As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS no 466/2012.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é “aumentar o interesse pelo conteúdo estudado, assim o aprendizado poderá ocorrer de forma mais eficaz e prazerosa, além de conhecer a estratégia de gamificação para possível aplicação na educação básica após o término dos estudos”.

Toda pesquisa possui riscos potenciais. Maiores ou menores, de acordo com o objeto de pesquisa, seus objetivos e a metodologia escolhida.

A pesquisa utilizará como ferramentas, gravadores de conversas, entrevistas semi-estruturadas e registros fotográficos, portanto poderá oferecer riscos por constrangimento, desconforto, embaraço ou medo de repercussão de algumas informações sigilosas. Pode também ocorrer cansaço e estresse durante às conversas. Para minimizar os riscos aos participantes será devidamente esclarecido aos envolvidos que todas as respostas serão confidenciais e sigilosas. Nos questionários não serão identificados os nomes dos participantes e os pesquisadores serão habilitados e autorizados pelos responsáveis das instituições e pelos próprios indivíduos a realizarem todos os procedimentos necessários para a pesquisa.

Os resultados desta pesquisa serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e no formato de dissertação/tese. Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do responsável pelo participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto a participação da pessoa pela qual você é responsável, você pode entrar em

contato com o pesquisador responsável através do e-mail [crisleyhs@gmail.com](mailto:crisleyhs@gmail.com) do telefone (67) 996169900 ou por meio do endereço (profissional) “Bloco V - R. UFMS - Vila Olinda, Campo Grande - MS, 79070-900”. Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: [cepconep.propp@ufms.br](mailto:cepconep.propp@ufms.br); telefone: 67-3345- 7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Quanto a coleta de dados por meio de observação ou gravação em áudio e/ou vídeo:

marque esta opção se você concorda que durante a participação nesta pesquisa da pessoa pela qual você é responsável seja realizada “questionários, entrevistas gravações de áudio e vídeos”.

marque esta opção se você não concorda que durante a participação nesta pesquisa da pessoa pela qual você é responsável seja realizada “questionários, entrevistas gravações de áudio e vídeos”.

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local e data

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável pelo participante da pesquisa

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local e data

**APÊNDICE 3 – Norteador para análise do referencial teórico e prático adotado pela instituição e pela professora responsável da disciplina**

- 1) Como o livro aborda as temáticas de morfologia vegetal?
- 2) Qual o conceito de morfologia vegetal apresentado no referencial?
- 3) Qual a relação dos conceitos dos livros universitários com o referencial curricular do estado do Mato Grosso do Sul e BNCC?

**APÊNDICE 4 – Perguntas norteadoras para entrevista com a professora sobre condução da disciplina e características da turma**

1) Perfil geral da turma

- a) Qual a idade média dos estudantes?
- b) Quantos alunos são matriculados em média na disciplina?
- c) Qual o período/semestre a disciplina é ministrada?
- d) Quais as características sociais presentes em sala de aula?
- e) Quais os recursos mais utilizados pelos alunos? (cadernos, computadores, celulares)

2) Metodologias e estratégias de ensino que são utilizadas na disciplina de Morfologia Vegetal

- a) Quais as metodologias e estratégias de ensino utilizadas na disciplina de morfologia vegetal?
- b) Como é a participação dos estudantes durante as atividades?
- c) Quais são os tipos de atividades que mais despertam a atenção?
- d) Quais são os tipos de atividades consideradas de maior dificuldade de realização pelos alunos?

3) Como são trabalhados os conteúdos na disciplina

- a) Ordem de apresentação dos conteúdos
- b) Tempo destinado a cada conteúdo (aula prática e/ou teórica)
- c) Quais são os tipos de conteúdo que mais despertam a atenção?
- d) Quais são os tipos de conteúdo de maior dificuldade de compreensão?

## APÊNDICE 5 – Questionário para Perfil dos alunos

Questionário sobre Gamificação (uso de elementos de jogo e técnicas de design de jogos em contextos não relacionados a jogos) no ensino de Morfologia Vegetal.

Questão 1 - Qual sua idade? \_\_\_\_\_

Questão 2 - Qual seu gênero: ( ) masculino ( ) feminino

Questão 3 – Quantas vezes já se matriculou na disciplina de Morfologia Vegetal?

( ) 1ª vez ( ) 2ª vez ( ) 3ª vez ( ) outros \_\_\_\_\_

Questão 4 - Você tem acesso à internet? { múltiplas }

( ) em casa ( ) na escola ( ) lan house ( ) outro

Questão 5 - Quais destes equipamentos você utiliza com frequência? { múltiplas }

( ) celular

( ) smartphone

( ) ipad

( ) notebook

( ) video game

( ) Iphone

( ) tablet

Questão 6 - Você utiliza jogos digitais?

( ) a. Sim

( ) b. Não

Com que frequência?

( ) Todos os dias

( ) De 3 a 5 vezes por semana

( ) Menos de 3 vezes por semana

Questão 7 - Você utiliza jogos de tabuleiro/analógicos?

a. Sim b. Não

Com que frequência?

( ) Todos os dias

( ) De 3 a 5 vezes por semana

( ) Menos de 3 vezes por semana

Questão 8 - Você tem acesso algum tipo de jogo na disciplina de Morfologia Vegetal?

a. Sim b. Não

Com que frequência?

---

Questão 9 - Você tem acesso a algum tipo de jogo em alguma outra disciplina?

a. Sim b. Não

Qual? \_\_\_\_\_

Questão 12 - Os jogos que o(a) professor(a) traz para a sala de aula utilizam quais destes recursos?

( ) DVD

( ) Computador

( ) Vídeo Game

( ) Tabuleiro

( ) cartas

( ) celular

( ) tablet

( ) outro \_\_\_\_\_

Questão 13 – Numere os recursos a seguir na sua ordem de preferência?

- DVD
- Computador
- Video Game
- Tabuleiro
- cartas
- celular
- tablet
- outro \_\_\_\_\_

Questão 14 -Na sua opinião, os jogos colaboram com sua aprendizagem?

a. Sim b. Não

Por que? \_\_\_\_\_

Questão 15 – Numere por ordem de preferência as características que você acha que um jogo deve conter:

- Diversão
- Competição
- Aprender enquanto joga (maior foco na aprendizagem, uso de gamificação)
- Níveis ou fases
- História de jogo cativante
- Jogo adaptativo (Professor com poder para montar suas tarefas como deseja)
- Personalização de personagens
- Recompensas ao alcançar objetivos
- Interação social com outros jogadores

Questão 16 - Faça algum comentário sobre o uso de jogos em sala de aula.

---

---

---

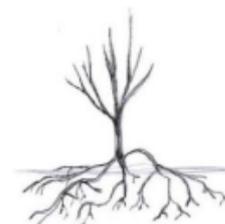
## APÊNDICE 6 – Questionário sobre conteúdo da disciplina

Este questionário tem como objetivo levantar informações sobre seus conhecimentos com relação à disciplina e conteúdo de Morfologia Vegetal. Suas respostas poderão ser utilizadas para futuros trabalhos científicos, mas de forma alguma sua identidade será revelada.

1. As plantas são seres pluricelulares e eucariontes. Nesses aspectos elas são semelhantes aos animais e a muitos tipos de fungos; entretanto, tem uma característica que as distingue desses seres, estas são autotróficas, ou seja, produzem o próprio alimento pelo processo da fotossíntese. As plantas apresentam estruturas que formam sua anatomia e morfologia, portanto, dos itens abaixo, qual item melhor representa a estrutura de uma planta?

- a) Raiz, caule, folha, pecíolo e flor
- b) Raiz, caule, folha, flor e fruto
- c) Raiz, caule, pecíolo, flor e fruto
- d) Raiz, caule, folha, fruto e semente

2. Raiz e caule são órgãos vegetais mais antigos quando falamos sobre história evolutiva das plantas. Estes desempenham funções indispensáveis para a sobrevivência desses organismos. Sobre as funções da raiz e do caule, respectivamente, assinale o item verdadeiro.



- a) Fixar a planta no solo, como também absorver água e sais minerais / absorver água e produzir o fruto
- b) Fixar a planta no solo. Como também absorver água e sais minerais / sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante
- c) Sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante / fixar a planta no solo, como também absorver água e sais minerais
- d) Sustentar a planta, incluindo função de reserva ou até mesmo função fotossintetizante / absorver água e sais minerais

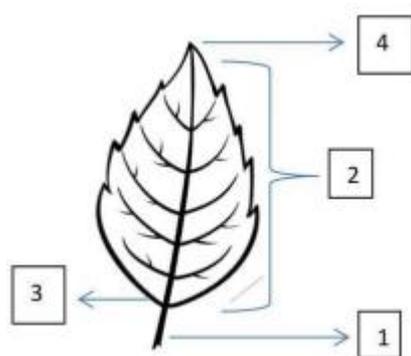
3. As folhas são estruturas vegetais de crescimento limitado, especializadas, principalmente, na realização da fotossíntese. Entretanto, elas também atuam na respiração, transpiração e até mesmo defendendo o vegetal contra herbívoros, seja atuando como barreira física ou química. Sobre a função da folha marque o item verdadeiro.

- a) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido a presença de clorofila, que confere a cor predominantemente verde, podendo ser classificada como simples e composta
- b) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido à ausência de clorofila, que não confere a cor predominantemente verde, podendo ser classificada como simples e composta
- c) Órgão vegetal responsável pela atração de polinizadores, podendo ser classificada como completa ou incompleta e ainda simples ou composta
- d) Órgão vegetal responsável pela fotossíntese, devido a presença de clorofila, que confere a cor predominantemente verde. Além disso é responsável pela dispersão de sementes.

4. Marque o item que exibe uma folha composta

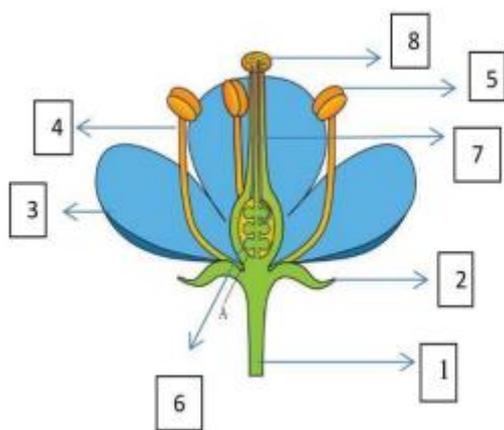


5. Identifique as partes da folha e assinale o item correto, respectivamente:



- a) Pecíolo, base, lâmina e ápice
- b) Lâmina, pecíolo, base e ápice
- c) Pecíolo, lâmina, ápice e base
- d) Pecíolo, lâmina, base e ápice

6. A flor é o órgão reprodutivo da maioria das plantas, encontrada nas angiospermas. É por meio da reprodução que novas plantas são originadas. Identifique as partes presentes na flor e respectivamente marque o item verdadeiro.



- a) Pedicelo, pétala, sépala, filete, antera, ovário, estilete e estigma
- b) Pedicelo, sépala, pétala, filete, antera, ovário, estilete e estigma
- c) Pedicelo, sépala, pétala, estilete, antera, ovário, filete e estigma
- d) Pedicelo, sépala, pétala, filete, estigma, ovário, estilete e antera

7. Sobre a importância e função das flores marque o item correto.

- a) A flor é um dos órgãos mais importantes para as plantas, pois desempenha a função de realizar a fotossíntese. São formadas pelo conjunto de sépalas (cálice), pétalas (corola), androceu (filete e antera) e gineceu (estilete e estigma)
- b) As flores são folhas evolutivamente modificadas que possuem função reprodutiva, normalmente atraindo polinizadores pela presença de pétalas, geralmente muito vistosas. Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência
- c) A flor é um dos órgãos presentes nas angiospermas, mas não possui função reprodutiva. Até hoje não se conhece a sua função para os vegetais. Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência
- d) A flor é um dos órgãos mais importantes para as plantas, pois desempenha a função reprodutora. São formadas apenas pelo androceu (filete e antera). Podem ser encontradas nos indivíduos de forma solitária ou em inflorescência

8. Os frutos são estruturas presentes nas angiospermas, estes servem de alimento para muitos animais. Eles são apreciados pelo elevado teor de açúcar, que serve de nutrientes para os animais que os consomem e dispersam suas sementes. Sobre os frutos, assinale o item correto.

- a) A estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de polinização. Para o crescimento do fruto não é necessário que ocorra a fecundação
- b) Estrutura formada pelo desenvolvimento das pétalas e sépalas, resultado do processo de fecundação. Para o crescimento do fruto é necessário que ocorra a fecundação
- c) Estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de fotossíntese. Para o crescimento do fruto não é necessário que ocorra a fecundação

- d) Estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário, resultado do processo de fecundação dos óvulos. Tem função de proteção dos óvulos e dispersão das sementes

## APÊNDICE 7 – Questionário sobre conhecimento em gamificação

1. Já ouviu falar em gamificação?

( ) sim ( ) não

2. O que você entende por gamificação?

---

---

---

---

3. Você tem interesse em aplicar em suas aulas quando se formar? Por que?

---

---

---

4. Você acha que a gamificação pode estimular ainda mais os alunos? por que?

---

---

---

5. Qual a percepção sobre o uso de gamificação na educação?

---

---



APÊNDICE 8 – Percepção sobre impactos da atividade de gamificação em sua vida profissional

1. Após a experiência você aplicaria a gamificação em sala de aula?

---

---

---

2. Quais elementos de jogos mais influenciaram seu desempenho?

---

---

3. Você percebe se existe alguma resistência por parte dos docentes no uso de gamificação?

( ) sim ( ) não

4. A que você atribui esta resistência?

---

---

---

5. Você gostaria de fazer algum comentário sobre a utilização de gamificação como ferramenta pedagógica?

---

---

---

**APÊNDICE 9 – Perguntas norteadoras para entrevista com a professora responsável pela disciplina sobre desenvolvimento da turma**

- 1) Quais as formas de avaliação dos estudantes?
- 2) Trabalhos/atividades são realizadas de forma mais individual, dupla ou grupos?
- 3) Como é a interação dos estudantes durante as aulas?

## **APÊNDICE 10 – Protocolo de observação a ser preenchido pelos alunos após as atividades de gamificação**

Os principais pontos para guia na avaliação serão: utilidade, facilidade e compreensão

Pontos positivos/facilidades/utilidade:

Pontos negativos/dificuldades:

Comentários/sugestões:

## APÊNDICE 11 – Regras do Jogo entregue aos estudantes

### GAME DE BOTÂNICA

Professora Ms. Crisley Helena Simão

#### **O jogo:**

O jogo será desenvolvido durante todo o semestre durante a disciplina de Morfologia Vegetal. Este será composto por **desafios** com pontuações a serem definidos pela professora e serão realizados pelos alunos e serão contados como “FLORES”. Cada desafio cumprido de FORMA CORRETA lhe serão atribuídas as estrelas. Estas “FLORES” servirão como bônus aos alunos que poderão ser utilizá-las durante as avaliações.

#### **Regras do jogo:**

- Os alunos deverão realizar os desafios propostos e entregá-los nas datas acordadas. Passado o dia não irá quantificar estrelas.
- As estrelas poderão ser trocadas por bônus a escolha do aluno. O bônus só poderá ser ativado durante as avaliações e de forma individual.
- Não se pode transferir estrelas para os colegas.
- As estrelas são cumulativas de avaliação para avaliação.
- Uma vez usadas as estrelas estas serão retiradas do total.

#### **\*ATENÇÃO**

O desrespeito de combinados e má conduta em aula acarreta em perda de estrelas.

- Chegar atrasado para a aula (sem justificativa prévia) – DUAS FLORES
- Uso de celular – CINCO FLORES
- Conversa paralela durante a explicação – DUAS FLORES
- Desrespeitar professora, funcionários e colegas – CINCO FLORES

#### **Lista de bônus:**

- 10 flores – usar o próprio caderno durante a avaliação por DOIS MINUTOS.
- 30 flores – pedir para a professora olhar a avaliação e verificar as questões respondidas corretamente.
- 50 flores – sentar com algum colega e trocar informações durante a avaliação por CINCO MINUTOS.
- 65 flores – eliminar uma das questões da avaliação e escolher outra de igual valor para contabilizar a pontuação.
- 70 flores – escolher uma questão da avaliação e pedir para que a professora a responda para você.

**\*DELAÇÃO PREMIADA** – (benefício cedido a quem colaborar e entregar seus comparsas)

O aluno que avistar o colega desrespeitando os combinados e/ou com má conduta e o DENUNCIAR ganhará UMA FLOR.

Observação: se a denúncia for falsa o aluno perde UMA FLOR.

## APÊNDICE 12 – Roteiros das aulas práticas

### PRÁTICA: RAIZ

#### MATERIAL

► Raízes de: mandioca, rabanete, grama, milho, feijão, cebola, trepadeiras, epífitas, pequenos arbustos e de plantas aquáticas.

#### PROCEDIMENTO

1. Examinar cuidadosamente todas as raízes presentes. Observar, esquematizar e desenhar todas as partes de uma raiz.
2. Classificar as raízes presentes, caracterizar por classes vegetais a que pertencem. Desenhar
3. Responder a discussão proposta, fazer a conclusão e listar a bibliografia consultada.

#### QUESTIONÁRIO

1. Compare a capacidade de obtenção de água de plantas com raiz axial com as de raízes fasciculadas.
2. Que tipos de raízes permitirão um cultivo aproximado entre plantas? Por quê?
3. Quais as principais funções de cada parte da raiz?

### PRÁTICA: CAULE

#### MATERIAL

► Caules de: milho, mamão, batata inglesa, roseira, alho, abóbora, ora-pro-nóbis e orquídea.

#### PROCEDIMENTO

1. Examinar cuidadosamente as várias amostras de caules presentes. Observar, esquematizar e desenhar as partes de um caule.
2. Nos desenhos localizar gemas, folhas e/ou suas cicatrizes.
3. Classificar os caules presentes, caracterizar e separar por classes de vegetais a que pertencem. Desenhar.

Observar: partes de um caule e classificação dos caules.

Modelo: (Material = nome da planta/ Local: aéreo, subterrâneo ou aquático/ Tipo: classificação)

Caule 1

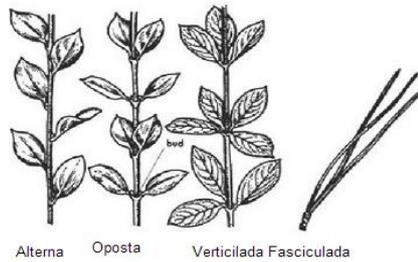
- Material:
- Local:
- Tipo de caule:
- Desenho:

### PRÁTICA: FOLHAS

**Planta:** \_\_\_\_\_

Coletar ramos de QUATRO plantas distintas, montar exsiccata e identificar as características abaixo:

1) Filotaxia



2) Folhas:

- a) Simples
- b) Composta
- c) Heteroflíca

3) Estípulas

- a) Presentes
- b) Ausentes

4) Folhas

- a) Sésseis
- b) Pecioladas

5) Tricoma – Face abaxial

- a) Presentes
- b) Ausentes

6) Tricoma – Face adaxial

- a) Presentes
- b) Ausentes

7) Formato para folha simples:

- a) Inteira
- b) Digitada (Palmada)
- c) Bilobada
- d) Partida

8) Formato para folhas compostas:

- a) Bifoliolada
- b) Digitada (Palmada)
- c) Pinada
  - a1) paripinada
  - a2) Imparipinada
  - b1) com folíolos opostos ou subopostos
  - b2) com folíolos alternos

d) Bipinada

9) Forma do limbo

- a) elíptica
- b) oval
- c) oblonga
- d) oboval
- e) rômbrica
- f) triangular
- g) circular
- h) assimétrica
- i) outros \_\_\_\_\_

11) Forma do ápice do limbo

- a) arredondado
- b) agudo
- c) aculeado
- d) acuminado
- e) emarginado
- f) \_\_\_\_\_

Outro

12) Forma da base do limbo

- a) aguda
- b) amplexicaule
- c) atenuada
- d) auriculada
- e) cordada
- f) hastada
- g) invaginante
- h) oblíqua
- i) obtusa
- j) sagitada
- k) outra \_\_\_\_\_

13) Limbo quanto à simetria

- a) simétrico
- b) assimétrico

14) Limbo quando à nervura

- a) paralelinérvea
- b) reticulada
- c) curvinérvea

## PRÁTICA: FLORES

### MATERIAL

- ▶ Flores de lírio e hibiscus
- ▶ Inflorescências

### **PROCEDIMENTO**

1. Utilizando flores de lírio e hibiscus observar a olho desarmado os seguintes elementos florais: receptáculo floral, pedúnculo floral, cálice, corola, androceu e gineceu. Desenhar e identificar cada uma das partes.
2. Observando flores de lírio e hibiscus, diferenciar perianto de perigônio. Realizar cortes medianos longitudinais e desenhar.

### **QUESTIONÁRIO**

1. Qual a diferença entre perianto e perigônio?

---

2. Quais as diferenças entre flor e inflorescência?

---

3. Quais as funções de cada um dos verticilos florais?

---

---

---

---

---

Observar cuidadosamente os diferentes tipos de flores, notar as diferentes aparências dos verticilos florais, desenhar e classificar as diferentes flores, preenchendo o quadro proposto:

1. Quanto a presença dos verticilos
2. Quanto ao nº. de peças florais por verticilo
3. Quanto a Simetria
4. Quanto a presença de Cálice e a Corola
5. Quanto a fusão do cálice
6. Quanto a fusão da corola
7. Quanto ao nº. de estames comparados com o número de pétalas
8. Quanto ao tamanho dos estames
9. Quanto ao número de carpelos
10. Quanto a posição do ovário

DESENHO DA FLOR	CLASSIFICAÇÃO	
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	

## **PRÁTICA: FRUTOS**

### **MATERIAL**

- ▶ Diversos tipos de frutos: maçã, banana, morango, laranja, pêssego
- ▶ Gilete, faca ou canivete.

### **PROCEDIMENTOS**

1. Examinar os frutos presentes. Realizar cortes medianos longitudinais e transversais e desenhar identificando cada um das partes
2. Classificar os frutos quanto ao número de partes. Examinar a presença ou não de sementes, sua localização e fixação.

### **QUESTIONARIO**

1. Como se forma o fruto? Qual sua função?
2. Em que consiste a partenocarpia?
3. Nos presentes frutos que partes são comestíveis?
4. O que constitui o pericarpo da laranja?
5. No morango onde estão as sementes?
6. O que é inflorescência? Dê exemplos.

## **PRÁTICA: SEMENTES**

### **MATERIAL**

- ▶ Grão de milho e feijão (entumescidos)
- ▶ Sementes de mamona
- ▶ Gilete, lupa, placa de Petri
- ▶ Papel de filtro, pinça e estilete

### **PROCEDIMENTOS**

1. Doze horas antes de realizar o experimento por de molho em água as sementes.
2. Desenhar e identificar as partes externas de uma semente.
3. Realizar um corte mediano longitudinal em uma semente de feijão e em um grão de milho. Observar, desenhar e identificar.
4. Observar e desenhar a carúncula de uma semente de mamona.

## **PRÁTICA: POLINIZAÇÃO**

Separe a turma em grupos de quatro a cinco alunos e disponibilize para cada grupo dois pratos plásticos, um mostruário com várias sementes, pinças, pregadores de roupa, pegadores de gelo e/ou macarrão, prendedores de cabelo, entre outros objetos que podem ter selecionados, além de fita adesiva. Comente que os objetos são comparados com as bocas, e os bicos dos pássaros e a fita adesiva com os pés, sendo a missão deles transportar as sementes de um lado para outro do prato, testando todos os objetos com cada semente. Oriente-os a utilizar somente o objeto que escolheram, sem utilizar as mãos.

TRANSPORTAR AS SEMENTES DE UM PRATO PARA OUTRO UTILIZANDO OS TIPOS DE OBJETO QUE SE ASSEMELHAM A BOCAS OU BICOS DE ANIMAIS E A FITA ADESIVA, QUE PODE SER COMPARADA COM OS PÉS.

VOCÊ NÃO PODE UTILIZAR NADA ALÉM DO OBJETO QUE ESCOLHEU, NEM AS MÃOS.



## JOGO DOS POLINIZADORES

### Flor do Maracujá (*Passiflora edulis*)



Simetria: Actinomorfa

Cor: Branco e roxo / Guia de néctar



Sim. Adocicada

Tamanho: Médio 5-7 cm diâmetro

1-2 cm de altura

Antese: 

Recurso: Néctar

#### Informações Gerais

Simetria { Simétrica: Actinomorfa  
Assimétrica: Zigomorfa

**Cor:** Característica de importância fundamental na flor, uma vez que funciona como atrativo primário no processo de estimulação da visita. Flores de cores claras, em geral são polinizadas pelo vento (e não há investimento em coloração), por animais noturnos ou por animais generalistas.

**Guia de Néctar:** Marcas pigmentares ou estruturais que apontam ou convergem para o local da flor onde o néctar é armazenado.

**Aroma ou odor:** Pode estar presente ou ausente. Se presente, pode ser um aroma agradável, adocicado ou um odor fétido (frutos em decomposição, urina, etc).

**Tamanho:** O tamanho do polinizador e da flor devem ser compatíveis para que anteras e estigma sejam contactados.

**Antese:** Horário de abertura da flor  

**Recurso:** Pólen, Néctar, Óleo, Fragrâncias

### Flor de Mulungu (*Erythrina speciosa*)



Simetria: Zigomorfa

Cor: Vermelha



Não. Sem odor

Tamanho: Médio, 5-8 cm diâmetro

Antese: 

Recurso: Néctar

### Flor de Pequi (*Caryocar brasiliense*)



Simetria: Actinomorfa

Cor: Clara (Creme)



Sim. Forte

Tamanho: Grande, 8-12 cm

Antese: 

Recurso: Néctar/Pólen

**Flor de Aristolóquia  
(*Aristolochia baetica*)**



Simetria: Zigomorfa

Cor: Roxa

 Sim. Fétido

Tamanho: Médio 2-5 cm

Antese:  Recurso: Néctar

**Flor de Araticum  
(*Annona coriacea*)**



Simetria: Actinomorfa. Pétalas carnosas

Cor: Clara. Termogênese 

 Sim, odor de frutos maduros

Tamanho: Médio 3,5-4,5 cm

Antese:  Recurso: Pólen/Tecidos

**Flor de Cambará  
(*Lantana camara*)**



Simetria: Zigomorfa

Cor: rosa, lilá, amarela, alaranjada

 Sim. Adocicada

Tamanho: Pequena, ~ 1 cm

Antese:  Recurso: Néctar

**Flor de Dama-da-noite  
(*Cestrum nocturnum*)**



Simetria: Actinomorfa

Cor: Clara (branca)

 Sim. Forte e adocicado

Tamanho: Pequena a média, 1,5 cm x 4 cm

Antese:  Recurso: Néctar

**Flor de gramínea  
(*Urochloa decumbens*)**



Simetria: Actinomorfa

Cor: Esverdeada



Tamanho: Pequena (< 1 cm)

Antese:  Recurso: Sem recurso

**Polinização por abelhas  
MELITOFILIA**



As flores polinizadas por abelhas geralmente são zigomórficas, têm antese diurna, coloração vistosa variando entre o rosa, amarelo, azul, violeta (nunca vermelho, pois as abelhas não enxergam esta cor), guias de néctar frequentemente estão presentes, aroma agradável, antese diurna, plataforma de pouso, pólen e/ou néctar como recurso.

**Polinização pelo vento  
ANEMOFILIA**



Flores polinizadas pelo vento são caracterizadas por apresentarem um número reduzido de anteras com pólen pequeno, seco e muito abundante; poucos atrativos visuais; estigma com superfície viscosa e ampla, pétalas e sépalas são reduzidas ou ausentes. Sem investimento em recursos florais.

**Polinização por besouros  
CANTAROFILIA**



Besouros são insetos geralmente "desajeitados", por isso a estrutura das flores visitadas é geralmente robusta. Vão até as flores em busca de alimento ou de local para reprodução ou repouso. As flores caracterizam-se pela redução de atrativos visuais; nenhuma forma especial; guia de néctar ausente; antese crepuscular ou noturna; coloração clara (p.ex. creme) aroma conspícuo.

### Polinização por moscas MIOFILIA



As características da flor variam de acordo com o grupo de moscas visitantes. O 1º grupo reúne flores com formas pouco especializadas, coloração discreta, odor imperceptível, ofertando néctar como recompensa. O 2º apresenta flores mais especializadas, com coloração escura, adornadas com pontuações ou listras, aroma almiscarado, com estrutura funcionando como armadilha. O 3º grupo reúne flores que imitam formas e odores.

### Polinização por mariposas ESFINGOFILIA



Flores polinizadas por mariposas, geralmente têm antese noturna, aroma forte (perceptível à longa distância) e agradável, coloração branca ou creme, estrutura tubular, guias de néctar ausentes, néctar protegido e produzido em abundância, e geralmente pouco pólen.

### Polinização por borboletas PSICOFILIA



Flores polinizadas por borboletas apresentam antese diurna, cores vibrantes como o vermelho, laranja, rosa, azul e amarelo, geralmente estão agrupadas em inflorescências, apresentam um tubo estreito que permite apenas a passagem da probóscide, tem aroma discreto e agradável, néctar protegido e produzido em abundância.

### Polinização por aves ORNITOFILIA



Flores polinizadas por aves geralmente apresentam cores vibrantes (vermelho, alaranjado, rosa-choque), geralmente formam um tubo, por onde passa o bico do beija-flor. Produzem néctar diluído e em abundância, bastante pólen, têm antese diurna, mas não possuem aroma perceptível.

## Polinização por morcegos QUIROPTEROFILIA



Estas flores têm geralmente antese noturna, coloração discreta (branca, creme, verde), odor forte e nem sempre agradável (lembra furtos em decomposição), estrutura robusta, produzem néctar e pólen em abundância, ocupam uma posição peculiar sobressaindo-se à folhagem.

## Flor da Cruz-de-malta (*Ludwigia octovalvis*)



Simetria: Actinomorfa

Cor: Amarela / Guia de néctar

 Sim. Adocicada

Tamanho: Médio ~5 cm diâmetro

Antese:  Recurso: Néctar

## Flor da Estrelízia (*Strelitzia* sp.)



Simetria: Zigomorpha

Cor: Amarela a roxa / Guia de néctar

 Sem odor

Tamanho: Médio ~7 cm diâmetro

Antese:  Recurso: Néctar

## Flor do Jatobá (*Hymenaea courbaril*)



Simetria: Actinomorfa

Cor: Branca / Sem guia de néctar

 Sim. Adocicada

Tamanho: Médio a grande

Antese:  Recurso: Néctar

### APÊNDICE 13 – Atividade álbum das folhas

O estudante sairá para o pátio da Universidade ou outro local possível e fará coletas aleatórias de várias folhas (seis espécimes). Após a coleta, o aluno deve colar a folha no formulário específico e realizar a classificação indicada.

FOLHA Nº \_\_\_\_\_

QUAL A MORFOLOGIA DESTA FOLHA?

1 - QUAL O SEU TAMANHO? \_\_\_\_ CM  
(MEÇA COM UMA RÉGUA)

2 - COMO É A TEXTURA DO LIMBO?  
( ) ÁSPERO ( ) LISO

3- COMO É O ÁPICE DO LIMBO?  
( ) ARREDONDADO  
( ) COM PONTA  
( ) OUTRO

5 - COMO É A MARGEM DO LIMBO?  
( ) SERRILHADA ( ) LISA  
( ) ONDULADA ( ) OUTRO

5 - QUAL A COLORAÇÃO DA FOLHA?

---



## APÊNDICE 14 – Atividade partes florais

A execução **COMPLETA** desta atividade vale **12 flores** no jogo.

Leia o poema:

“UMA BELA FLOR  
TEM CHEIRO DE FRESCOR  
**PÉTALAS VERMELHAS,**  
MAS QUE BELA COR  
O **CAULE** SUSTENTA  
SEU CORPO TOTALMENTE  
AS **PÉTALAS, AS FOLHAS**  
O **PÓLEN** OU A **SEMENTE...**”

Autora: Jaiana Richardo

**Sobre o que o poema fala?**

---

---

### **VAMOS MONTAR UMA FLOR E NOMEAR SUAS PARTES PRINCIPAIS**

Utilize os materiais descritos ou adapte e siga os passos:

- 1 - utilize as tiras de papelão para fazer o **caule**
- 2 - com os recortes de e.v.a, produza as **folhas**
- 3 - utilize a forma de brigadeiro como **pétalas**
- 4 - com o papel crepon, represente o **pólen**
- 5 - nomeie cada estrutura correspondente

Monte no espaço abaixo e/ou fotografe e anexe no sistema.

## CRIPTOGRAMA - FLORES

Substitua os números pelas letras para descobrir as palavras do conteúdo de flores. Em seguida responda corretamente qual a definição de cada uma delas.

(9=a) (8=e) (6=i) (7=o) (4=u) (5=d) (3=s) (1=f) (2=p)

9 n 5 r 7 c 8 4      g 6 n 8 c 8 4      3 é 2 9 | 9

2 é t 9 | 9      8 3 t 9 m 8      c 9 r 2 8 | 7

2 8 5 4 n c 4 | 7      r 8 c 8 2 t á c 4 | 7

h 8 r m 9 1 r 7 5 6 t 9      5 6 7 6 c 9

c á | 6 c 8      c 7 r 7 | 9      g r ã 7 5 8 2 7 | 8 n

2 7 | 6 n 6 z 9 ç ã 7

- O nome do seu aparelho reprodutor feminino \_\_\_\_\_
- Estrutura masculina da flor onde localizam-se o filete e a antera  
\_\_\_\_\_
- Flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino ou feminino de formas separadas  
\_\_\_\_\_
- Localizadas abaixo das pétalas, geralmente, de coloração verde  
\_\_\_\_\_
- O nome do aparelho reprodutor masculino nesses vegetais  
\_\_\_\_\_
- Nome dado ao conjunto de sépalas \_\_\_\_\_
- Verticílio de proteção na flor, formado por folhas modificadas chamadas pétalas  
\_\_\_\_\_
- Estrutura feminina da flor, formada pelo estigma, estilete e ovário  
\_\_\_\_\_

- Folhas modificadas e coloridas com a função de atrair os polinizadores  
\_\_\_\_\_
- Haste responsável por ligar a flor à planta \_\_\_\_\_
- Porção dilatada ligada à flor, onde estão inseridos os elementos florais  
\_\_\_\_\_
- Flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino e feminino na mesma flor  
\_\_\_\_\_
- Esporo capaz de germinar e produzir um gameta masculino  
\_\_\_\_\_
- Transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma (parte do aparelho reprodutor feminino) da mesma flor ou de uma outra flor da mesma espécie  
\_\_\_\_\_

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Liberação da Instituição

28/06/2022 09:56

SEIUFMS - 3330706 - Despacho



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Aquidauana, 22 de junho de 2022.

**DE:** Direção do Câmpus de Aquidauana

**PARA:** Camila Aoki

**ASSUNTO:** Contribuição de Participante externo na disciplina de Morfologia Vegetal

#### DESPACHO

Prezada Profa. Camila,

Informamos que consultamos a Diretoria de Governança sobre esse caso específico, e recebemos a orientação de que a acadêmica Crisley Helena Simão, vinculada ao PPG Ensino de Ciências da UFMS, poderá desenvolver as atividades inerentes ao seu Projeto de Pesquisa no Curso de Ciências Biológicas, sem que haja necessidade de deliberação do Conselho da Unidade.

Considerando que a participação da acadêmica está prevista e aprovada no Plano de Ensino da Disciplina, e que todas as atividades desenvolvidas em sala de aula estarão sob sua supervisão, manifestamos nossa anuência para a participação da referida Doutoranda na disciplina de Morfologia Vegetal.

Atenciosamente,

Ana Grazielle Lourenço Toledo,  
Diretora de Câmpus  
CPAQ



Documento assinado eletronicamente por **Ana Grazielle Lourenço Toledo, Diretor(a)**, em 22/06/2022, às 17:46, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



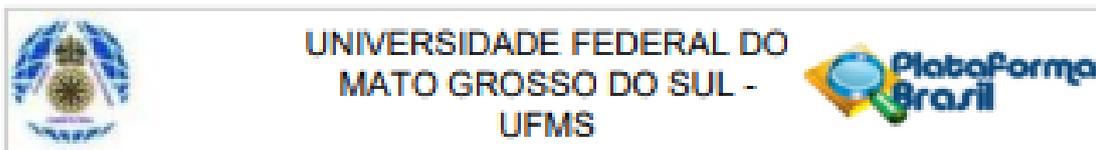
A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufms.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3330706** e o código CRC **58908CA8**.

GABINETE DA DIREÇÃO DO CÂMPUS DE AQUIDAUANA

Rua Oscar Trindade de Barros, 740

[https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=3932767&infra\\_sistema...](https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=3932767&infra_sistema...) 1/2

## ANEXO 2 – Parecer do Comitê de Ética Profissional



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** GAMIFICAÇÃO EM DISCIPLINAS DE BIOLOGIA/BOTANICA EM CURSOS DE LICENCIATURA: COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

**Pesquisador:** CRISLEY HELENA SIMÃO

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 53042521.9.0000.0021

**Instituição Proponente:** Casa de Ciência e Cultura de Campo Grande

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.448.719

#### Apresentação do Projeto:

O desenho desta pesquisa de cunho qualitativo (Flick, 2009) parte da necessidade de compreender as particularidades subjetivas da posição da gamificação em aspectos motivacionais relacionados a aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal na aprendizagem de acadêmicos de licenciatura de ciências biológicas. Dentro do contexto qualitativo, optamos pela metodologia de pesquisa-ação que se configura quando a pesquisa

é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com resolução de um problema coletivo (com enfoque formação inicial de professores) e, de acordo com Lima (2007), da engenharia didática, que se caracteriza por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino onde o aluno será o protagonista e responsável por sua aprendizagem (focado na análise de aprendizagem dos participantes). Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posterior (Almouloud e Silva, 2012). (Texto do pesquisador)

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 2 Prédio das Pró-Reitorias 2(Hércules Magalhães) 2 1º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 79.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cep@cep.ufms.br



Continuação do Protocolo: S-448.719

Compreender como a gamificação contribui para o desenvolvimento de aspectos motivacionais relacionados a aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal verificando as mudanças ocorridas em decorrência dessa nova prática, e formação de professores visando a incorporação das práticas de gamificação aplicada à educação, em um curso de licenciatura de ciências biológicas.

**Objetivo Secundário:**

- Aplicar a gamificação com elementos, mecânicas e componentes de jogos relacionados ao conteúdo da disciplina;
- Registrar o desenvolvimento da aprendizagem dos acadêmicos participantes;• Verificar os impactos da gamificação na formação docente;
- Analisar situações para aplicação em sala de aula, relacionando-as aos elementos de jogos e aos fatores de motivação, interação, engajamento e/ou colaboração no processo de ensino-aprendizagem.

(Texto do pesquisador)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** A participação poderá apresentar riscos de origem psicológica, intelectual ou/é emocional aos sujeitos como a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, estresse, quebra de sigilo, dano, cansaço ao responder às perguntas, embaraço de interagir com estranhos, medo de repercussões eventuais, quebra de anonimato e riscos relacionados a divulgação de imagem, por filmagens ou/é registros

fotográficos. Para minimizar os riscos aos participantes serão tomadas providências e cautelas fazendo com que as respostas sejam confidenciais; o questionário não será identificado pelo nome para que seja mantido o anonimato; os indivíduos receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa; os pesquisadores serão habilitados ao método de coleta dos dados (grupo focal); atenção plena aos sinais verbais e não verbais de desconforto; a entrevista poderá ser interrompida a qualquer momento e somente será gravada se houver autorização do entrevistado(a); leitura do TCLE; autorização legal quando sujeito for vulnerável, assistência psicológica se necessária; privacidade para responder o questionário; garantia de sigilo; participação voluntária e consideração de situação de vulnerabilidade, quando houver.

**Benefícios:** A linguagem dos jogos é familiar à maioria dos alunos, e ao propor sua imersão nos conteúdos por meio de interações divertidas e que vão ao encontro de sua realidade, desperta no educando o interesse pelo conteúdo estudado, assim o aprendizado poderá ocorrer de forma mais



Continuação do Parecer: 5.448.719

eficaz e prazerosa, além de auxiliar na superação da evasão, retenção ou repetência do aluno uma vez que a falta de interesse é um dos motivos para tais consequências. Além disso, o desenvolvimento da gamificação com alunos de

cursos de licenciatura pode favorecer a aplicação desta estratégia na educação básica, onde muitas vezes a falta de estrutura e o descompasso entre as medidas adotadas pelo poder público e as necessidades da comunidade educacional, agravam o cenário de precarização e dificultam a inserção de métodos educacionais totalmente digitais.

#### **AVALIAÇÃO DOS RISCOS E BENEFÍCIOS**

Atendem às normas do CEP.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto de pesquisa apresentado no programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Doutorado Acadêmico, sob a orientação da Profa. Dra. Maria Inês de Afonseca Jardim, no Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

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

Projeto Básico - ok

Projeto Brochura- ok

Instrumentos de pesquisa - ok

Folha de rosto - ok

TCLE- ok

TALE- ok

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

Não há.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

**CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS**

#### **1) Regimento Interno do CEP/UFMS**

Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

#### **2) Calendário de reuniões**

Disponível em <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2022/>

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 2 Prédio das Pró-Reitorias (Hércules Maymonis) 2 1º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 79.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
MATO GROSSO DO SUL -  
UFMS



Continuação do Parecer: 5.468.719

3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil

Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-no-cep-via-plataforma-brasil/>

4) Legislação e outros documentos:

Resoluções do CNS.

Norma Operacional nº001/2013.

Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.

Cartas Circulares da Conep.

Resolução COPP/UFMS nº240/2017.

Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc.

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>

5) Informações essenciais do projeto detalhado

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projeto-detalhado/>

6) Informações essenciais – TCLE e TALE

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>

- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.

7) Biobancos e Biorepositórios para armazenamento de material biológico humano

Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorepositorios-para-material-biologico-humano/>

8) Relato de caso ou projeto de relato de caso?

Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, 2º Prédio das Pró-Reitorias, 2º Hércules Maymon, 2º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 79.070-600  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br

05/06/2019 14:05:00



Continuação do Parecer: 5.448.719

9) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantes-de-pesquisa/>

10) Tramitação de eventos adversos

Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-no-sistema-cep-conep/>

11) Declaração de uso de material biológico e dados coletados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>

12) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-prontuarios/>

13) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-banco-de-dados/>

**DURANTE A PANDEMIA CAUSADA PELO SARS-CoV-2, CONSIDERAR:**

Solicitamos aos pesquisadores que se atentem e obedeçam às medidas de segurança adotadas pelo locais de pesquisa, pelos governos municipais e estaduais, pelo Ministério da Saúde e pelas demais instâncias do governo devido a excepcionalidade da situação para a prevenção do contágio e o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (Covid-19).

As medidas de segurança adotadas poderão interferir no processo de realização das pesquisas envolvendo seres humanos. Quer seja no contato do pesquisador com os participantes para coleta de dados e execução da pesquisa ou mesmo no processo de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE, incidindo sobre o cronograma da pesquisa e outros. Orientamos ao pesquisador na situação em que tenha seu projeto de pesquisa aprovado pelo CEP e em decorrência do contexto necessite alterar seu cronograma de execução, que faça a devida "Notificação" via Plataforma Brasil, informando alterações no cronograma de execução da pesquisa.

**SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER PENDENTE, CONSIDERAR:**

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 2 Prédio das Pró-Reitorias (Hércules Maymonet) 2 1º andar  
**Cidade:** Pioneiros **CEP:** 79.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (57)3345-7187 **Fax:** (57)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.488.719

Cabe ao pesquisador responsável encaminhar as respostas ao parecer de pendências por meio da Plataforma Brasil em até 30 dias a contar a partir da data de emissão do Parecer Consubstanciado. As respostas às pendências devem ser apresentadas e descritas em documento à parte, denominado CARTA RESPOSTA, além do pesquisador fazer as alterações necessárias nos documentos e informações solicitadas. Ressalta-se que deve haver resposta para cada uma das pendências apontadas no parecer, obedecendo a ordenação deste. Para apresentar a Carta Resposta o pesquisador deve usar os recursos "copiar" e "colar" quando for transcrever as pendências solicitadas e as respostas apresentadas na Carta, como também no texto ou parte do texto que será alterado nos demais documentos. Ou seja, deve manter a fidedignidade entre a pendência solicitada e o texto apresentado na Carta Resposta e nos documentos alterados.

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência. Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2022, disponível no link: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2022/> Observar se o atendimento as solicitações remeterá a necessidade de fazer adequação no cronograma da pesquisa, de modo que a etapa de coleta de informações dos participantes seja iniciada somente após a aprovação por este Comitê.

**SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER NÃO APROVADO, CONSIDERAR:**

Informamos ao pesquisador responsável, caso necessário entrar com recurso diante do Parecer Consubstanciado recebido, que ele pode encaminhar documento de recurso contendo respostas ao parecer, com a devida argumentação e fundamentação, em até 30 dias a contar a partir da data de emissão deste parecer. O documento, que pode ser no formato de uma carta resposta, deve contemplar cada uma das pendências ou itens apontados no parecer, obedecendo a ordenação deste. O documento (CARTA RESPOSTA) deve permitir o uso correto dos recursos "copiar" e "colar" em qualquer palavra ou trecho do texto do projeto, isto é, não deve sofrer alteração ao ser "colado".

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência.

Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2022, disponível no link: <https://cep.>

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 2 Prédio das Pró-Reitorias (Hércules Maymonas) 2, 1º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 79.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepcep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.448.719

[ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2022/](https://ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2022/)

**EM CASO DE APROVAÇÃO, CONSIDERAR:**

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em <https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/>

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_P ROJETO_1865836.pdf	13/05/2022 16:05:36		Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Gemil_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.docx	13/05/2022 16:04:23	CRISLEY HELENA SIMÃO	Aceito
Outros	Alteracoes_realizadas.docx	14/02/2022 11:57:29	CRISLEY HELENA SIMÃO	Aceito
Outros	Instrumentos_de_pesquisa.docx	14/02/2022 11:54:57	CRISLEY HELENA SIMÃO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PPEC_Projetodepesquisa_CEP_UFMS_ CrisleyHelena.docx	26/11/2021 23:21:53	CRISLEY HELENA SIMÃO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Crisley_Assinada.pdf	26/11/2021 23:07:45	CRISLEY HELENA SIMÃO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros - Prédio das Pró-Reitorias (Hércules Maymona), 1º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 79.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
MATO GROSSO DO SUL -  
UFMS



Contribuição do Pesquisador: 5.488.719

Não

CAMPO GRANDE, 04 de Junho de 2022

---

**Assinado por:**  
**Juliana Dias Reis Pessalacia**  
**(Coordenador(a))**