



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



**FERNANDA MENESES GOMES**

**O USO DA GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS BIOMAS BRASILEIROS**

**TANGARÁ DA SERRA - MT**

**2024**

**FERNANDA MENESES GOMES**

**O USO DA GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS BIOMAS BRASILEIROS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Comunicação, ensino e aprendizagem em biologia

Orientadora: Dra. Alessandra Regina Butnariu

**TANGARÁ DA SERRA-MT**

**2024**

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

G633o	<p>GOMES, Fernanda. O Uso da Gamificação Investigativa como Estratégia Pedagógica para o Ensino dos Biomas Brasileiros / FernandaGomes – Tangará da Serra, 2024. 91 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2024. Orientador: Alessandra Regina Butnariu</p> <p>1. Ensino por Investigação. 2. Metodologias Ativas. 3. Jogo Didático. I. Fernanda Gomes. II. O Uso da Gamificação Investigativa como Estratégia Pedagógica para o Ensino dos Biomas Brasileiros: . CDU 574(81)</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Regional de Cáceres


**FERNANDA MENESES GOMES**

**O USO DA GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS BIOMAS BRASILEIROS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação StrictoSensu PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.


**Aprovado em: 22/03/2024.**

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **ALESSANDRA REGINA BUTNARIU**  
Data: 25/03/2024 22:05:54-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Dr.<sup>a</sup>. Alessandra Regina Butnariu**  
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente  
 **CAROLINA LOMANDO CAÑETE**  
Data: 27/03/2024 08:09:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Dr.<sup>a</sup>. Carolina Lomando Cañete**  
(Membro Externo – PROFBIO/IFES)

Documento assinado digitalmente  
 **ROGERIO BENEDITO DA SILVA ANEZ**  
Data: 02/04/2024 08:58:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Dr. Rogério da Silva Añez**  
(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

**TANGARÁ DA SERRA-MT**

**2024**

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho de conclusão de mestrado ao meu esposo, meu precioso filho e meus amados pais, pelo incentivo e por todo o amor e cuidado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me permitido fazer parte do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

Ao meu esposo e filho pelo apoio e compreensão nas minhas ausências. Aos meus pais, Aristides e Maria que sempre ensinaram a importância do conhecimento e que durante toda minha vida me fortalecem a ser alguém melhor.

A minha orientadora Dr<sup>a</sup>. Alessandra Regina Butnariu, pela confiança, por cada conselho e disponibilidade em me ouvir, por transmitir resiliência, pelas correções e orientações criteriosas que tornaram possível a realização desse trabalho.

Aos colegas da turma PROFBIO 2022, e alguns que se tornaram mais próximos, cada um com vivências e superações que levarei como exemplos por toda a vida. Durante esse período de mestrado, eles foram fundamentais nos grupos de estudos e também nas conversas de desabafo sobre as ansiedades e aflições.

Agradeço ainda, as equipes gestoras da Escola Estadual Aegeu Augusto de Moraes, pelo apoio na aplicação das atividades e a Fazenda Itanorte/AMAGGI pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Enfim, sinto nesse momento muita gratidão.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.*

Paulo Freire

## RELATO DO MESTRANDO - TURMA 2022

<b>Instituição:</b> Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
<b>Mestrando:</b> Fernanda Meneses Gomes
<b>Título do TCM:</b> O USO DA GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS BIOMAS BRASILEIROS
<b>Data da defesa:</b> 22/03/2023
<p>Sempre foi meu sonho ser mestra, porém a realização desse sonho só começou a acontecer doze anos depois da graduação quando conheci o ProfBio. A caminhada não foi fácil, morar em uma cidade, lecionar em outra distante e ainda conciliar tudo com as aulas do mestrado, foi muito difícil, mas valeu a pena pois foram momentos incríveis de muito aprendizado.</p> <p>No decorrer do mestrado tive a oportunidade de revisar de uma forma mais aprofundada os conteúdos de Biologia, aplicando alguns deles com meus alunos por meio das Sequências Didáticas Investigativas o que permitiu utilizar abordagens mais ativas e inovadoras com nossos estudantes, melhorando a aprendizagem e o interesse desses em nossas aulas, além das qualificações ao final de cada semestre.</p> <p>Não posso deixar de mencionar as amizades que fiz durante os estudos, conheci pessoas incríveis que me incentivaram e contribuíram muito para a ampliação do meu aprendizado. Amigos de diversas partes do Mato Grosso que, apesar das dificuldades, que não foram poucas, sempre tinham uma contribuição muito importante para mim. Os professores também foram incríveis, excelentes profissionais que fizeram toda a diferença na ampliação e construção do meu conhecimento, proporcionando uma troca de experiência e conhecimentos entre os próprios discentes e o corpo docente do programa. À eles, minha eterna gratidão.</p> <p>Outra questão que merece importante destaque nesse relato foi a participação em eventos, locais e nacionais para compartilhar informações sobre a Gamificação Investigativa, o que me permitiu crescer profissionalmente.</p> <p>Por fim, é importante ressaltar ainda a relevância que o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) tem na nossa região.</p>



## RESUMO

Devido às constantes agressões da humanidade aos ecossistemas, o planeta vem sofrendo intensas interferências na dinâmica climática, tanto a nível local quanto global. Nesse sentido, o ensino dos biomas na Educação Básica tem sido de fundamental importância para que os estudantes possam contribuir para minorar esses impactos. Diante da necessidade de novas abordagens de ensino que auxiliem os estudantes na compreensão sobre a importância dos biomas, esse trabalho apresenta a construção, aplicação e validação de uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI) sobre os biomas brasileiros e de um jogo didático sobre o cerrado. A SDGI busca unir o ensino por investigação com elementos da gamificação e foi aplicada com estudantes de uma turma de primeiro ano de ensino médio, em uma Escola Estadual rural no município de Campo Novo do Parecis, Mato Grosso, no ano de 2023. Foram utilizadas algumas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs) durante o planejamento e aplicação da proposta, tais como: Powtoon, Youtube, Canva e Google Earth. A problematização inicial da SDGI foi organizada no formato de uma narrativa, na qual a personagem “Maria Eduarda”, ao visitar seus parentes em outro estado, não consegue explicar à eles o porquê das características do bioma onde mora. Com isso, ela decide que ao voltar para sua casa irá tirar suas dúvidas com sua professora de Biologia, que imediatamente propõe uma SDGI para sanar as dúvidas da personagem e da turma. Todo o enredo foi dividido em cinco missões, sendo que cada um apresentava: i) situação problema com a questão norteadora; ii) registro de hipóteses; iii) coleta de dados; iv) elaboração de conclusões e divulgação dos resultados obtidos. Cada nível possuía elementos de gamificação, dos quais podemos destacar: *storytelling*, *distintivos*, *missões*, *progressão* e *feedback*. Antes e após a aplicação das aulas da SDGI, os estudantes responderam um questionário pré e pós diagnóstico, além de dois questionários baseados na metodologia ARCS, para avaliar os elementos de gamificação presentes na sequência didática e na confecção do jogo. Os dados foram analisados utilizando a categorização e estatística descritiva. Os resultados demonstraram uma boa aceitação da abordagem pelos estudantes por meio das atividades entregues pelos mesmos. As etapas do processo investigativo contribuíram para o protagonismo discente e a utilização dos elementos de jogos, fazendo com que os estudantes se sentissem motivados a desenvolver as atividades propostas. Além disso, as TDICs dinamizaram as aulas e promoveram o uso interativo e intuitivo do ambiente virtual para atividades voltadas ao ensino e a aprendizagem. A partir da experiência pedagógica vivenciada, foi elaborado um jogo para ampliar os conhecimentos adquiridos na SDGI.

**Palavras-Chave:** Ensino por investigação. Metodologias ativas. Jogo didático.

## ABSTRACT

Due to humanity's constant attacks on ecosystems, the planet has been suffering intense interference in climate dynamics, both locally and globally. In this sense, teaching biomes in Basic Education has been of fundamental importance so that students can contribute to mitigating these impacts. Given the need for new teaching approaches that help students understand the importance of biomes, this work presents the construction, application and validation of an Investigative Gamified Didactic Sequence (SDGI) about Brazilian biomes and a didactic game about the cerrado. The SDGI seeks to combine research-based teaching with elements of gamification and was applied to students in a first-year high school class, in a rural State School in the municipality of Campo Novo do Parecis, Mato Grosso, in the year 2023. They were used some Digital Information and Communication Technologies (TIDCs) during the planning and application of the proposal, such as: PowToon, YouTube, Canva and Google Earth. The initial problematization of SDGI was organized in the format of a narrative, in which the character “Maria Eduarda”, when visiting her relatives in another state, is unable to explain to them the reasons for the characteristics of the biome where she lives. With this, she decides that upon returning home she will clear her doubts with her Biology teacher, who immediately proposes an SDGI to resolve the characters and the class doubts. The entire plot was divided into five missions, each of which presented: i) a problem situation with the guiding question; ii) recording hypotheses; iii) data collection; iv) drawing up conclusions and disseminating the results obtained. Each level had gamification elements, of which we can highlight: storytelling, badges, missions, progression and feedback. Before and after the SDGI classes, students answered a pre- and post-diagnosis questionnaire, in addition to two questionnaires based on the ARCS methodology, to evaluate the gamification elements present in the didactic sequence and in the creation of the game. Data were analyzed using categorization and descriptive statistics. The results demonstrated good acceptance of the approach by students through the activities delivered by them. The stages of the investigative process contributed to student protagonism and the use of game elements, making students feel motivated to develop the proposed activities. Furthermore, TIDCs streamlined classes and promoted the interactive and intuitive use of the virtual environment for activities aimed at teaching and learning. Based on the pedagogical experience, a game was created to expand the knowledge acquired at SDGI.

Keywords: Teaching by investigation. Active methodologies. Didactic game.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

REDS – Recursos Educaionais Digitais

TDCIs – Tecnologias Digitais de Informação e Cominucação

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

SDGI – Sequência Didática Gamificada Ivestigativa

PCN – Parâmetros Currriculates Nacionais

EM – Ensino Médio

LD – Livro Didático

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Conscentimento Livre e e Esclarecido

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RS – Rio Grande do Sul

MT – Mato Grosso

XP – Pontos de Experiência

ARCS - Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Elementos dos pilares da gamificação.....	20
Quadro 2: Questionário elaborado com base na metodologia ARCS.....	32
Quadro 3: Questionário aplicado aos estudantes após o jogo .....	36
Quadro 4: Categorização dos Pontos positivos da SDGI citados pelos estudantes.....	51
Quadro 5: Pontos fortes citados pelos estudantes sobre o jogo.....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Missão concluída com sucesso.....	26
Figura 2: Adesivo de missão incompleta .....	27
Figura 3: Exemplos de climogramas apresentado aos alunos do 1º ano A do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campo Novo do Parecis MT. ....	28
Figura 4: Adesivo de resposta correta.....	28
Figura 5: Adesivo de Criatividade .....	29
Figura 6: Adesivo de resposta correta.....	30
Figura 7: Adesivos: A – Apresentação, B Cooperação e C Aprendizado.....	31
Figura 8: Tabuleiro do jogo. Dimensões 100cm x 70cm. ....	34
Figura 9: Cartas do jogo.....	35
Figura 10: Nuvem de palavras com as respostas dos estudantes para a pergunta “O que você entende por biomas?” antes da aplicação da SDGI.....	39
Figura 11: Resposta dos estudantes para a pergunta “Cite os principais biomas brasileiros” .	41
Figura 12: Nuvem de palavras com os termos dos estudantes para a 5 “ Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?” antes da aplicação da SDGI. ....	42
Figura 13: Nuvem de palavras com os termos dos estudantes para a 5 “ Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?” após aplicação da SDGI. ....	43
Figura 14: Respostas dos estudantes para a questão 6 “Que bioma existe na sua região?” A e “Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?” B .....	44
Figura 15: Respostas dos estudantes para a questão 6 “Que bioma existe na sua região?” A e “Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?” B, após a aplicação da SDGI. ....	45
Figura 16: Climogramas confeccionados pelos estudantes. A Porto Alegre B Maceió. ....	46
Figura 17: A Climograma Fazenda Itanorte feito no computador, B climograma feito manualmente.....	47
Figura 18: Cartazes da fauna, flora e funga do cerrado do grupo 2.....	48
Figura 19: Respostas dos estudantes ao questionário ARCS. ....	50
Figura 20: Pontos positivos apontados pelos estudantes .....	50
Figura 21: Resultados das respostas dos estudantes as respectivas categorias estratégicas ....	54
Figura 22: Resultado da categorização dos pontos fortes citados pelos alunos participantes..	55

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	15
1.1 - Gamificação e ensino por investigação .....	18
1.2 - Elementos dos jogos.....	19
1.3 - Desafios e novas possibilidades no ensino sobre os biomas .....	22
2. OBJETIVOS .....	24
2.1- Objetivo geral .....	24
2.2 - Objetivos específicos.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	24
3.1 - Aspectos éticos .....	24
3.2 - Proposta pedagógica da SDGI .....	24
3.3 - Introdução da temática e aplicação de questionário diagnóstico. Missão 1: Agrupamento .....	26
3.4 - Estudo de mapas e construção de diagramas climáticos. Missão 2: Identificação dos mapas.....	27
3.5 - Missão 3: Caracterização dos biomas .....	29
3.6 - Conhecendo o lugar onde moramos. Missão 4: Meu lugar .....	29
3.7 - Apresentação final dos dados obtidos. Missão 5: Apresentação .....	30
3.8 - Aplicação do segundo questionário pós sequência.....	31
3.9. Validação da SDGI.....	31
4. CONFECÇÃO DO PRODUTO.....	33
4.1 Estrutura do jogo .....	33
4.2 Aplicação do jogo .....	35
4.3 Validação do jogo .....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
5.1 - Aplicação da SDGI .....	37
5.2 - Validação da SDGI .....	49
5.3 - Aplicação e validação do jogo .....	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59

## INTRODUÇÃO

A Biologia é uma disciplina de caráter científico e está inclusa na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ela tem por objetivo contribuir com o entendimento do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (Brasil, 2006). Sendo assim, o professor, para atender a esse objetivo, necessita selecionar conteúdos relevantes, estratégias e recursos didáticos apropriados, uma vez que o aluno só irá aprender determinado conteúdo se este fizer sentido para ele, se não for interessante ele não irá absorver o conhecimento e a aprendizagem não acontecerá.

Em muitas escolas o livro didático é o único norteador, focando em abordagens expositivas e com poucas estratégias inovadoras. Essas situações colaboram para a memorização de conteúdos e conceitos, culminando na redução da ciência em algo que oprime e é aceita como verdade absoluta (Briccia, 2018; Freire, 1967).

Dentre as abordagens de ensino e recursos pedagógicos que podem tornar as aulas de biologia mais interessantes, destacamos o uso de Recursos Educacionais Digitais (REDs), como Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDCIs), o jogo, a Gamificação e o Ensino por Investigação, pois contribuem para a inovação pedagógica e auxiliam o aluno nativo digital a contextualizar os assuntos estudados na escola com sua realidade (Bussarelo; Ulbrich; Fadel, 2014; Carvalho, 2018; Tezani, 2017;).

Desde o século XIX as atividades investigativas vêm fazendo parte do ensino de ciências, foi na educação americana que essa metodologia foi muito influenciada pelas ideias de John Dewey (Zômpero; Laburú, 2011). Para os autores, no ensino por investigação há distintos enfoques, porém todos fundamentados em problemas que o estudante precisa solucionar e assim se tornar mais participativo no processo de ensino, deixando de ser passivo. Nesse mesmo sentido Almeida (2014), diz que o ensino de ciências por investigação deve gerar nos alunos habilidades familiares à cultura científica, possibilitando assim a construção dos conceitos da ciência. De acordo com Zômpero e Laburú (2011), uma atividade para ser considerada investigativa precisa conter alguns aspectos, como a elaboração de hipóteses, que visam auxiliar o professor a verificar os conhecimentos prévios dos estudantes; deve ainda ter um comprometimento e interesse durante as atividades; necessita a procura por respostas para solucionar o problema por meio de pesquisas e experiências, e, por fim, a exposição dos resultados encontrados para os colegas, assim como os cientistas realizam.

Azevedo (2006), também acredita que o desempenho do estudante deve ser

semelhante ao trabalho científico, ou seja, o aluno precisa ter a capacidade de discutir, de refletir, de esclarecer, de descrever, entre outras atividades, não deve apenas olhar ou manusear objetos, se faz necessário que o aluno tenha participação ativa na investigação. Para isso, ele precisa estar inteirado da pesquisa que realiza e compreender os motivos da investigação. O autor ainda diz que o professor tem uma função muito importante e precisa atuar como questionador, ele deve instigar os alunos, sua função é de “construir com os alunos a passagem do saber cotidiano para o saber científico.

A respeito dessa posição do estudante como questionador, Sasseron e Carvalho (2011) cita a BNCC, onde a mesma utiliza o termo “letramento científico” que está relacionado ao termo alfabetização científica (Sasseron; Carvalho, 2008; Sasseron, 2015; Brito; Fireman, 2016) uma vez que possuem os mesmos objetivos e adotam idênticos procedimentos para alcançá-lo. Os objetivos da alfabetização científica podem ser atingidos por meio do desenvolvimento de etapas de um processo investigativo porque “o ensino por investigação é um recurso metodológico para se trabalhar a alfabetização científica na Educação Básica” (Montanini; Miranda; Carvalho, 2018). Para isso, a Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI) e o jogo didático vêm para contribuir no processo de ensino aprendizagem uma vez que estimulam a criatividade, a capacidade de comunicação e expressão do aluno tornando-o protagonista do seu conhecimento.

Assim como as atividades investigativas, o jogo didático também oportuniza o desenvolvimento de habilidades. Isto também é uma das preocupações destacada em documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Brasil, 1999) a organização do conteúdo científico e da metodologia, exclusivamente para preparar os alunos para exames de ingresso ao Ensino Superior, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases (LEI N° 9394/96). Por conseguinte, estes documentos apontam como uma das possíveis estratégias para abordagem de temas científicos, o desenvolvimento, o uso e a avaliação de jogos didáticos.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

“o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.” (Brasil, 2006, p. 28).

Os jogos de tabuleiro são artefatos que acompanham a humanidade desde as



civilizações antigas e serviam como objetos de coleção, entretenimento, educação e de simulações de práticas sociais, sendo um sistema complexo que ocorre dentro de certos limites, com peças que são movidas conforme as regras e envolve diferentes níveis de complexidade, temas e recursos, como: casas, peões e cartas (Lopes et al. 2015).

Da mesma forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+EM) (Brasil, 2002), nos mostra que é importante saber o processo de ensino e de aprendizagem em Biologia, que, nesse caso, deve acontecer por meio de estratégias que envolvem o estímulo de recursos cognitivos, obstinação e auxílio, tornando assim recíproco o processo entre o professor e o aluno, diligente e coletivo não só entre aluno e professor, mas entre os próprios alunos também. Sendo assim, nessa perspectiva, esse mesmo documento, apresentam diversas técnicas que podem ser acatadas para que a aprendizagem acerca dos conhecimentos da biologia seja efetivada. Nesse sentido, a ludicidade por meio da experimentação, do estudo do meio, do desenvolvimento de projetos, dos seminários, dos debates, da simulação e dos jogos, torna o aluno protagonista no processo de sua aprendizagem e isso é uma das finalidades do ensino médio na contemporaneidade. Conforme apontado pela BNCC - Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) deve-se garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de capacidades de abstração e ação, essenciais à autonomia pessoal e intelectual do aluno, bem como a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende.

Kindel (2012) faz uma interessante abordagem educacional dos jogos, ela defende que para tornar o ensino de ciências pedagogicamente interessante é fundamental o uso de diversos métodos de ensino. Para a autora, alguns princípios pedagógicos são fundamentais e deveriam fazer parte do planejamento das aulas de ciências. É por conta desses aspectos que o jogo em sala de aula contribui com o desenvolvimento da criatividade, por ser uma atividade prazerosa oferecida pelo professor, afirma a autora.

Nesse sentido, é importante que o planejamento do professor deva ser muito criativo, uma vez que as práticas educativas em sala de aula são momentos de muitos desafios aos professores de Biologia, pois manter a atenção e a concentração dos alunos é fundamental para que se alcance o desenvolvimento da aprendizagem. Dentre essas atividades, fazer uso dos jogos durante as aulas, de acordo com Santos (2014), pode ser um recurso novo e motivador para os alunos. O autor esclarece que se faz necessário que professor tenha claro os objetivos a serem atingidos para não perder o direcionamento da atividade e complementa: “o jogo é uma das atividades educativas com maior característica humana, pois colabora na

educação de seres humanos” (Santos, 2014, p.34).

O PCN+EM (2002) propõe a utilização de jogos nas aulas de Biologia como uma estratégia para abordagem dos temas biológicos, uma vez que são considerados elementos preciosos no processo de aprendizado. São recursos que oferecem estímulo e o ambiente propício ao desenvolvimento criativo dos alunos, possibilitando-lhes uma maneira divertida e participativa de se relacionar com o conteúdo escolar (PCN+EM). Para a BNCC, as atividades com jogos possuem objetivos de provocar interações ou fixar determinado conhecimento, tornando-se um recurso didático (Brasil, 2018). Para Santos (2014), jogos didáticos são recursos que trazem orientações para a prática pedagógica, eficazes em auxiliar os estudantes na construção do conhecimento e proporcionadores de momentos de aprendizagem agradáveis. Campos (2009) complementa que o jogo didático é aquele elaborado e produzido com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens.

Nesse contexto, Amorim (2013) ilustra que a influência do uso de jogos no ensino de Biologia para alunos de Ensino Médio vem ao encontro de uma necessidade de aprimorar as aulas de Biologia e de amenizar dificuldades, por parte dos alunos, de percepção dos conteúdos a cerca de estruturas e processos biológicos. Afirma ainda que esses recursos lúdicos suprem a falta de práticas laboratoriais ou mesmo a falta de preparo acadêmico do professor, uma realidade que nós professores enfrentamos no nosso dia a dia, com falta de estrutura básica para planejar e executar boas aulas. Os jogos, nesse campo de visão, facilitam a construção e o melhoramento do aprendizado do aluno, complementa o autor.

### 1.1 - Gamificação e ensino por investigação

O termo gamificação é derivado da palavra *Gamification*, em inglês. Foi estabelecido pelo programador britânico Nick Pelling em 2002, onde observou um grande potencial que tinham os mecanismos pertencentes aos jogos em motivar as pessoas a resolverem seus problemas (Viana *et al.*, 2013). Porém, somente a partir de 2010, a ideia de criar ambientes gamificados começou a ganhar força na esfera empresarial, quando as instituições privadas começaram a criar sistemas de conquistas e recompensas (Costa, 2014). A gamificação pode ser definida como a utilização de dinâmicas, mecânicas e componentes de jogos em ambientes de não jogo. A utilização dos elementos de gamificação pode ocorrer em parceria com recursos digitais, ou então sem nenhum vínculo com esses. Essa abordagem vem sendo apresentada por pesquisadores ao mundo corporativo e educacional como uma alternativa de fácil aplicação e resultados proveitosos no campo da motivação (Zichermann; Cunningham,

2011; Alaves, 2015; Eugênio, 2020).

Deterding (2011) mostra que a gamificação se baseia na utilização dos elementos presentes nos jogos e em um contexto fora deles, como uma forma de estratégia que usa referidos elementos em atividades para influenciar e causar mudanças no comportamento de pessoas e grupos (Bunchball Inc., 2010). Para Chou (2015), esses tipos de modelos levam em consideração a motivação, o sentimento e a participação daqueles que estão envolvidos no processo. Está baseada no fato de desfrutar da própria ação, de se divertir.

De acordo com Filatro, (2016, p. 8):

“O prazer que os elementos dos jogos proporciona pode ser explicado através de um “estado de fluxo” onde o sujeito reconhece sua capacidade de solucionar um desafio ou missão que lhe é apresentado, investe tempo e energia para fazê-lo e espera uma recompensa pessoal ou social para resolvê-lo”.

Esse estado de fluxo consolida-se em momentos em que os participantes se encontram totalmente envolvidos nas atividades que lhes proporcionam, dentro de suas capacidades de controle, ou seja, deve haver um equilíbrio entre os desafios e as habilidades dos participantes para que não haja desinteresse por parte dos sujeitos (Csikzentmihalyi, 1999).

Para se trabalhar a gamificação na educação é importante saber que ela não se limita a jogos eletrônicos, ela também pode ser usada em jogos físicos como os jogos de tabuleiro. Assim, a transformação da gamificação e os elementos dos jogos como ferramenta necessária para contribuir no processo de ensino e aprendizagem vem para auxiliar o desenvolvimento das aprendizagem dos estudantes.

## 1.2 - Elementos dos jogos

O que diferencia uma brincadeira de um jogo didático é que o último tem um objetivo a ser alcançado, que equivale ao resultado esperado pelo jogador, como por exemplo recompensas, feedbacks, planejamento de etapas e processos para se jogar, criação de fatores que estimulem o jogo, a disputa bem como a competição. Para Poyatos Neto (2015) os jogos de aprendizagem devem conter objetivos claros para que o resultado e a conclusão sejam alcançados. Um elemento importante consiste em desafios que são fundamentais para incentivar os jogadores, assim como as regras, que devem ser bem explicadas para garantir a todos os jogadores a mesma possibilidade de vitória.

Para McGonigal (2012), os feedbacks também são muito importantes, pois são eles que irão direcionar e ajustar os jogadores para alcançarem seus objetivos no jogo. Saber quantitativamente o seu progresso é fundamental para que o jogador avalie sua trajetória, atuação e resultado no jogo. O emocional se torna gatilho para cada etapa concluída, para cada desafio superado, para cada ponto conquistado, porém, segundo Boller e Kapp (2018), em jogos de aprendizagem é importante que a frustração e raiva não sejam geradas, assim o engajamento e o aprendizado são incentivados. O propósito para as experiências gamificadas é promover o engajamento, onde o jogador perceba que ele é capaz de realizar as tarefas, de executá-las.

De acordo com Werbach e Hunter (2012), os jogos possuem três elementos em sua construção: 1 dinâmicas (interações entre jogador(res) e mecânicas); 2 mecânicas (elementos de funcionamento do jogo) e 3 componentes (emoções do jogador em relação ao suporte do jogo). As mecânicas viabilizam o funcionamento do jogo e delimitam as ações do jogador dentro do jogo, uma boa performance durante um desafio pode determinar a vitória de um jogador. As dinâmicas representam a interação entre os jogadores, as mecânicas do jogo, é o estímulo às emoções que o jogador sente durante o percurso do jogo. O jogador deve se sentir capaz de superar o desafio e enxergar sentido em realizar a atividade, ele deve estar motivado. Por fim, os componentes com a função de operacionalizar o jogo. O mesmo diz Alves (2015), e acrescenta que os elementos desses pilares, quando utilizados de maneira equilibrada, garantem que a experiência aconteça realmente de forma gamificada, sendo capaz de estimular as motivações intrínsecas e extrínsecas dos envolvidos, atingindo o objetivo. Alguns dos principais elementos dos três pilares da gamificação estão descritos no quadro 1.

Quadro 1: Elementos dos pilares da gamificação.

DINÂMICAS	Constrições ou restrições	Restringem o alcance do objetivo de forma rápida, por exemplo, precisa acumular recursos ou ter que esperar um tempo para desbloquear o próximo nível.
	Emoções	Capacidade de provocar alegria, tristeza, curiosidade, pertencimento, entre outros.
	<i>Storytelling</i>	Uma história com personagens, que possa interligar ao motivo pelo qual estão fazendo as missões com a realidade.
	Progressão	Oferecer possibilidades para que o participante perceba que está evoluindo conforme cumpre as atividades propostas e que isso seja um motivo para ele prosseguir.
	Relacionamento	Interação entre os participantes: equipes e oponentes.
	Desafios	Objetivos para os participantes cumprirem (missões).
	Sorte	Sensação de que o participante dependeu da sorte, por exemplos sorteios de missões.

	Cooperação e competição	Promovem o relacionamento seja em ajudar a construir junto ou a vontade de ganhar do outro.
	Feedback	Permitir que o participante acompanhe seu progresso, quantos pontos tem, quais missões já fez e o que falta cumprir.
	Aquisição de recursos	Necessidade de acumular algo para atingir uma recompensa ou acesso a algo dentro do jogo.
	Recompensas	Conquistas por cumprir determinada ação.
	Turnos	Jogadas alternadas, um time ou um jogador por vez, enquanto o outro espera.
	Estados de vitórias	Desafios menores dentro do desafio maior, possibilitando que todos os jogadores possam ganhar algo.
	Avatares	Representação do jogador no ambiente de jogo.
COMPONENTES	Coleções	Necessidade de colecionar coisas ao longo do jogo para atingir um objetivo.
	Desbloqueio de conteúdos	Precisar fazer algo para poder ir para a próxima etapa.
	Doar	Estimulo ao altruísmo, faz com que o jogador queira permanecer jogando.
	Níveis	Diferentes graus de dificuldade.
	Pontos	Ações valem pontos que vão sendo acumulados.
	Investigação ou exploração	Pesquisar ou encontrar para atingir o objetivo.
	Placar	Exposição dos pontos e ranqueamento dos jogadores fortalecendo o feedback e o status social.

Fonte: Alves (2015) e Zocche (2022)

A grande novidade ao se utilizar a gamificação no ensino é que ela acrescenta a diversão no âmbito escolar, pois permite que os alunos sintam prazer por estarem participando da construção de seus conhecimentos, o que pode ser relacionado com a teoria *Flow*, apresentada por Diana *et al.* (2014), que busca entender o que torna uma pessoa feliz ao realizar algo. Conforme Eugênio (2020), se desejamos realmente que os estudantes se interessem pelas aulas, tenham liberdade e sejam protagonistas, é preciso nos inspirarmos com a cultura pop na qual os jogos estão inseridos.

Analisando os novos documentos curriculares da educação brasileira, percebe-se que propostas ativas de ensino com bases construtivistas têm sido utilizadas como um direcionamento para esses documentos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que a área de ciências da natureza não se limite a realização de etapas experimentais para a comprovação do conteúdo teórico, mas que promova o letramento científico, fazendo com que os alunos possam ser inseridos em um ambiente de cooperação investigativa, buscando solucionar situações desafiadoras para que possam investigar, analisar, representar e concluir

ideias, tornando-os indivíduos conhecedores do mundo do qual fazem parte (Brasil, 2018).

Entre os benefícios do ensino por investigação, ressalta-se o fato deste desenvolver habilidades que tornem as etapas do método científico algo próximo dos estudantes. Outro aspecto interessante, é que o caráter investigativo não se trata apenas da realização de experimentos em laboratórios como muitos definem, mas busca promover situações de aprendizagem que levem os estudantes a analisarem e compararem dados através de diferentes fontes, para que assim desenvolvam suas habilidades adquirindo responsabilidades que culminam no enriquecimento dos seus saberes, competências, opiniões e princípios (Souza, 2016; Scarpa; Silva, 2018; Viana, 2019).

### 1.3 - Desafios e novas possibilidades no ensino sobre os biomas

A aplicação de uma SDGI associada ao uso de tecnologias pode incrementar as aulas de Biologia com inovação e diversão, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem. Os biomas brasileiros abrigam uma porção significativa da biodiversidade mundial, constituindo importantes centros de biodiversidade pela combinação de altos níveis de riqueza e endemismo. No entanto, essa rica biodiversidade vem sendo crescentemente ameaçada por atividades antrópicas, principalmente aquelas ligadas à conversão das paisagens naturais em áreas de produção agro-pecuária e ocupação imobiliária. Altíssimos níveis de devastação ambiental já colocaram dois biomas brasileiros – a Mata Atlântica e o Cerrado – na lista dos “Hotspots” de biodiversidade, que são conjuntos de ecorregiões prioritárias para conservação em nível mundial (Myers *et al.* 2000).

A educação brasileira tem os livros didáticos como principal recurso de informação aos alunos e professores. Para Gérard e Roegiers (1998), o professor utiliza o livro didático (LD) na tentativa de adquirir informações científicas, enquanto os alunos o utilizam para a obtenção de aprendizagens escolares para a vida cotidiana ou a vida profissional. Porém, de acordo com os estudos de Bezerra (2013), após analisar o tema Cerrado em seis livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, percebemos que de fato o bioma Cerrado é tratado de maneira acrítica quanto à sua situação de degradação e importância para a manutenção da biodiversidade mundial. Todas as figuras dos livros mostravam vegetação típica do cerrado sentido restrito com árvores tortuosas, sem explicações de que o bioma possui formações campestres, savânicas e florestais, o que contribui para estereotipização deste bioma, contribuindo para uma visão de um ambiente improdutivo biologicamente e pouco diverso. O

conteúdo é tratado em cada livro de maneira bem resumida, não levando em consideração a real importância do bioma Cerrado para a manutenção da vida no Planeta Terra.

Baseados nestes princípios, podemos partir de análises mais criteriosas e pensarmos em uma sequência didática gamificada investigativa que possa contemplar e inserir conceitos ecológicos em uma SDGI e um jogo didático onde os estudantes, de forma lúdica, poderão ter conhecimento da nossa biodiversidade e da relevância da sua preservação e conservação. Muitos dos textos, que se referem a novas metodologias de ensino, priorizam avaliar a vivência dos alunos, como podemos notar em Vestena et al (2014, p. 3), onde enunciam que “o ensino de ciências necessita priorizar e selecionar alternativas metodológicas adequadas à realidade de ensino e aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento da educação científica”.

Para auxiliar no desenvolvimento da SDGI e na construção do jogo didático, se fez muito importante a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que contribuíram para a execução de aulas mais dinâmicas e atrativas para o ensino dos biomas.

Entre algumas possibilidades de TDCIs para uso no ensino que podem ser utilizados com sucesso na aplicação de SDGIs, destacam-se; Canva para criação de *designs*, Powtoon para criação de vídeos, Youtube para as pesquisas de vídeos e Google Earth para as análises de imagens (Lima, 2019; Silva; Lima, 2018; Moreira; Kelecon, 2017; Santos *et al.*, 2020).

Dentro desse contexto, esse trabalho de conclusão de mestrado objetivou a construção de sequência didática para o ensino sobre a importância de se conhecer os biomas, especialmente o cerrado, utilizando a união dos conceitos do Ensino por Investigação com elementos de gamificação eo uso de TDICs, após a aplicação e validação dessa metodologia os estudantes confeccionaram, aplicaram e validaram um jogo didático sobre o cerrado.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1- Objetivo geral

Propor, por meio do desenvolvimento de uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SGDI) e jogo didático, uma estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros.

### 2.2 - Objetivos específicos

- Criar e validar uma sequência didática gamificada investigativa que promova engajamento e aquisição de conhecimentos efetivos no ensino dos biomas brasileiros.
- Confeccionar, aplicar e validar um jogo didático sobre o cerrado brasileiro.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual Rural Argeu Augusto de Moraes, localizada na Fazenda Itanorte/Amaggi, às margens da MT 358 a 75 km do município de Campo Novo do Parecis – MT.

### 3.1 - Aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNEMAT (Anexo A) onde foi aprovado sob o número CAAE 63324122.6.0000.5166 (Anexo 1). Os alunos que decidiram participar trouxeram assinados pelos responsáveis o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), (Anexo 2) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), (Anexo 3).

### 3.2 - Proposta pedagógica da SDGI

Para iniciar a elaboração da SDGI foi necessário primeiramente a delimitação do tema a ser trabalhado. Seguidamente, realizou-se estudo em fontes teóricas sobre os elementos da gamificação bem como a escolha dos elementos que seriam incluídos na proposta.

Para que uma atividade, seja ela escolar ou corporativa, seja gamificada, os



participantes devem vivenciar as experiências ofertadas pelos elementos da gamificação. Nesse sentido, para esta proposta, os elementos escolhidos foram o *Storytelling*, missões, pontos, distintivos, competição, progressão, estado de vitória e feedback (Alves, 2015; Eugênio, 2020).

A SDGI foi aplicada nos dias 27 e 28 de março e 3 a 25 de abril de 2023, com uma turma do 1º ano do Ensino Médio. A turma de 17 alunos foi dividida em quatro grupos e lhes foi apresentado uma narrativa de contextualização e problematização na forma de *Storytelling*, que pode ser visualizado no link a seguir: <https://youtu.be/DomrobiO-k> . Caso tenha algum problema com o link, segue abaixo a narrativa.

Maria Eduarda saiu de férias com sua família, pela primeira vez foram visitar seus familiares que moram em São Paulo capital. Observando a paisagem durante a viagem, Maria Eduarda percebeu que a vegetação estava mudando conforme se distanciava sua cidade. Chegando lá, seus primos vieram logo perguntar como era a cidade onde ela morava, então Maria Eduarda mostrou algumas fotos que tinha no celular. Eles ficaram encantados com tantas árvores, animais e rios que haviam na região onde ela morava e começaram a perguntar:

\_\_\_\_ Duda, por que essas árvores aqui são baixinhas e tortas? São diferentes das árvores daqui.

Maria Eduarda ficou pensativa, não sabia o que responder. Seu outro primo logo em seguida perguntou:

\_\_\_\_ E esse solo branquinho, que legal. Será que tem aqui em São Paulo também? Olha!!! Aqui já é vermelho! Por quê?

Maria Eduarda ficou assustada diante de tantas perguntas e percebeu que não conseguiria respondê-las e disse um pouco envergonhada:

\_\_\_\_ Nossa, nunca tinha parado pra pensar nisso. Sua tia respondeu:

\_\_\_\_ É maravilhoso o lugar onde você mora Duda. Tem rios lindos, quero ir lá para conhecer. Tem lugares para visitaçãõ?

(Maria Eduarda) \_\_\_\_ Tem sim, mas vou me informar melhor sobre os pontos turísticos e aviso a senhora a senhora.

No caminho de volta para casa Maria Eduarda ficou pensando e percebeu que não conhecia muito bem a própria região em que morava desde que nasceu, nem a região onde seus primos moravam. Decidiu que iria levar essa situação até sua professora de Biologia a fim de que encontrassem alguma solução. Chegando lá perguntou à sua professora:

\_\_\_\_ Professora, por que nossa região é tão diferente de outras?

Vendo o interesse de sua aluna, a professora propôs o estudo dos biomas brasileiros

por meio de uma sequência didática para que assim, Maria Eduarda e os demais alunos compreendessem os fatores que determinam as características de cada bioma.

Logo após assistirem o Storytelling, eles levantaram hipóteses sobre as perguntas dos personagens e as anotaram em seus cadernos para futura confirmação ou refutação. Para que os alunos encontrassem respostas confiáveis, foram orientados pela professora que deveriam fazer as pesquisas em sites confiáveis como o Google Acadêmico.

### 3.3 - Introdução da temática e aplicação de questionário diagnóstico. Missão 1: Agrupamento

A missão 1, ocorreu em dois momentos, no primeiro momento, os grupos receberam imagens dos biomas brasileiros para agruparem essas imagens de acordo com cada bioma e estabelecerem relações entre a fauna, flora, funga e o clima dominantes dos biomas, explicando sobre a grande diversidade brasileira e as inúmeras diferenças entre as regiões. Em seguida, para fazer um levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, foi aplicado um questionário (Apêndice 1) com sete questões abertas sobre o bioma cerrado, que permitiu aos alunos manifestarem livremente suas opiniões.

Ao final desta missão, cada grupo recebeu um adesivo de acordo com a quantidade de respostas corretas, o grupo que agrupou corretamente todo o kit recebeu um adesivo de “MISSÃO CONCLUÍDA COM SUCESSO” (Figura 1), o grupo que teve alguns erros recebeu um adesivo de “MISSÃO INCOMPLETA” (Figura 2) e o que não conseguiu agrupar nenhum kit não recebeu adesivo para ser inserido no placar geral (Apêndice 2).

Figura 1: Missão concluída com sucesso



Fonte: a autora.

Figura 2: Adesivo de missão incompleta



Fonte: a autora.

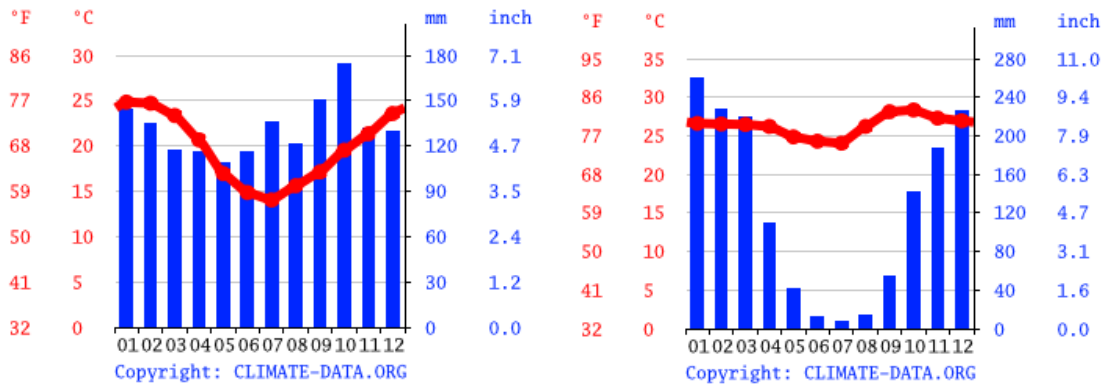
Para finalizar a missão 1, os alunos responderam o questionário diagnóstico (Apêndice 1) fechando o segundo momento.

#### 3.4 - Estudo de mapas e construção de diagramas climáticos. Missão 2: Identificação dos mapas

Para a continuidade da SDGI, os estudantes iniciaram a missão 2. Os grupos, com seus celulares e chromebooks, trabalharam com os mapas dos biomas brasileiros do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e outros sites confiáveis. Em seguida responderam à questão: Quais os fatores que diferenciam os biomas brasileiros caracterizando assim sua biodiversidade? Eles foram estimulados a observar as regiões brasileiras, identificando suas diferenças e discutindo os possíveis fatores responsáveis pelas mudanças na composição da vegetação e da fauna. Para complementar, discutiram aspectos como, altitude, longitude, temperatura, chuvas, tipo de solo e vegetação.

Para a construção dos climogramas, eles primeiramente receberam orientações do professor de geografia sobre os procedimentos de elaboração e interpretação de gráficos, onde lhes foram apresentado dois exemplos de climograma (Figura 3).

Figura 3: Exemplos de climogramas apresentado aos alunos do 1º ano A do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campo Novo do Parecis MT.



Fonte: Climate-Data.org

Em seguida, eles interpretaram dados anuais de precipitação (em milímetros-mm) e temperatura (em graus Celsius - °C) de duas capitais brasileiras ( Porto Alegre RS e Cuiabá MT). Embasados com os exemplos de climogramas e com as análises dos dados das duas capitais, cada grupo elaborou um gráfico com dados de uma região não identificada, com o objetivo de aprender a construir um climograma, esse, foi objeto de análise para a pontuação da missão.

Após obter todos os dados para a resposta da pergunta, o grupo deveria formular uma resposta escrita no caderno e cada grupo deveria corrigir as respostas do outro grupo e apontar os erros, acertos e contabilizar quantos XPs o grupo deveria receber. Para cada fator citado de forma correta, o grupo ganhou 1 XP (Figura 4) que foi adicionado ao placar geral (Apêndice 2).

Figura 4:Adesivo de resposta correta.



Fonte: a autora.

### 3.5 - Missão 3: Caracterização dos biomas

Para relizar a missão três, os alunos realizaram em casa, uma pesquisa sobre biomas do Brasil, caracterizando-os de acordo com a fauna, flora, climas, localização, potencialidades, níveis de preservação, ameaças sofridas, dentre outras. Os grupos foram pontuados pela qualidade e criatividade na apresentação e se todas as informações solicitadas foram atendidas. O grupo mais criativo recebeu o adesivo de CRIATIVIDADE (Figura 6), por sua vez, o grupo que trouxe todas as informações solicitadas recebeu o adesivo de “MISSÃO CONCLUÍDA COM SUCESSO”(Figura 1).

Figura 5: Adesivo de Criatividade



Fonte: a autora.

### 3.6 - Conhecendo o lugar onde moramos. Missão 4: Meu lugar

A missão quatro intitulada “Meu lugar”, proporcionou aos alunos um olhar mais atencioso para o ambiente em que vivem. Após todas as discussões realizadas nas etapas anteriores, foi apresentado aos alunos as seguintes questões:

1. Dentre os biomas que estudamos, as paisagens que ocorrem aqui na Fazenda Itanorte, se enquadram em qual tipo de bioma?
2. Que dados precisamos conhecer para responder a esta pergunta?
3. Como podemos caracterizar a região da Fazenda Itanorte em termos de clima?.

Nesse momento, os grupos refletiram sobre as perguntas e, em seguida, por meio de um sorteio, cada grupo ficou responsável por investigar um aspecto para responder as questões acima citadas.

O grupo 1 ficou responsável pelo levantamento de informações sobre as condições climáticas e geológicas da Fazenda Itanorte bem como do município de Campo Novo do Parecis. Os alunos analisaram gráficos e tabelas de temperatura e precipitação. Pesquisaram também sobre os tipos de solos característicos da região. A intenção é que os alunos desenvolvam maior habilidade na construção e interpretação dos gráficos.

O grupo 2 ficou responsável pelo levantamento das espécies de plantas e animais predominantes na região. foram disponibilizados artigos, teses, reportagens, além de outros documentos para que os estudantes pudessem realizar suas pesquisas, também foram orientados em como fazer pesquisas em sites confiáveis.

O grupo 3 ficou responsável pelo levantamento de informações sobre a atual situação e o estado de conservação da vegetação da região, por meio da busca de imagens de satélites (Google Earth) e fotografias aéreas em diferentes momentos, para análise histórica das alterações ocorridas.

O grupo 4 ficou responsável pela identificação de pontos turísticos da região.

Nessa missão, cada grupo corrigiu as respostas do outro grupo, apontou os erros, acertos e contabilizou quantos XPs o grupo deveria receber. Para cada tarefa concluída corretamente, o grupo ganhou um adesivo no valor de 10 XPs (Figura 6) que foi adicionado ao placar geral (Apêndice 2).

Figura 6: Adesivo de resposta correta.



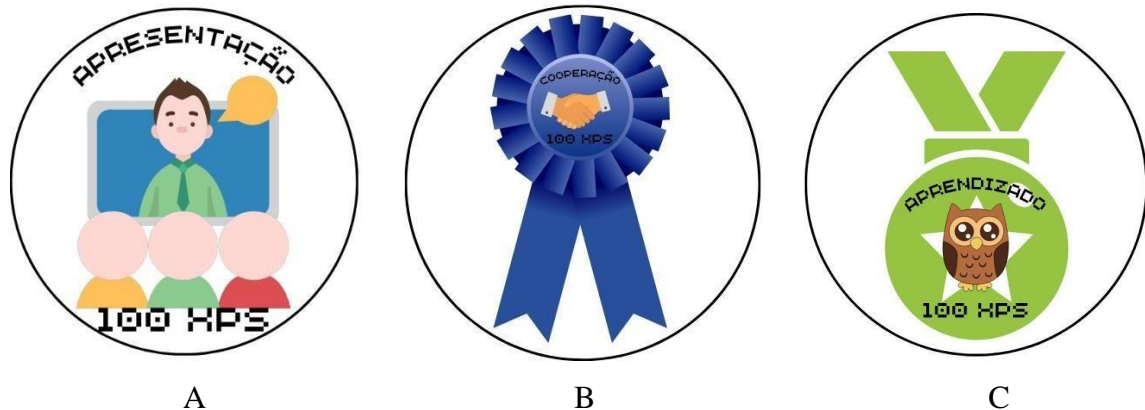
Fonte: a autora.

### 3.7 - Apresentação final dos dados obtidos. Missão 5: Apresentação

À missão 5, ficou reservada a socialização dos resultados, mediante apresentação dos dados obtidos nas pesquisas para a comunidade escolar. Nesta missão, cada grupo fez uma

apresentação não só dos dados coletados, mas das interpretações construídas. Ao final receberam os adesivos correspondentes de “APRESENTAÇÃO”, “COOPERAÇÃO” e “APRENDIZADO”, cada um valendo 100 XPs (Figura 7).

Figura 7: Adesivos: A – Apresentação, B Cooperação e C Aprendizado.



Fonte: a autora

### 3.8 - Aplicação do segundo questionário pós sequência.

Nessa última etapa, cada estudante respondeu o questionário pós aplicação (Apêndice 3), que teve como objetivo verificar as mudanças conceituais ocorridas após o desenvolvimento da SDGI.

### 3.9. Validação da SDGI

A validação da proposta contou com a participação ativa de 17 estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública rural do município de Campo Novo do Parecis MT, região sudoeste do Estado de Mato Grosso.

A abordagem de pesquisa para validação da proposta de SDGI foi mista (qualitativa e quantitativa). O objetivo desse método não foi substituir a pesquisa quantitativa nem a qualitativa, mas utilizar os pontos fortes de ambos os tipos, combinando-os e tentando minimizar seus pontos fracos. O método misto de pesquisa se fundamenta no pragmatismo e na assertiva decisão de que os enfoques quantitativos e qualitativos se alimentam mutuamente e podem gerar um melhor sentido de compreensão do fenômeno estudado (Sampieri; Collado;

Lucio, 2013).

Ao final de todas as missões, os estudantes responderam um questionário com Escala Likert (1 a 5) baseado na metodologia ARCS (Keller, 2009). A sigla ARCS faz referência aos critérios: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (Quadro 2). Dessa forma, cada nível de avaliação significa: 1- discorda totalmente, 2- discorda parcialmente, 3- indiferente, 4- concorda parcialmente e 5 concorda totalmente.

Os resultados do questionário ARCS foram analisados quantitativamente por meio de estatística descritiva, sendo posteriormente organizados em gráficos elaborados com auxílio do programa Microsoft Excel®.

Quadro 2: Questionário elaborado com base na metodologia ARCS

	<b>Afirmativas</b>	<b>Escala Likert</b>				
Atenção	A história da personagem da SDGI Maria Eduarda é atraente.	1	2	3	4	5
	Os recursos utilizados na SDGI contribuíram para prender minha atenção.	1	2	3	4	5
	O placar ofertado contribuiu para o cumprimento das atividades	1	2	3	4	5
	Mantive a atenção para ganhar pontos de experiência	1	2	3	4	5
Relevância	As pesquisas me fizeram reconhecer e perceber a importância dos biomas	1	2	3	4	5
	O conteúdo destas aulas será útil para minha vida.	1	2	3	4	5
	Aprendi utilizar novas funções no meu celular/ computador.	1	2	3	4	5
	O conteúdo trabalhado me ajudou entender melhor coisas que eu já conhecia.	1	2	3	4	5
Confiança	As pesquisas me ajudaram a aprender mais	1	2	3	4	5
	O conteúdo me pareceu mais fácil estudando assim.	1	2	3	4	5
	Resolver as dúvidas da personagem com a cooperação dos colegas me trouxe tranquilidade.	1	2	3	4	5
	As diferentes dúvidas permitiram expandir meus conhecimentos	1	2	3	4	5
Satisfação	Realizar o desafio de conseguir sanar as dúvidas da personagem foi importante para mim.	1	2	3	4	5
	Me esforcei para responder corretamente as dúvidas da personagem e ganhar o jogo.	1	2	3	4	5
	Queria mais aulas com essa metodologia em outros conteúdos e disciplinas.	1	2	3	4	5

Fonte:Elaborado com base em KELLER (2009)

Foram respondidas também três questões abertas, sendo elas: “Cite pontos positivos das atividades desenvolvidas na SDGI”; “Cite pontos negativos das atividades desenvolvidas na SDGI” e “Cite sugestões para melhorar a sequência de aulas desenvolvidas”. Os resultados



das questões abertas foram organizados em categorias de análise, tendo por critério a maior quantidade de menções aos pontos positivos ou negativos citados pelos participantes.

#### **4. CONFECÇÃO DO PRODUTO**

A SDGI foi um dos produtos elaborados e, ao seu término, com todo o conhecimento adquirido pelos estudantes, foi proposta a confecção de um jogo didático sobre o bioma cerrado, segundo produto deste trabalho.

O jogo foi nomeado “Cerrado em foco” e aborda as questões sobre a fauna, flora, clima, solo e curiosidades em geral sobre o bioma. É um recurso que propõe a assimilação do conteúdo de forma interativa, desafiadora e divertida. Propõe uma maneira diferente para se trabalhar o referido conteúdo, interligando a biodiversidade de animais, plantas, clima e solo, bem como a importância da preservação e recuperação desse bioma. É um jogo que aceita quatro participantes, cujo objetivo é chegar primeiro ao final da trilha do tabuleiro, após passar por todos os desafios propostos. Para estimular ainda mais os estudantes, o jogo foi elaborado levando em consideração o estímulo visual, a competitividade, o desafio e a diversão.

O jogo foi desenvolvido nas aulas de Biologia. Inicialmente em uma roda de conversa, os estudantes apresentaram seus conhecimentos sobre jogos, para auxiliá-los, foi apresentado a eles alguns exemplares de jogos. Os alunos sugeriram que o jogo deveria ter um diálogo, que permitisse uma reflexão sobre o tema, autonomia ao jogá-lo e que houvesse uma interação lúdica e prazerosa entre os participantes. Após as discussões, decidiram por um jogo de trilha que aborda todos estes conceitos, além de ser um jogo fácil de jogar e muito informativo.

O processo de confecção do jogo foi dividido em etapas: elaboração da narrativa, criação das regras do jogo, desenvolvimento do percurso, criação das cartas, elaboração do protótipo, testagens e desenvolvimento do tabuleiro. Para isso, a turma foi dividida em equipes onde cada uma ficou responsável por uma etapa do processo.

Com a narrativa definida, o próximo passo foi criar as regras e desenvolver o percurso do jogo, que foram desenhados para aprovação do grupo. Com a narrativa e regras gerais definidos, foram sistematizados os conteúdos das cartas, a meta do jogo, bem como a mecânica e os elementos.

##### **4.1 Estrutura do jogo**

O jogo aborda o tema Cerrado e os materiais utilizados para a elaboração das cartas foram artigos, dissertações e sites confiáveis como o Google Acadêmico. Pode ser jogado entre

quatro participantes ou quatro grupos, cujo objetivo é chegar ao final do tabuleiro primeiro.

a) O jogo contém um tabuleiro retangular de 1.00 x 0.70 m, confeccionado em lona e impresso em gráfica; um dado de seis faces, confeccionado em papel; e um conjunto de 03 baralhos de cartas (amarela, vermelha e azul) distribuídas em 54 cartas amarelas, 18 cartas vermelhas, 19 cartas azuis e 4 pinos de cores diferentes feitos com papel cartão, conforme a Figura 8.

Figura 8: Tabuleiro do jogo. Dimensões 100cm x 70cm.



Fonte: os autores

b) As cartas amarelas trazem perguntas de múltipla escolha, com quatro alternativas sendo apenas uma correta (destacada em negrito). As cartas vermelhas trazem curiosidades que servem para enriquecer o conhecimento do aluno. As cartas azuis são cartas surpresas, nelas têm comportamentos positivos e negativos com recompensas como pular duas casas ou jogar o dado novamente. Há também cartas com comportamentos negativos e retrocessos, como fique uma rodada sem jogar ou volte para o início, tornando o jogo mais competitivo e divertido (Figura 9).

Figura 9: Cartas do jogo



Fonte: os autores

- c) Os pinos coloridos são para que os participantes possam se deslocar pelo tabuleiro após jogarem o dado enumerado de um a seis.
- d) As regras do jogo estão anexadas ao lado direito do tabuleiro, assim como a lista do material necessário para jogar.

#### 4.2 Aplicação do jogo

O jogo foi aplicado em agosto de 2023, com os mesmos alunos da SDGI. O protótipo foi testado em grupo e alguns aspectos, como o tempo total de jogo, quantidade e cores das cartas, linguagem, quantidade de casas, cores e conteúdo, foram analisados e discutidos. A partir dos apontamentos feitos durante as testagens, foram realizadas as alterações necessárias. Esse ciclo de testagem e aprimoramento se repetiu mais duas vezes. Ao final do processo foi escolhido o nome “Cerrado em foco”.

#### 4.3 Validação do jogo

Depois de testado o jogo e descritas todas as correções necessárias, cada participante respondeu um questionário semiestruturado para avaliação dessa estratégia didática, levando em consideração a metodologia ARCS de avaliação de jogos proposta por Keller (2009) (Quadro 3). A metodologia ARCS leva em consideração a motivação e a interação do jogador



outros participantes	Fortemente	0	1	2	3	4	5	Fortemente	
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	Discordo Fortemente	0	1	2	3	4	5	Concordo Fortemente	
O jogo se mostrou mais eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras metodologias utilizadas para esse conteúdo.	Discordo Fortemente	0	1	2	3	4	5	Concordo Fortemente	

Fonte: Keller 2009

Para cada categoria estratégica (A - Attention, R - Relevance, C - Confidence, e S - Satisfaction), foi elaborado de 3 a 4 itens a serem avaliados pelos alunos, considerando uma escala de 1 a 5, totalizando 14 questionamentos. A categoria “A”, avalia a capacidade que o jogo tem de capturar a atenção do estudante e o nível de atenção do aluno durante o processo; em “R” investigava a capacidade do aluno em perceber a conexão do conteúdo com seus objetivos e os associarem com os novas informações; “C” relacionada a possibilidade do estudante criar expectativas positivas, através de experiências de sucesso, decorrentes do seu próprio esforço; “S” avalia o quanto foi satisfatório para o jogador, em relação a sua experiência, incluindo nívelamento de desafios do jogo, diversão mútua entre participantes, aceitação e nível de indicação para aprendizagem, quando em comparação com outros métodos usados no ensino sobre o assunto (Keller, 2009).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 - Aplicação da SDGI

Os dados dos questionários foram tabulados e apresentados em gráficos e por meio de nuvem de palavras, que tem sido muito empregada principalmente porque os resultados são de fácil visualização e apresentados de forma resumida. Ela mostra a frequência com que as palavras foram citadas numa determinada fonte de dados. Quanto mais for citada, maior e mais forte aparecerá na nuvem formada. A nuvem de palavras já foi empregada anteriormente por outros pesquisadores, como por exemplo, Vilela e colaboradores (2020). Para este trabalho, a nuvem de palavras foi criada a partir do site [www.wordart.com](http://www.wordart.com).

Na missão 1, o grupo 1 agrupou corretamente todos os biomas e na explicação sobre

a diversidade brasileira e suas inúmeras diferenças entre as regiões, os integrantes souberam apresentar as relações entre a fauna, flora e clima. O grupo 2 agrupou corretamente três biomas e, na explicação sobre a diversidade brasileira e suas inúmeras diferenças entre as regiões, conseguiu explicar corretamente a respeito do Pantanal, Caatinga e Pampa. Nos demais biomas eles confundiram alguns animais, plantas e clima, como, por exemplo, plantas da Amazônia com as da Mata Atlântica.

O grupo 3 agrupou corretamente apenas dois biomas e na explicação sobre a diversidade brasileira e suas inúmeras diferenças entre as regiões, os estudantes conseguiram explicar corretamente somente sobre o Pampa e o Pantanal, os demais biomas eles confundiram bastante principalmente o Cerrado com a Caatinga devido, segundo eles, à vegetação rasteira do cerrado *stricto sensu* ser muito parecida com a Caatinga, assim como a Amazônia e a Mata Atlântica. Segundo eles, esses dois biomas são “tudo floresta”, dificultando assim, na visão do grupo, o agrupamento correto.

O grupo 4 agrupou corretamente três biomas, o Pantanal, o Pampa e a Caatinga, conseguindo explicar muito bem sobre a diversidade brasileira e suas inúmeras diferenças entre as regiões. Sobre os biomas que não conseguiu agrupar, o Cerrado, a Amazônia e a Mata Atlântica, os estudantes responderam que os biomas Amazônia e a Mata Atlântica são muito parecidos e se confundiram ao agrupar as imagens pois, segundo o grupo, as árvores são muito parecidas e podem fazer parte tanto de um bioma quanto de outro, assim como os animais e o clima também podem ser semelhantes.

As respostas do questionário diagnóstico demonstraram que os estudantes tem muita dificuldade em escrever sobre o assunto, pois a maioria foi de respostas curtas, incompletas, com conceitos errôneos ou ainda deixadas em branco. A seguir, destaca-se algumas respostas dos estudantes sobre a pergunta 1 “O que você entende por biomas?”.

A1: “*Florestas diferentes uns dos outros*”.

A2: “*É um clima de determinada região*”.

A3: “*Florestas com diferentes características em diferentes lugares*”.

A4: “*Não sei*”.

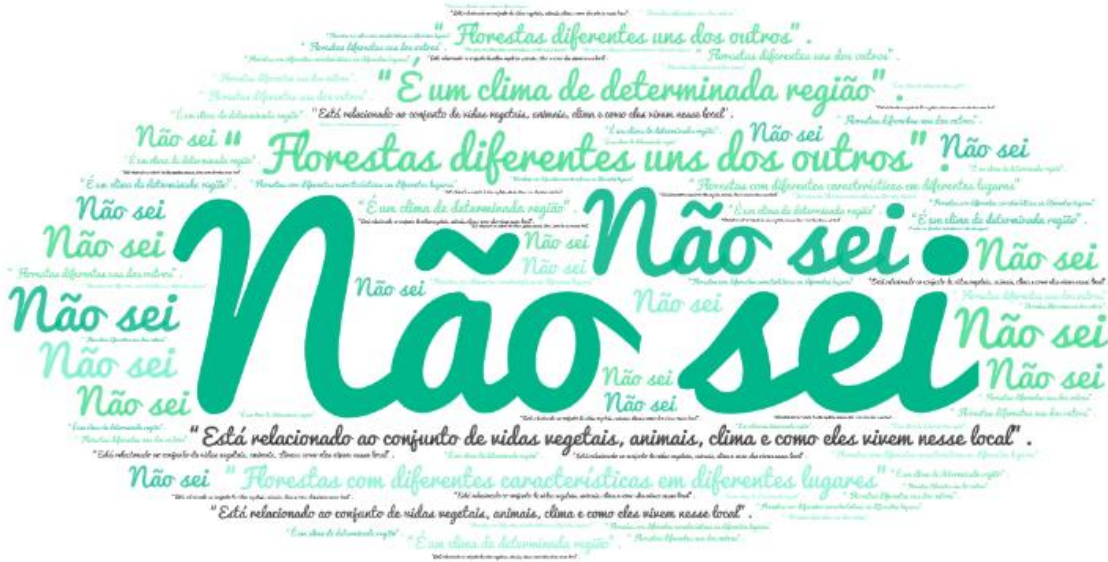
A5: “*Está relacionado ao conjunto de vidas vegetais, animais, clima e como eles vivem nesse local*”.

Analisando de um modo geral percebe-se que muitos estudantes não possuem o conceito de bioma ou ainda tem um conhecimento muito limitado sobre o assunto, referindo apenas às plantas e animais, ou ainda somente ao clima. Das 17 respostas apenas a estudante A5 conseguiu elaborar uma resposta com elementos que se aproximaram de um conceito



científico, as demais foram respostas sem muito conceito (Figura 10).

Figura 10: Nuvem de palavras com as respostas dos estudantes para a pergunta “O que você entende por biomas?” antes da aplicação da SDGI.



Fonte: a autora

Já nas respostas do questionário pós SDGI, as respostas de vários estudantes para esta mesma pergunta caracterizaram-se por trazer novos termos e conceitos. Eles incluíram o clima e a temperatura na definição de bioma, passando a associá-lo também com grandes áreas geográficas. Alguns exemplos de respostas:

A1: “Conjunto de organismos vegetal e animal e suas interações e variabilidades genéticas”.

A2: “São agrupamentos de diferentes tipos de vegetação próximos em uma região, com clima, solo, relevo semelhantes”.

A3: “São ecossistemas diferentes, ou seja, organismos da fauna, flora, juntamente como clima, solo e a variabilidade genética existente”.

A4: “Espaços geográficos onde são compartilhados características físicas, biológicas e climáticas, juntamente com uma grande variedade de plantas e animais”.

A5: “Grandes áreas ecológicas com características semelhantes, como o clima, solo, relevo que irão determinar a diversidade local”.

Analisando essas respostas, nota-se uma melhora nos conceitos científicos ficando evidente que após a SDGI, houve um maior envolvimento dos alunos e uma organização melhor do raciocínio.

Com relação a pergunta número 2, “Para você, o que é biodiversidade?”, os

estudantes também apresentaram no questionário diagnóstico, respostas curtas, incompletas e ainda alguns responderam que não sabiam. Seguem algumas respostas:

A1: *“Espécies de seres vivos”*.

A2: *“Biodiversidade pra mim é algo que tem vida, por exemplo várias plantas e animais”*.

A3: *“Não sei”*.

A4: *“Biodiversidade é o conjunto de todas as espécies de seres vivos”*.

A5: *“Uma coisa diversa, que possui vários, ou um lugar que abriga vários tipos de plantas, animais e etc”*.

A6: *“Bio está relacionado a natureza e diversidade são as diversidades que tem na natureza”*.

Percebe-se nessas respostas que os estudantes possuem conceitos fragmentados, por isso é tão importante discutir esse tema de forma diferenciada e interdisciplinar, para que eles possam organizar as ideias e formularem respostas mais elaboradas. Nas respostas dos estudantes sobre biodiversidade, verificou-se que eles associaram o termo à variedade de seres vivos e de ambientes e ao conceito de nicho ecológico como, por exemplo, os estudantes abaixo:

A2: *“Biodiversidade pra mim é algo que tem vida, por exemplo várias plantas e animais”*.

A5: *“Uma coisa diversa, que possui vários, ou um lugar que abriga vários tipos de plantas, animais e etc”* e o A6: *“Bio está relacionado a natureza e diversidade são as variedades que tem na natureza”*.

Pode-se dizer que eles já destacavam algumas das diferentes dimensões da diversidade biológica, tais como a variedade de organismos e de ecossistemas.

Nas respostas do questionário pós SDGI, eles reforçam esse entendimento e ainda incluem a diversidade genética.

A1: *“Conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes, tanto na água, solo ou ar”*.

A2: *“São todos as espécies de seres vivos vivendo em uma região”*.

A3: *“São todos os tipos de vida que existem em diversos ambientes e suas variações devido a variabilidade genética”*.

A4: *“É a variabilidade da vida no planeta e a genética comandando tudo”*.

A5: *“Conjunto de todos os seres vivos no planeta Terra e sua variabilidade”*

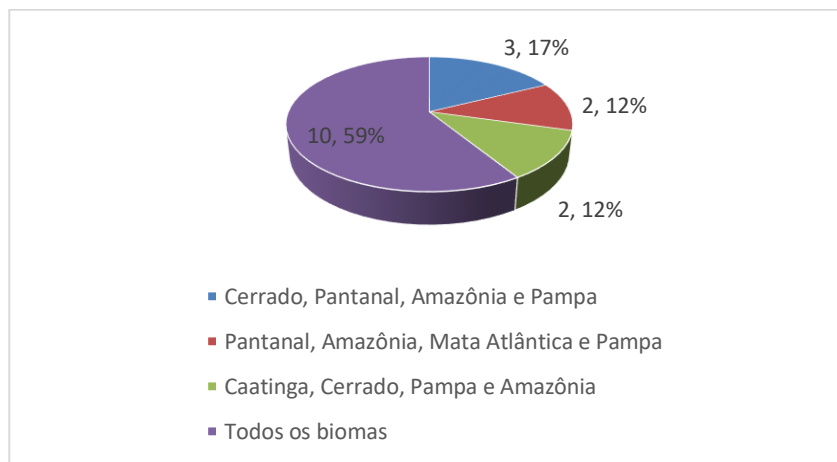


*genética*”.

É muito importante que os alunos compreendam que a diversidade biológica não deve ser tratada apenas em relação ao número de espécies, mas sim em todos os seus níveis: diversidade dos ecossistemas, das populações, das espécies e dos genes (PCNEM, 2016). E que eles associem que nós moramos em um país com uma das maiores biodiversidades do mundo, e isso deve ser estudado e dada a devida importância. O Brasil está entre os países com maior biodiversidade do mundo; no entanto, para a grande maioria da população, essa é uma informação irrelevante, fato que demonstra que os brasileiros não conhecem a própria natureza (Casaca, 2015).

Para a pergunta 3, “Cite os principais biomas brasileiros” sete alunos responderam quatro biomas e dez alunos conseguiram responder corretamente todos os biomas (Figura 11). Essas respostas mostram que, apesar de não terem um conhecimento muito específico sobre os conceitos científicos de biodiversidade e biomas, eles ao menos têm o conhecimento de quais biomas existem no Brasil, o que indica que o assunto não foi contextualizado nem assimilado satisfatoriamente.

Figura 11: Resposta dos estudantes para a pergunta “Cite os principais biomas brasileiros” antes da SDGI.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

No questionário pós aplicação da SDGI, todos os estudantes citaram corretamente os biomas brasileiros, reforçando a importância de uma atividade investigativa gamificada de qualidade para despertar nos alunos o interesse pelo conteúdo.

Na pergunta 5, “Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?”, nas respostas do questionário diagnóstico, os estudantes mencionaram as queimadas, o desmatamento, incêndios, caça, secas, tráfico de animais e um estudante respondeu que não

sabia (Figura 12).

Figura 12: Nuvem de palavras com os termos dos estudantes para a 5 “ Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?” antes da aplicação da SDGI.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

Analisando essas respostas, percebe-se que alguns estudantes, apesar de viverem em um local totalmente agrícola, não associam o desmatamento à produção agrícola, pois, quando questionados do porquê do desmatamento do bioma local, alguns deles não souberam responder, não conseguiram associar que os fazendeiros desmataram para poder plantar, para criar seu gado. Isso demonstra que, muitas vezes, o conteúdo é simplesmente transmitido de forma mecânica, sem oportunizar ao estudante a pensar, questionar, se envolver e trazer para seu dia a dia aquilo que está nos livros.

Após o desenvolvimento da sequência didática, as respostas dos alunos foram mais variadas, incluindo, além das queimadas e desmatamento, pesca ilegal, a exploração de minérios, a falta de água, a poluição, o lixo e também os seres humanos (Figura 13).

Figura 13: Nuvem de palavras com os termos dos estudantes para a 5ª “Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?” após aplicação da SDGI.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

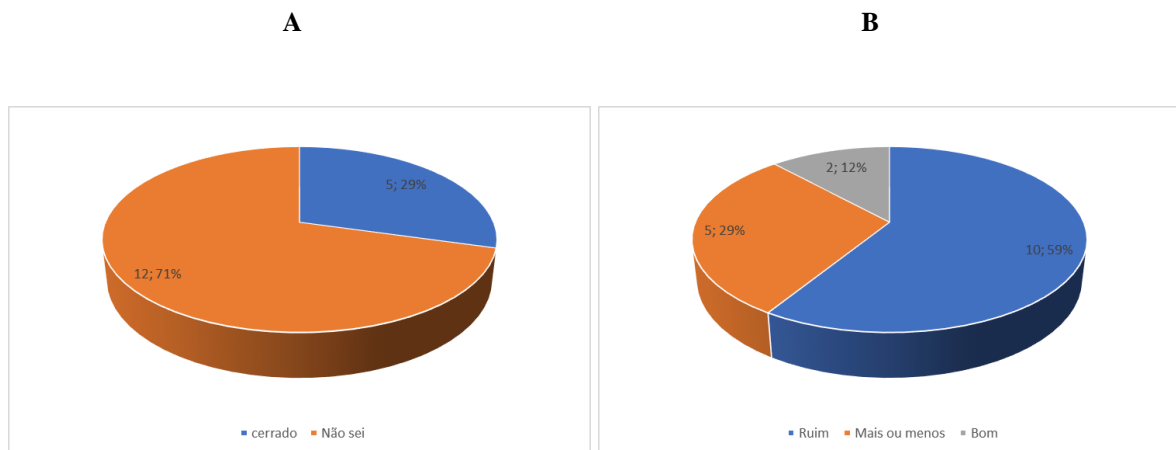
Ao longo da SDGI, os estudantes apresentaram suas opiniões, isso oportunizou a construção do conhecimento científico por meio das percepções experienciadas no decorrer das aulas. Podemos perceber esse fato nas primeiras respostas para essa questão, onde os estudantes citaram, em maior número, apenas duas principais ameaças aos biomas brasileiros: queimadas e desmatamento. Porém, no questionário pós aplicação, eles incorporaram novas ameaças como mineração, lixo, poluição e pesca.

Para Carvalho (2013), as atividades de ensino precisam oportunizar espaço para que os alunos aprendam a argumentar cientificamente, a ler e a fazer as respectivas traduções entre as linguagens utilizadas nas Ciências, como a falada, a gráfica e a matemática, e aprendam a escrever e a ler textos científicos. É importante criar oportunidades de aprendizagem para que os alunos e as aulas investigativas despertem seu senso argumentativo. Estes dados reforçam

a pesquisa de Araújo e Sovierzoski (2016), que demonstraram que o estudo sobre percepções ambientais permite compreender o contexto ambiental que os alunos construíram ao longo da sua vivência.

Com relação a pergunta 6, “Que bioma existe na sua região? Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?”, a maioria dos estudantes não sabia qual bioma está presente no seu município. Dos 17 estudantes, apenas cinco responderam cerrado e que o bioma não estava sendo preservado devido às extensas áreas de plantio (Figura 14). Isso nos mostra mais uma vez que o assunto pode não ter sido trabalhado ou ainda não foi abordado de uma forma mais atraente, a fim de despertar o interesse no estudante. Segundo Oliveira et al. (2016), pode-se inferir que as escolas trabalham de forma inadequada as características do bioma local, não salientando a importância da abordagem desses biomas nem reforçando o aprendizado.

Figura 14: Respostas dos estudantes para a questão 6 “Que bioma existe na sua região?” A e “Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?” B



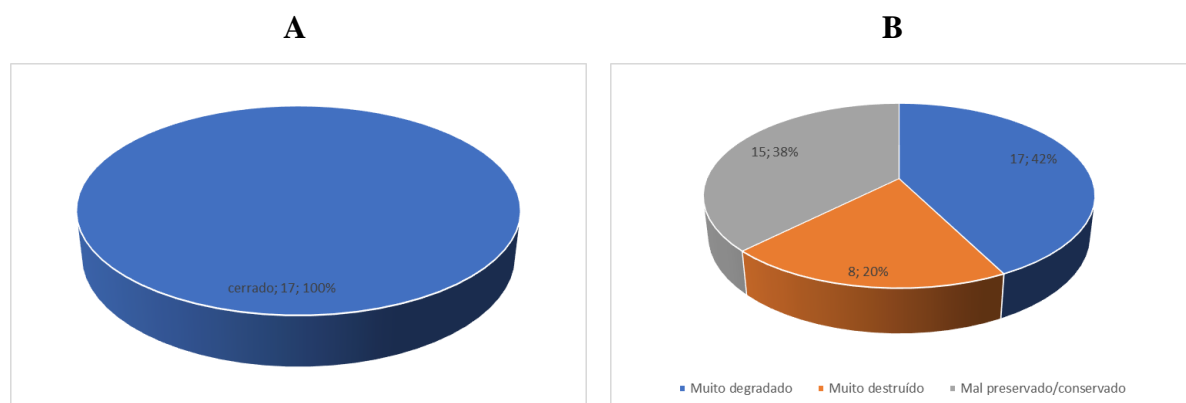
Fonte: Dados da pesquisa dos autores

Analisando as respostas da questão 6 percebe-se que, apesar de saberem da existência do bioma Cerrado, como a maioria mencionou nas respostas da questão 3, eles não sabem que é o Cerrado o bioma da região em que vivem. Segundo Oliveira et al. (2016), pode-se inferir que as escolas trabalham de forma inadequada as características do bioma local, não salientando a importância da abordagem desses biomas nem reforçando o aprendizado. Mais uma vez um dado muito importante a ser observado nessa resposta, apesar de morarem em um região agrícola, se somarmos as respostas mais ou menos e ruim, um total de 41% dos alunos não consideram que o estado de conservação do bioma local é péssimo.

Conversando com essa parcela, me disseram que achavam que o bioma não estava tão degradado porque tinha muita plantação (soja, milho e algodão) e florestas de eucalipto. Com esse tipo de resposta podemos analisar que a visão deles de conservação é somente se tem ou não algo plantado no solo, eles não percebem que a vegetação local com as árvores nativas, os animais que ali vivem e toda a relação existente entre os seres vivos e não vivos, isso sim que significa um bioma conservado e preservado.

No questionário pós SDGI, percebe-se que os estudantes por meio das pesquisas, compreenderam qual o bioma da região e seu estado de conservação. De acordo com a Figura 15, todos os estudantes responderam Cerrado e que o bioma está degradado, evidenciando que a SDGI mostrou-se eficiente, pois agregou conhecimentos novos.

Figura 15: Respostas dos estudantes para a questão 6 “Que bioma existe na sua região?” A e “Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?” B, após a aplicação da SDGI.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

Barbosa (2006) desenvolveu um estudo semelhante com alunos do Nordeste do Brasil acerca da percepção da Caatinga e verificou um conhecimento limitado sobre o ambiente que os cerca. Segundo Azevedo (2006), o ensino por investigação é uma das maneiras de se concretizar uma aprendizagem efetiva. Através dele, o aluno tem a oportunidade de ser agente ativo na construção do conhecimento, e o professor deve ser o mediador, devendo ser capaz de problematizar e levar o aluno a pensar, a elaborar hipóteses e a resolver problemas. Araújo e Sovierzoki (2016), trabalhando biomas com alunos do 3º Ano do Ensino Médio, também utilizaram situação-problema e consideraram que este tipo de abordagem foi relevante para o estudo de biomas e contribuiu com a organização do raciocínio lógico dos estudantes.



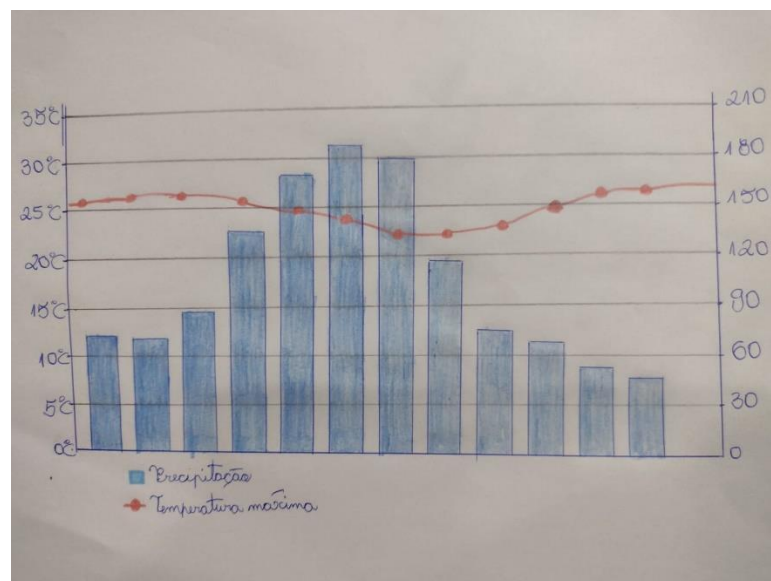
Partindo para a missão 2, que foi a identificação dos mapas e construção dos climogramas, os alunos se dedicaram bastante, ficaram bastante curiosos em analisar os mapas e climogramas, a fim de aprenderem a ler as informações contidas nos mesmos, bem como para confeccionarem seus próprios climogramas (Figura 16).

Figura 16: Climogramas confeccionados pelos estudantes. A Porto Alegre B Maceió.

**A**



**B**



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

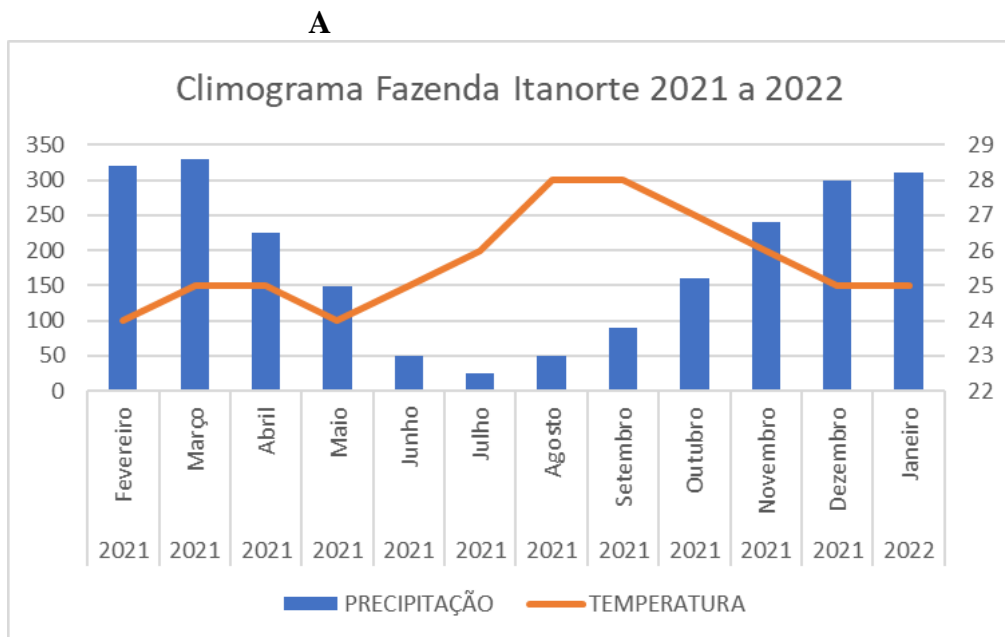
Embasados nas pesquisas, cada grupo formulou respostas muito satisfatórias para a

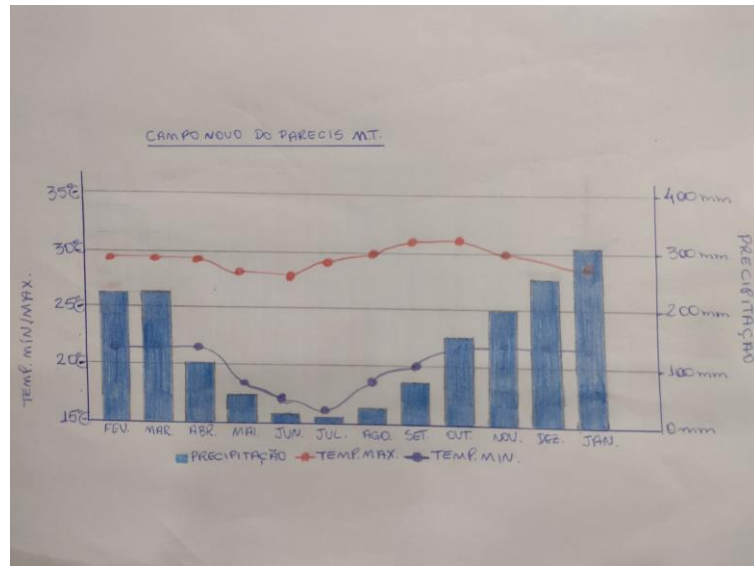
questão norteadora, o que mais uma vez vem reforçar a importância de uma atividade investigativa gamificada para o ensino dos biomas.

Na missão 3, após realizarem as pesquisas, os grupos fizeram apresentações em slides sobre os biomas, focaram principalmente nas potencialidades, níveis de preservação e ameaças sofridas. Todos os grupos apresentaram reportagens, vídeos e imagens de áreas degradadas. Essa apresentação foi muito importante para o conhecimentos dos estudantes sobre a real situação dos biomas, pois, no questionário diagnóstico, muitos deles não tinham a noção da real situação do estado de preservação dos biomas, principalmente do local. Eles ficaram impressionados com as descobertas que fizeram e propuzeram realizar ações para a conscientização e sensibilização da população.

Continuando com o desenvolvimento da SDGI, para realizar a a missão 4, os grupos deveriam responder três perguntas norteadoras . Para isso, cada grupo, por meio de um sorteio, ficou responsável em buscar informações específicas. O grupo 1 levantou informações sobre as condições climáticas e geológicas da Fazenda Itanorte e elaborou gráficos e tabelas de temperatura e precipitação juntamente com dados sobre os tipos de solos da região (Figura 17).

Figura 17: A Climograma Fazenda Itanorte feito no computador, B climograma feito manualmente.



**B**

Fonte: os autores

O grupo 2 fez um levantamento das espécies de plantas e animais predominantes na região. Foram disponibilizados para o grupo artigos, teses, reportagens, para que os estudantes pudessem realizar suas pesquisas, além da orientação de realizarem buscas em sites confiáveis. Para apresentar eles confeccionaram cartazes digitais (Figura 18).

Figura 18: Cartazes da fauna, flora e funga do cerrado do grupo 2.



Fonte: os autores

O grupo 3 fez um levantamento sobre a atual situação e o estado de conservação da vegetação da região. Eles utilizaram imagens de satélites (Google Earth) para análise das alterações ocorridas.



O grupo 4 identificou os pontos turísticos da região e apresentou alguns vídeos disponíveis nos links abaixo.

<https://www.youtube.com/watch?v=70ZwnJ8jNa4>

<https://www.youtube.com/watch?v=w2QAXqJ04M4>

<https://www.youtube.com/watch?v=UF2RWNcJ1JY>

<https://www.youtube.com/watch?v=Z0joaY6BNMg>

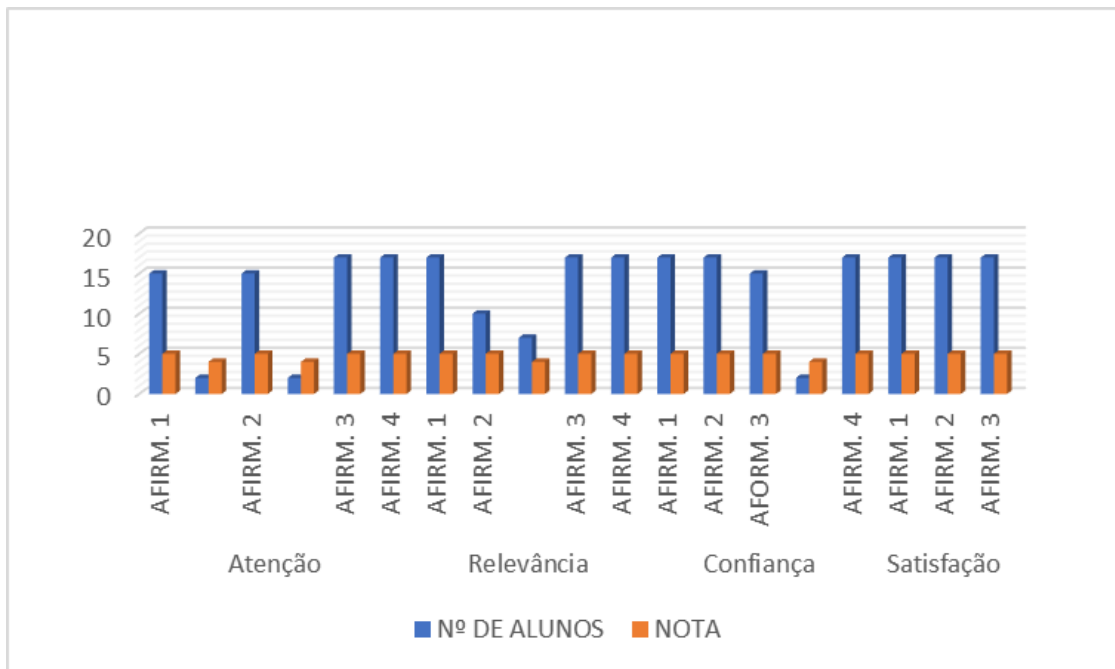
Após todos os grupos finalizarem suas pesquisas, eles corrigiram as respostas do outro grupo, apontaram os erros, acertos e contabilizaram quantos XPs o grupo deveria receber, fixando os adesivos no placar geral.

## 5.2 - Validação da SDGI

Os resultados obtidos, através do questionário ARCS, demonstraram que os estudantes tiveram uma ótima aceitação, uma vez que as classes 1, 2 e 3 não foram assinaladas e todas as categorias de avaliação: “Atenção”, “Relevância”, “Confiança” e “Satisfação” alcançaram na escala de 4 a 5, com médias totais entre 4,5 a 5 (Figura 19).

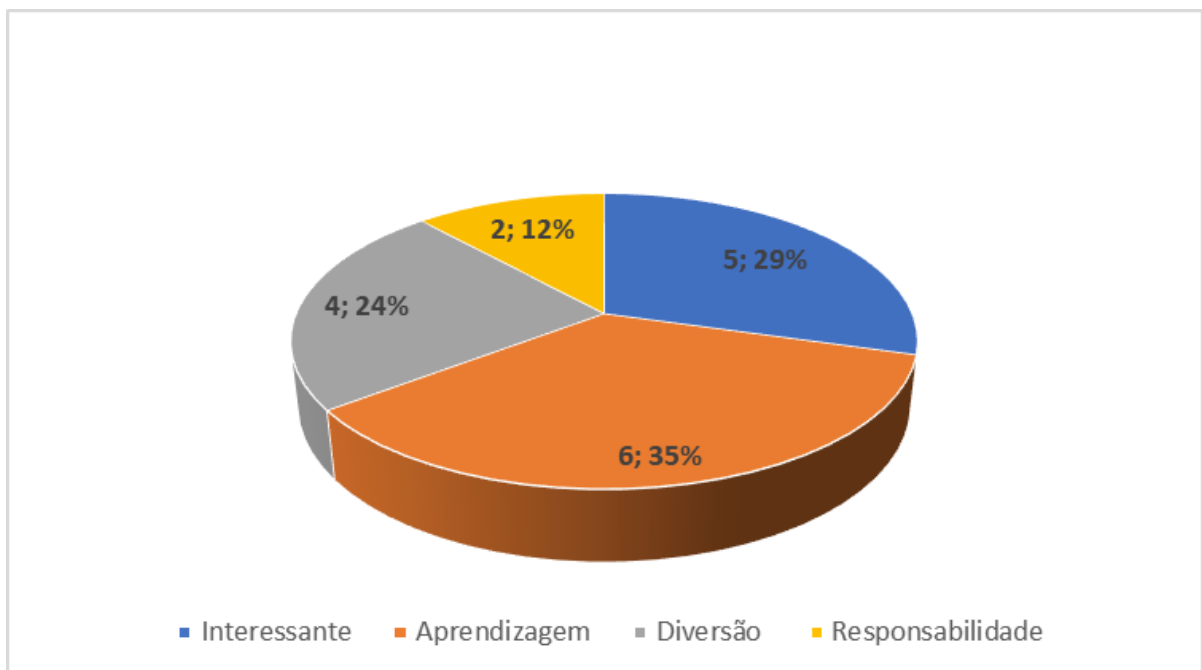
Analisando especificamente a questão aberta sobre os pontos positivos da abordagem, foi possível a elaboração de quatro categorias de frequência. A primeira foi a Interessante, que englobou as respostas sobre os elementos que despertaram o interesse e a atenção dos estudantes; a segunda categoria foi a Aprendizagem, onde agrupou as respostas de estudantes referentes a assimilação dos conteúdos; a categoria. Diversão e, por fim, a categoria Dedicção. O resultado da frequência de cada categoria pode ser observado na figura 20.

Figura 19: Respostas dos estudantes ao questionário ARCS.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

Figura 20: Pontos positivos apontados pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

A transcrição das entrevistas dos participantes de acordo com as categorias que se

enquadram encontra-se no quadro 4.

Quadro 4: Categorização dos Pontos positivos da SDGI citados pelos estudantes.

Categoria	Resposta dos estudantes
Interessante	A1: <i>“Esse tipo de aula faz a gente querer estudar, é diferente.”</i> A2: <i>“Estudar dessa forma é muito legal e interessante.”</i>
Aprendizagem	A3: <i>“É muito mais fácil aprender assim”.</i> A5: <i>“Ter que estudar para poder ajudar a personagem faz com que a gente precise aprender realmente sobre o conteúdo”.</i> A6: <i>“Não conhecia muito bem os biomas, mas com esse tipo de aula foi muito mais fácil aprender sobre eles”.</i>
Diversão	A6: <i>“Em alguns momentos nem parecia que eu estava estudando, queria tanto ganhar os adesivos que foi muito fácil”.</i> A7: <i>“Fazer as missões para ganhar os adesivos e ficar acompanhando o placar foi muito divertido”.</i>
Responsabilidade	A8: <i>“Todo o grupo tinha que estudar pra conseguir completar a missão, ninguém podia ficar de fora”.</i> A9: <i>“O foco era completar as missões com o maior número de acertos, tínhamos que fazer nosso melhor”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

Observando as respostas do Quadro 4, pode-se acreditar que os elementos da gamificação proporcionaram à sequência didática um envolvimento efetivo dos estudantes. Com isso, eles conseguem desenvolver habilidades, como interesse o que favorece uma melhor obtenção de conhecimentos uma vez que o conteúdo está apresentado de forma contextualizada, instigante e envolvente.

Eugênio (2020) exemplifica em seu livro, o uso do *storytelling* com os filmes e séries, onde as narrativas não são simplesmente histórias. Para ele, os personagens, os sons, os momentos de suspense e todo o contexto, formam uma estrutura para envolver e prender a atenção dos espectadores. Podemos verificar tal informação quando analisamos a categoria Interessante, que demonstra a contribuição de elementos do *storytelling* e também a utilização dos vídeos para expor a narrativa com os áudios que remetiam a ideia de que os estudantes se solidariaram com a personagem e quiseram ajudá-la a aprender mais sobre os biomas.

Na categoria Responsabilidade, foi comentado pelo participante A8 e A9 sobre a

abordagem gerar uma responsabilidade, pois eles queriam vencer e, para isso, tinham que se dedicar para produzirem os melhores resultados. Esses sentimentos são proporcionados pelos elementos: missões, XPs, distintivos, placares e competição. Como as atividades da sequência didática são apresentadas em missões, os estudantes se sentem desafiados a cumprirem as etapas para atingirem o objetivo final. O uso de Xps e distintivos incentiva a realização das atividades, pois eles se sentem valorizados e percebem que o cumprimento das mesmas gera benefícios, assim como os feedbacks que o placar geral proporciona, pois todos os dias eles ficam olhando o ranking e conversando sobre o que e como devem fazer para melhorar a colocação do seu grupo, proporcionando assim a competição. Os estudantes imersos no contexto e realizando as missões, para ganhar *XPs*, focam no conteúdo, e o aprendizado se torna mais fácil e prazeroso (Alves, 2015; Eugênio, 2020).

O uso de atividades gamificadas, propostas por Silva (2020) é um exemplo que reforça nossos resultados, pois também constatam a contribuição de métodos inovadores na motivação e construção de novos saberes. Zocche (2022) afirma que somadas a essa mistura de abordagens pedagógicas, o uso das TDICs faz com que os estudantes nativos digitais despertem suas criatividade e possam ter um maior rendimento escolar. Com a utilização das TDICs, associadas aos elementos de gamificação, esse processo de descoberta/investigação se tornou mais próximo da realidade do público jovem, fazendo com que o processo de aprendizagem ocorresse de forma mais dinâmica e que realmente produzisse a internalização dos conhecimentos.

Sabe-se que o livro didático possui papel central no ensino, porém, análises realizadas nesses materiais, tendo como foco os biomas demonstram que o conteúdo é apresentado de forma superficial e desinteressante. Nesse sentido, a realização de atividades problematizadoras como essa SDGI, envolvendo o estudo dos biomas, torna-se uma estratégia relevante, pois pode ajudar a suprir as fragilidades dos conteúdos resumidos dos livros didáticos e abordar a relevância desses ecossistemas em diversas áreas do cotidiano (Camargo; Silva; Santos, 2018; Silva; Colombo, 2019; Stamm; Martins, 2020).

Analisando as respostas dos estudantes A6 e A7, na categoria Diversão, observa-se que os mesmos revelam uma das vantagens de utilizar uma abordagem inovadora no ensino, onde a atividade gamificada proporcionou uma mudança no comportamento dos alunos, pois estudar passa a ser considerado algo divertido. Conforme McGonigal(2012), a gamificação tem mesmo esse efeito, e o uso de elementos de jogos em atividades, como estudar e trabalhar, tem o poder de mudar o mundo. Ainda, segundo a autora, pessoas motivadas realizam as suas atividades de forma mais efetiva, se sentindo realizadas e felizes por realizarem algo que está

sendo solicitado. Ou seja, a gamificação retira a sensação de estar fazendo algo por obrigação.

Ainda referente a diversão, Alves (2015) apresenta que não basta pôr um ou outro elemento de jogo dentro do seu planejamento. É preciso entender como cada um deles funciona na motivação intrínseca e extrínseca dos participantes e arquitetar atividades que misturem esses elementos, tal qual nos jogos. Foi pensando nesse sentido, que essa proposta de SDGI, buscou utilizar vários elementos, para garantir que os efeitos imersivos realmente estivessem presentes.

Com a união dos pilares do ensino por investigação, tais como contextualização, problematização, investigação e conclusão, associados aos elementos de jogos, são garantidas aos estudantes as condições para o desenvolvimento do protagonismo discente e alfabetização científica. Referente a isso, percebeu-se na prática a mudança do comportamento estudantil passivo, para estudantes que constroem seus conhecimentos, quando precisam se dedicam a formular hipóteses, investigar, produzir conclusões e compartilhar com a comunidade, mostrando que os conhecimentos científicos fazem parte da vida das pessoas (Zocche, 2022).

Conforme Briccia (2018), o uso de atividades investigativas contribui para o letramento científico e mostra que as ciências não são apenas técnicas com conclusões definitivas. Além disso, tais práticas oferecem aos estudantes a desmitificação de que para ser cientista é preciso ser um gênio e viver trancafiado dentro de um laboratório.

A alfabetização científica, a partir da visão de Freire (1967), é um instrumento de conscientização no qual o indivíduo passa a conhecer conteúdos como algo interligado ao seu dia a dia. Além disso, ressaltam-se as colocações de Sasseron (2018), que aponta como facilitador da alfabetização científica o ensino de ciências por investigação, pois as etapas das sequências didáticas promovem a aquisição de conhecimentos epistêmicos e não apenas experimentais, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de entender como as descobertas científicas são realizadas, tomando posse dessas práticas de questionamento, levantamento de hipóteses, testes de teorias, formulação e reformulação de conclusões, comunicação de resultados, para poder se posicionar de forma crítica frente às diversas áreas de suas vidas.

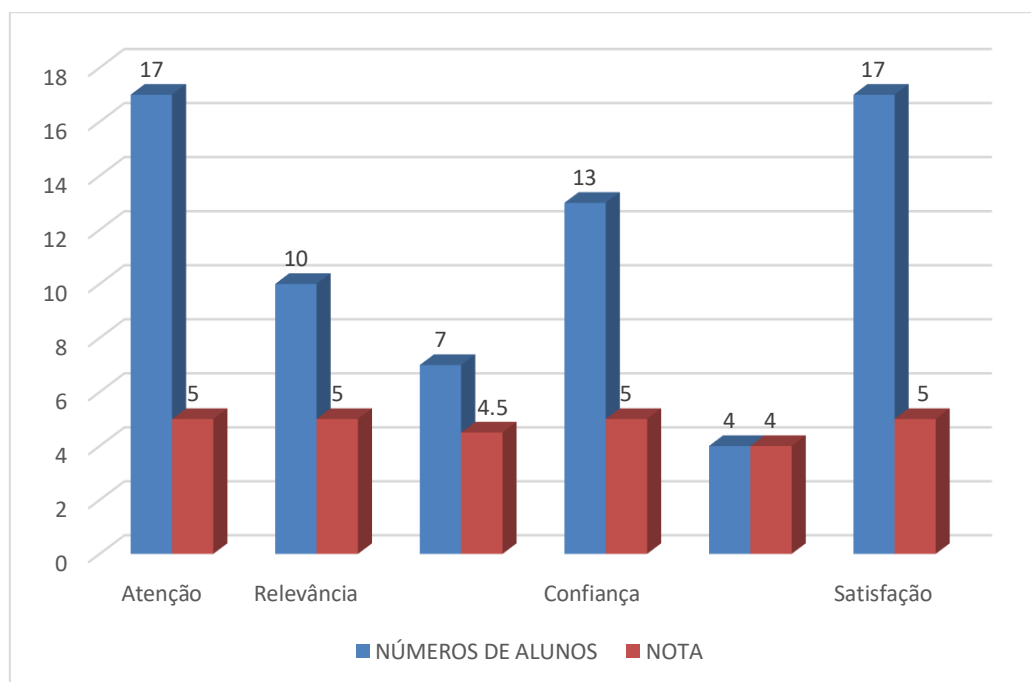
Quanto a questão sobre os pontos negativos, os estudantes responderam que não houve nenhum, constando assim, apenas uma categoria, Ausente. A última questão trouxe a sugestão para melhorar a sequência, na qual foi sugerida a realização de uma premiação por 100% dos respondentes.

Apartir desses resultados, nota-se que a SDGI possibilitou a aquisição de novos conhecimentos sobre os biomas brasileiros. Além disso, os elementos de jogos, o ensino por investigação e o uso de TDICs contribuíram para que os estudantes focassem mais nos estudos, e ficassem mais motivados para a realização das missões propostas.

### 5.3 - Aplicação e validação do jogo

O resultado da pesquisa de opinião com alunos do Ensino Médio sobre o jogo “Cerrado em Foco” demonstrou que houve ótima avaliação deste recurso didático em todos os quesitos aplicados. Todas as categorias de avaliação “Atenção”, “Relevância”, “Confiança”, “Satisfação” alcançaram, entre uma escala de 1.0 a 5.0, valores médios acima de 4.00 (Figura 21). Estes resultados sugerem que há uma evidente aceitabilidade na proposta do jogo pelos estudantes, sendo os mesmos atraídos tanto pelos aspectos estruturais, quanto àqueles relacionados à relação ao interpessoal, ao emocional e ao cognitivo, aspectos que favorecem uma aprendizagem significativa.

Figura 21: Resultados das respostas dos estudantes as respectivas categorias estratégicas



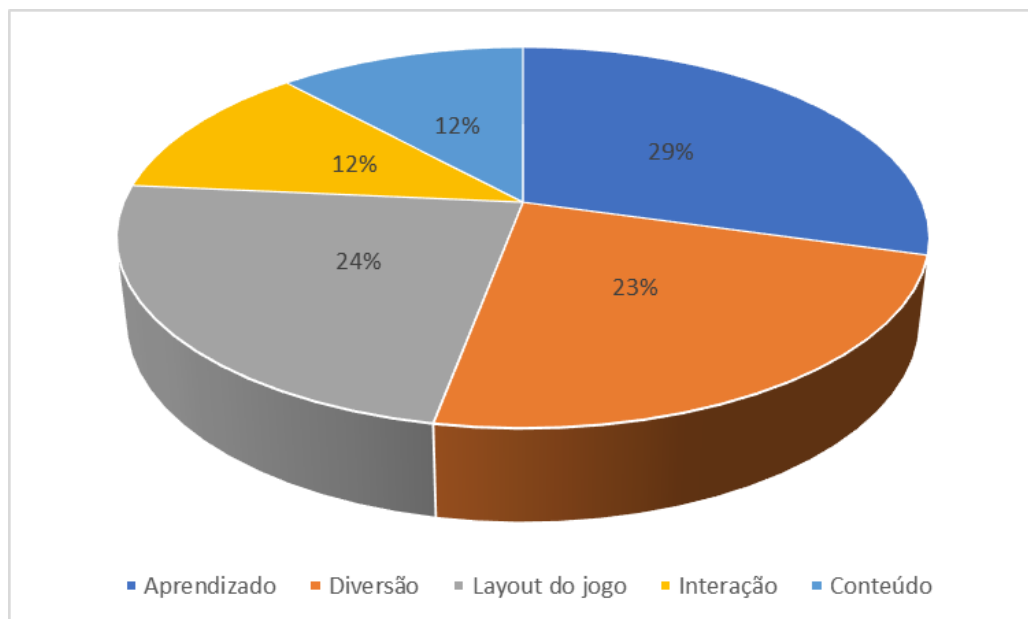
Fonte: os autores

Através das respostas dos alunos quando questionados sobre os pontos fortes do jogo, foi possível a elaboração qualitativa de cinco categorias de análises (adaptada de Bardin, 2011): i) *Estrutura/Layout do jogo*, que agrupou as respostas relacionadas às cartas, aos pinos, ao tabuleiro ou ainda à organização do jogo; ii) *Aprendizado*, onde os estudantes citaram sobre assimilação do conteúdo, sobre aprendizado proporcionado pelo jogo ou ainda sobre a

associação com o cotidiano; iii) *Conteúdo*, que organizou as respostas que tratavam de como o conteúdo foi exposto, de como os assuntos foram abordados ou ainda afirmações positivas sobre os temas utilizados; iv) *Diversão*, que agrupou respostas associadas às expressões de animação, lazer, alegria e brincadeira em relação ao jogo; v) *Interação*, compreendeu as respostas que fizeram associação com a maneira que os estudantes participaram do jogo ou ainda como estes interagiram com o jogo e entre si.

Quando instigados a citar os pontos fortes do jogo, os estudantes mencionaram, em sua maioria, que a estrutura do jogo e seu layout são pontos fortes, bem como o aprendizado proporcionado. Em seguida, os pontos ‘conteúdo’ e ‘diversão’ se mostram evidentes, demonstrando que, mesmo abordando conteúdos de difícil assimilação, o jogo conseguiu proporcionar diversão aos participantes (Figura 22).

Figura 22: Resultado da categorização dos pontos fortes citados pelos alunos participantes



Fonte: os autores

A seguir, destaca-se algumas falas dos alunos que demonstram os pontos fortes mencionados:

Quadro 5: Pontos fortes citados pelos estudantes sobre o jogo.

<b>Categoria</b>	<b>Resposta dos estudantes</b>
<i>Estrutura/Layout do jogo</i>	A1: <i>“Achei o jogo muito legal, bonito. Muito chamativo.”</i> A2: <i>“As cartas de surpresa são muito legais e nos deixam apreensivos.”</i>
<i>Aprendizado</i>	A3: <i>“É muito mais fácil e gostoso aprender com o jogo”.</i> A5: <i>“A gente aprende o conteúdo muito mais fácil e descobre que muita coisa está ao nosso redor e a gente nem percebia”.</i> A6: <i>“Aprender com um jogo faz com que a gente queira estudar sempre”.</i>
<i>Conteúdo</i>	A6: <i>“Com o jogo, nem parece que eu estou estudando, a forma das perguntas são interessantes”.</i> A7: <i>“As perguntas simples e diretas faz a gente aprender mais fácil”.</i>
<i>Diversão</i>	A8: <i>“Aprender com as perguntas, curiosidades e principalmente com as surpresas é muito divertido, não sabemos qual será o próximo passo do jogo”.</i> A9: <i>“Em um momento nós achamos que estamos bem, aí vem uma surpresa nos informando que fizemos algo errado com o bioma e então voltamos lá pra trás. Ou o contrário. É muito divertido”.</i>
<i>Interação</i>	A10: <i>“Esse jogo fez com que nós nos comunicássemos bastante, pois, sempre a cada resposta errada nós já queríamos saber a correta pra provocar o outro”.</i> A11: <i>“Se prestarmos atenção nas cartas de curiosidades e surpresa, nos ajuda a responder as cartas de perguntas. Tinha que ficar ligado”.</i> A12: <i>“É muito bom se introsar com os colegas, a gente conversa e aprende ao mesmo tempo”.</i>

Fonte: os autores

Todos os estudantes participantes desta pesquisa demonstraram interesse a proposta do jogo e atribuíram à ela um melhor desempenho acadêmico, maior assimilação e



aprendizado do conteúdo bioma cerrado, confirmando o potencial do recurso didático apresentado. Diversos trabalhos na literatura têm reforçado que os estudantes consideram os jogos como ferramentas importantes para promover o aprendizado, devido a seu caráter desafiador, de diversão e prazer associado (Macedo, 2003; Silva, Massarolli e Butnariu, 2017; Campos, Bortolotto e Felício, 2009; Zuanon, 2010; Fialho, 2008), fatos que vão de encontro com os resultados obtidos neste trabalho.

Conforme os resultados apresentados, pode-se afirmar que toda a estrutura do tabuleiro, como suas peças e pinos foram fatores influenciadores no sucesso de aceitabilidade e eficácia na aprendizagem. Pode-se constatar também que, para atrair a atenção dos alunos para os conteúdos abordados, é importante que o docente faça uso de diferentes metodologias e utilize sua criatividade para a construção de recursos didáticos. Por fim, os resultados deste trabalho reforçam que, toda e qualquer estratégia didática para ser bem recebida, pelo estudante, deve fugir do ensino tradicional. Ela deve estar vinculada a interatividade e diversão, isso faz com que o docente reflita sobre a necessidade de agregar diversas estratégias didáticas em sala de aula, com o objetivo de garantir a efetiva formação dos alunos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Analisando os excelentes resultados obtidos na aplicação da SDGI e do jogo didático juntamente com as constantes dificuldades enfrentadas nas diferentes áreas da Biologia, fica evidente que a prática docente deve ser repensada, uma vez que nossos alunos são nativos digitais e muitos deles não se sentem atraídos pelas metodologias tradicionais dificultando assim o processo de aprendizagem.

Dessa forma, a SDGI e a criação do jogo “Cerrado em foco” mostrou-se pertinente como proposta para o ensino de Biologia. Os estudantes participantes deste estudo reconheceram na proposta do jogo, a importância do estudo sobre os biomas, principalmente sobre o bioma onde vivem e que essa forma de estudar facilitou a aprendizagem, demonstrando assim maior compreensão sobre a temática. A análise dos resultados da avaliação do jogo reforça a eficácia deste recurso didático, principalmente pelo caráter motivador que proporciona diversão aliada a construção de conhecimentos, contribuindo para a prática pedagógica dos professores de Biologia.

Nesse sentido, utilizar a gamificação investigativa aliada às plataformas digitais aproxima os estudantes do conteúdo, uma vez que já estão familiarizados com os jogos. Isso contribui para que os conteúdos de biomas se tornem mais interessantes para eles e,

consequentemente, se sentem mais estimulados a uma aprendizagem ativa, além de relacionarem o que estão aprendendo com seu dia a dia, fazendo sentido para o estudante.

Outra questão muito importante é a respeito no desenvolvimento das habilidades. Conforme exposto nos resultados, a sequência didática elaborada e validada apresentou uma adesão do ensino de ciências por investigação e a gamificação, o que foi essencial no desenvolvimento de habilidades, uma vez, que muitas vezes, os estudantes apenas memorizam os conteúdos, sem se questionar e pensar. Nessa abordagem, a função do professor ficou definida como mediador, enquanto os estudantes foram autores do aprendizado, podendo adquirir conhecimentos sobre o conteúdo de biomas de uma forma leve, divertida e crítica, o que muitas vezes não é obtido nas aulas tradicionais.

Levando em consideração todos os aspectos dos elementos do jogo como a narrativa, os personagens, as missões, os Xps, os distintivos, os placares, etc, bem como as etapas do método investigativo, espera-se que esses dois produtos educacionais desenvolvidos neste trabalho, a SDGI e o jogo didático, possam auxiliar outros professores de Biologia ou demais áreas da Educação Básica a promoverem maior motivação nos estudantes em suas aulas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.G.F. **As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação de uma sequência de ensino investigativa**. 2014. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.  
Disponível em: [As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação... \(usp.br\)](#). Acesso em: 06 junho. 2022.
- ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática** / Flora Alves. – 2. Ed. Ver. Eampl. – São Paulo: DVSEditora, 2015.
- AMORIM, A. D. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Estadual do Ceará–UECE, Universidade Abertado Brasil–UAB. Centro De Ciências e Saúde–CCS, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Beberibe-Ceará. (2013).
- ARAÚJO, B. F. De., SOVIERZOSKI, H. **Percepção dos alunos do ensino médio sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga**. Revista Práxis, v. 8, n. 16, dez., 2016
- ASTLEITNER, H., WIESNER, C. **An Integrated Model of Multimedia Learning and Motivation**. University of Salzburg, Austria. Journal of educational Multimedia and Hypermedia. Volume 13. Number 1. January 2004.
- AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006. cap. 2, p. 19-33.
- BARBOSA, J.P.M. **Utilização de método de interpolação para análise e espacialização de dados climáticos: o SIG como ferramenta**. Caminhos de Geografia. v.9, n. 17, p. 85–96, 2006.
- BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2001.
- BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. **Abordagem do bioma cerrado em livros didáticos de biologia do ensino médio**. Revista Holos, Natal, v. 1, p. 233-242, 2013.
- BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar Para Aprender: Tudo o que Você Precisa Saber Sobre o Design de Jogos de Aprendizagem Eficazes**. DVS Editora. 14 de nov. de 2018. *E-book*. Disponível em: <https://pt.scribd.com/book/405790001/Jogar-Para-Aprender-Tudo-o-que-Voce-Precisa-Saber-Sobre-o-Design-de-Jogos-de-Aprendizagem-Eficazes>. Acesso em: 18 mai. De 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518 versao final site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 08 abr. de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso: 11 abr. de 2022.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 11 abr. de 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e pantanal**. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, 1999. Disponível em: <https://www.terrabrasis.org.br/ecotecadigital/pdf/serie-biodiversidade--17-cerrado-e-pantanal-areas-e-aco-es-prioritarias-para-a-conservacao-da-biodiversidade.pdf>. Acesso em 11 abr. 2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 04 jul. de 022.

BRICCIA, Viviane. **Sobre a natureza da ciência e o ensino**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para a implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, 2018. p. 111-128.

BRITO, L. O. de., FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio** Belo Horizonte v.18 n. 1 p. 123-146 jan-abr 2016.

BUNCHBALL, I.N.C. **Gamification 101: na introduction to the use of game dynamicsto influence behavior**. 2010. Disponível em: [https://docplayer.net/17148456- Gamification-101-an-introduction-to-game-dynamics-www-bunchball-com-2200- bridge-pkwy-suite-201- redwood-city-ca-94065.html](https://docplayer.net/17148456-Gamification-101-an-introduction-to-game-dynamics-www-bunchball-com-2200-bridge-pkwy-suite-201-redwood-city-ca-94065.html). Acesso em: 27 abr. de 2022.

BUSSARELO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo. In: FADEL et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta cultural, 2014. P. 11-37. Disponível em: [http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao\\_na\\_educacao\\_011120181605.pdf](http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf). Acesso em: 10 de outubro de 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas, In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para a implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, 2018. p. 1- 20.

CHOU, Y. **Octalysis: Complete Gamification framework**, 2015. Disponível em: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>. Acesso em: 27 abr. de 2022.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** 57 Cadernos dos Núcleos de Ensino. São Paulo, 2009. Disponível: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/producaodejogos.pdf>. Acesso: 24 de mai. de 2022.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.1.

CASACA, M.B. Importância do Estudo da Biodiversidade: concepção de estudantes finalistas do ensino médio. UNO CHAPECÓ. Congresso Nacional de Educação. Educere. Santa Catarina, 2015.

COSTA, L. A. **A gamificação e o poder dos games na transformação da sociedade.** 2014. Disponível em : <http://gameblast.com.br/2022/06/a-gamificacao-e-o-poder-dos-games-na.html>. Acesso em: 07 mai. de 2022.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **A descoberta do fluxo: A psicologia do envolvimento com a vida cotidiana.** Rio de Janeiro: Rocco, 1999. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-descoberta-do-fluxo-a-psicologia-do-envolvimento-com-a-vida-cotidiana-mihaly-c>. Acesso em: 07 mai. de 2022.

DETERDING, S. **Situated motivational affordances of game elements: a conceptual model.** Workshop on Gamification: using game design elements in non-gaming contexts, 2011, Vancouver, Canada. 2011. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?q=DETERDING,+S.+Situated+motivacional+affordances+of+game+elements:+a+conceptual+model.&hl=pt-BR&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.com.br/scholar?q=DETERDING,+S.+Situated+motivacional+affordances+of+game+elements:+a+conceptual+model.&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar). Acesso em: 01 jun. de 2022.

DIANA, Juliana Bordinhão et al. Gamificação e a teoria do Flow. In: FADEL et al. (org). **Gamificação na educação.** São Paulo: Pimenta cultural, 2014. p. 38-73. Disponível em: [http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao\\_na\\_educacao\\_011120181605.pdf](http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf). Acesso em: 03 de maio de 2020.

EUGÊNIO, Tiago. Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores/Tiago Eugênio. São Paulo, SP: Évora, 2020. 280 p.; 16 cm x 23 cm

FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania Ribas. Educação gamificada: valorizando os aspectos sociais. In: FADEL et al. (org.). **Gamificação na educação.** São Paulo: Pimenta cultural, 2014. p. 6-10. Disponível em: [http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao\\_na\\_educacao\\_011120181605.pdf](http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf). Acesso em: 03 de maio de 2020.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino,** 2008. Disponível em: . Acesso em: 20 dez. 2018.

FILATRO, A. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/interc/a/9hXXZXCQf89cPQRB9s5qqqQ/?lang=pt>.

Acesso em: 10 mai. 2022.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto: Porto Editora, 1998.

KELLER, John M.. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Springer, 2009.

KINDEL, E. A. I. **A docência em Ciências Naturais: construindo um currículo para o aluno para a vida**. Erechim: Edelbra, 2012. Disponível em:

[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=7--vF8LPHy0C&oi=fnd&pg=PA28&dq=KINDEL,+E.+A.+I.+A+doc%C3%AAncia+em+Ci%C3%AAncias+Naturais:+construindo+um+curr%C3%ADculo+para+o+aluno+e+para+a+vida,+Erechim:+Edelbra,+2012.&ots=4pnqb9AWyg&sig=2ZRCbZ\\_deesTSWQkoPRCvhv5Xac#v=onepage&q&f](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=7--vF8LPHy0C&oi=fnd&pg=PA28&dq=KINDEL,+E.+A.+I.+A+doc%C3%AAncia+em+Ci%C3%AAncias+Naturais:+construindo+um+curr%C3%ADculo+para+o+aluno+e+para+a+vida,+Erechim:+Edelbra,+2012.&ots=4pnqb9AWyg&sig=2ZRCbZ_deesTSWQkoPRCvhv5Xac#v=onepage&q&f). Acesso em: 22 abr. de 2022.

LIMA, Alencar Beltrão De. **Tecnologia educacional no contexto do ensino de citologia: uso de aplicativo educacional na produção de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília Instituto de Ciências Biológicas, Brasília, 2019.

Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/37348>.

Acesso em 13 de julho de 2022.

LOPES, M., TAVARES, P., ALBINO, M. (2015) O jogo de tabuleiro “A Lenda do Galo”: A narrativa e o seu processo ilustrativo. CONFIA–3rd International Conference on Illustration and Animation. p. 173-185.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícolli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre, Artmed. 2003.

Myers N et al., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*.

MCGONICAL, Jane. **A realidade em jogo** / Jane McGonical, tradução: Eduardo Rieche. –Rio de Janeiro: *BestSeller*, 2012.

\_\_\_\_, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2002. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 06 abr. de 2022.

MONTANINI, S. M. P. , MIRANDA, S. do C. CARVALHO, P. S. De. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. *Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais (UEG)* V.7, N.2, p.288-304, Jan./Jul., 2018.

MOREIRA, Maria Aparecida; KELECOM, Katharina Jeanne. O uso de murais virtuais em um projeto interdisciplinar de línguas estrangeiras no ensino médio. Revista do seminário Mídias e Educação, Rio de Janeiro, v. 3, n.1, p. 1-10, nov. 2017. Disponível em: <https://cp2.g12.br/ojs/index.php/midiaseeducacao/article/view/1462>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

OLIVEIRA, J.F.,MORAIS-SEGUNDO, A.L.N, NASCIMENTO, L; OLIVEIRA, J.C.D.; FERNANDES, R.T.V; PERETTI, D. **Interação homem-natureza: será que o aluno do ensino médio conhece o Bioma em que vive?** Revista natureza online, v.15 (2),p.42-48, 2016.

PCNEM. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2016.

POYATOS NETO. H.R. **Gamificação: engajando pessoas de maneira lúdica.** São Paulo: FIAP, 2015. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=POYATOS+NETO.+H.R.+Gamifica%C3%A7%C3%A3o%3A+engajando+pessoas+de+maneira+l%C3%BAdica.+S%C3%A3o+Paulo%3A+FIAP%2C+2015.&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=POYATOS+NETO.+H.R.+Gamifica%C3%A7%C3%A3o%3A+engajando+pessoas+de+maneira+l%C3%BAdica.+S%C3%A3o+Paulo%3A+FIAP%2C+2015.&btnG=). Acesso em: 31 mai. 2022

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Fernandez; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, V. R. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica.** Petrópolis:Editora Vozes, 2014. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=SANTOS%2C+V.+R.+Jogos+na+escola%3A+os+jogos+nas+aulas+como+ferramenta+pedag%C3%B3gica.+Petr%C3%B3polis%3A+Editora+Vozes%2C+2014.&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=SANTOS%2C+V.+R.+Jogos+na+escola%3A+os+jogos+nas+aulas+como+ferramenta+pedag%C3%B3gica.+Petr%C3%B3polis%3A+Editora+Vozes%2C+2014.&btnG=). Acesso em: 11 abr. de 2022.

SANTOS, P. J. O. **Análise do uso de jogos didáticos de biologia no ensino médio: desvelando sua eficácia na aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Fundação Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2014.

SANTOS, Vanide Alves dos et al. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. In: Congresso Nacional de Educação, 7, 2020, Maceió. **Anais do VII Congresso Nacional de Educação.** Maceió: Universidade Estadual da Paraíba, 2020, p. 1- 10. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69166>. Acesso em: 10 de jul de 2022.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula.** Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.



SASSERON, L.H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Revista Ensaio. Belo Horizonte v.17 n.especial. p. 49-67 . 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v.18, n. 3, p. 1061-1085, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>  
Acesso em: 15 de março de 2022.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maira Batistoni e. A biologia e o Ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para a implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage learning, 2018. p. 129-149.

SILVA, A. L; MASSAROLLI, A; BUTINARI, R. A. Animal combate: um novo instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Revista Educação em Perspectiva**, v. 8, n. 3, p. 496-517, 2017.

SILVA, Sílvia Francisco da; COLOMBO, Andrea Vieira. Jogos: Uma Proposta Pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia, Piedade**, v.13, n.45, p. 110-123, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1801/2645>  
Acesso em: 03 de agosto de 2022.

SILVA, Patrícia Grasel da; LIMA, Dione Sousa. Padlet como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 83-92, jul. 2018. Disponível em:  
<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86051>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

SOUZA, Leidiane Ferreira Marcelino De. **O ensino de ciências, em aulas teórico-práticas, desenvolvido através de atividades investigativas, para o ensino da microbiologia, enfocando o estudo de bactérias.** 2016. Trabalho de conclusão de curso (especialização em Ciências por Investigação)- Centro de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/>. Acesso em: 03 de ago de 2022.

STAMM, Tauane; MARTINS, Joana. Abordagem de microorganismos nos livros didáticos de ciências, **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 4, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340244007>  
Acesso em 08 de jul de 2022.

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. Nativos digitais: considerações sobre os alunos contemporâneos e a possibilidade de se (re)pensar a prática pedagógica. **Revista Brasileira de Psicologia Educacional**, Araraquara, v.19, n.2, p.295-307, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/10955/7089>  
Acesso em: 28 de setembro de 2022

VESTENA, R. et al. **As ciências da natureza e a arte mediando a contextualização de conhecimentos na formação docente.** Vidya, Santa Maria, v.34, n.2, p.147-160, Jul/dez. 2014.



VIANNA, Y. et. Al. **Gamification, Inc:** como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://acervo-digital.espm.br/E-BOOKS/2020/365430.pdf>. Acesso em: 09 jun. de 2022.

VILELA, R.B. et al. **Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo:** uma aplicação aos desafios do ensino no mestrado profissional. Alagoas, Millenium, 2(11), 29-36. 2020.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **Pela vitória:** como o jogo thinking pode revolucionar seu negócio. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. Disponível em: <https://picture.iczhiku.com/resource/paper/shkSGKokAIOeIcNc.pdf>. Acesso em: 09 jun. de 2022.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps.** Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

ZOOCHÉ, E. R. dos. **Gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino de microbiologia.** Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Tangará da Serra, 2022.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas no ensino de ciências:** aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 abr. de 2022.

ZUANON, Átina Clemente Alves; DINIZ, Raphael Hermano dos Santos; DO NASCIMENTO, Luziane Helena. Construção de jogos didáticos para o ensino de biologia: um recurso para a integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia** v. 3, n. 3, p. 49-58, 2010.

## 6 PRODUTO / RECURSO DIDÁTICO ELABORADO

# Cerrado em FOCO

**Início**

**Chegada**

**Regras do jogo**  
O jogo começa com 4 pessoas e cada participante deve escolher um pino.  
Nesse jogo deve haver um mediador que lerá as cartas com as respostas, curiosidades e será o juiz.  
Começa quem conseguir o maior número em uma rodada de lançamento do dado.  
A ordem dos jogadores seguirá de forma decrescente do maior para o menor número obtido.  
Em caso de empate, o desempate será no par ou ímpar.  
O jogo começa com o primeiro participante lançando o dado, que indicará quantas casas ele deverá avançar.  
Se o jogador parar em uma casa com ponto de interrogação, o mediador lerá em voz alta uma pergunta das cartas, escolhida aleatoriamente, sem deixar o jogador ver a resposta, caso ele acerte, avançará 2 casas, ao errar, retorna.  
1. O jogador poderá também cair na casa Surpresa, ele deverá tirar uma carta do monte e ler, sendo obrigado a fazer o que a carta mandar. Se cair na casa com um ponto Curiosidade, basta retirar uma carta curiosidade e ler.  
Ganhará o jogo quem chegar primeiro na casa "chegada".

**Curiosidade**  
**Surpresa**

**Para jogar você vai precisar!**  
Cartas DADOS Pinos

Fernanda Meneses Gomes





**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**



**Curiosidade**

Em relação à biota aquática das bacias hidrográficas do Cerrado, as principais ameaças são o desmatamento, a poluição industrial e doméstica, os insumos aplicados à agricultura, a construção de barragens e aterros, que modificam os habitats necessários à sobrevivência dessa fauna.

Ovos de anfíbios não têm casca e ficam diretamente em contato com a água, absorvendo tudo o que está nela. Quando adulto ele consome insetos, tornam-se esponjas de toxinas, sejam elas do ar, da água ou do alimento. Por isso os anfíbios são excelentes indicadores de qualidade ambiental.

O Cerrado sofre muito por causa da grande atividade mineradora que polui os rios com mercúrio e das grandes carvoarias que degradam o meio ambiente.

A expansão da monocultura intensiva de grãos e pecuária extensiva de baixa tecnologia desmata cada vez mais o cerrado prejudicando a biodiversidade.

A ‘correção’ do solo com uso de calcário o tornou produtivo e deu início a plantações de soja, milho e algodão, principalmente nas regiões de platô.

O Cerrado apresenta um rápido poder de recuperação, em curto período rebrota após o fogo e atrai diversos animais herbívoros em busca de forragem nova. Algumas espécies como os Anus, Carcarás e Seriemas, seguem as queimadas, e se alimentam de insetos e répteis atingidos pelo fogo.

Do ponto de vista hídrico, o Cerrado é considerado o “berço das águas brasileiras” ou a “caixa d’água do Brasil”.

Cerrado é o segundo bioma brasileiro com maior número de mamíferos ameaçados de extinção.

Estudos apresentam que cerca de 200 espécies nativas desse bioma possuem, além de potencial econômico, potencial medicinal. Algumas espécies de plantas já foram patenteadas por indústrias farmacêuticas.

O cerrado é berço de nascentes que alimentam oito das 12 grandes bacias hidrográficas brasileiras e ainda abriga importantes áreas de recarga hídrica. Também é lá onde ficam as cabeceiras dos rios que formam a maior planície alagada do planeta, o Pantanal.

O Bioma Cerrado é fundamental para a manutenção do equilíbrio hidrológico no país. Apesar do clima semiárido e ambiente com períodos de deficiência hídrica, as águas das chuvas penetram no solo e abastecem aquíferos e nascentes.

O uso excessivo de água, o uso excessivo de defensivos agrícolas e de agrotóxicos estão fazendo com que os rios que nascem no Cerrado já nasçam envenenados com defensivos agrícolas.

A porcentagem de unidades de conservação (UC) no Cerrado é 8,3%. Trata-se de porções territoriais com limites definidos instituídas pelo poder público ou iniciativa privada de forma voluntária, com o objetivo de conservar um espaço natural, sua biodiversidade e seus recursos.

O cerrado compreende uma área habitada há centenas de anos, principalmente populações indígenas. É do próprio bioma que esses povos conseguem o seu sustento, extraíndo dele recursos naturais, portanto é necessário que esse bioma seja preservado para que essas comunidades consigam manter a sua sobrevivência.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN é uma unidade de conservação de domínio privado e perpétuo, com objetivo de conservação da biodiversidade, sem que haja desapropriação ou alteração dos direitos de uso da propriedade.

As unidades de conservação (UC) são áreas territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, criadas e protegidas pelo Poder Público com objetivos de conservação. Elas contribuem para a conservação de espécies e atividades educativas que visem à sensibilização ambiental.

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A Área de Proteção Ambiental (APA) é definida como uma extensa área natural, com um certo nível de ocupação humana, que garante a proteção e conservação de atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida da população.



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Surpresa



Você colocou fogo pra limpar seu terreno. Isso é crime!!!  
**VOLTE 4 CASAS.**

Você desmatou ilegalmente sua propriedade para aumentar o pasto.  
**VOLTE 2 CASAS.**

As ameaças como incêndios criminosos, processos de urbanização, caça ilegal, contrabando de espécies (tráfico de animais) acabou por destruir cerca de 80% do que o Cerrado já foi um dia. **VOLTE 3 CASAS.**

O uso de técnicas de aproveitamento intensivo dos solos tem provocado, há anos, o esgotamento dos recursos locais. A utilização indiscriminada de agrotóxicos e fertilizantes tem contaminado também o solo e a água.  
**VOLTE AO INÍCIO.**

O esgoto da sua casa está indo direto para o rio. Está errado, ele deve ir para o sistema de tratamento do esgoto.  
**VOLTE 3 CASAS.**

Você apoiou um projeto de plantio de árvores.  
**JOGUE OUTRA VEZ.**

Você divulga sempre materiais informativos sobre a preservação do cerrado e demais biomas. **AVANCE 2 CASAS**

Você respeita a Piracema, época muito importante para a reprodução dos peixes. **AVANCE 2 CASAS.**

Você fez corretamente a recuperação de área degradada de sua propriedade. **AVANCE 2 CASAS.**

O agrotóxico que você utilizou em sua propriedade foi parar no rio contaminando toda a vida aquática.

**FIQUE 1 RODADA SEM JOGAR.**

Você organizou uma campanha para conscientizar a população da importância da preservação do meio ambiente. **JOGUE OUTRA VEZ.**

Após intensa queimada na região, você participou de campanhas para a recuperação dos animais que foram queimados. **AVANCE 3 CASAS.**

Você capturou um filhote de arara e levou para casa para criar como pet. Isso é crime!!! **VOLTE 2 CASAS.**

Você pescou na piracema, época em que a pesca é proibida pois os peixes estão se reproduzindo. Isso é crime!!! **VOLTE 4 CASAS.**

Você denunciou seu vizinho que estava fazendo queimada ilegal. Muito bem! **JOGUE OUTRA VEZ.**

Sua propriedade está utilizando defensivos proibidos. Isso é crime!!! **ESCOLHA UM JOGADOR PARA VOLTAR AO INÍCIO DO JOGO COM VOCÊ.**

Você reflorestou sua propriedade com árvores nativas. **AVANCE 3 CASAS.**

Você fez desmatamento em uma área de proteção ambiental. **VOLTE 3 CASAS.**





**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**



**Pergunta**

A vegetação do cerrado é a do sensu lato, ela é formada por categorias fisionômicas, são elas:

- a) **Campo limpo, campo sujo, cerrado sensu stricto e cerradão.**
- b) Campo limpo, campo sujo, mata araucária e cerradão.
- c) Campo sujo, cerrado sensu stricto, cerradão e pasto.
- d) Campo sujo, cerrado, campo limpo e manguezal.

O cerrado sensu lato apresenta plantas com diferentes formas de crescimento. São elas:

- a) Gramíneas, pastos e árvores.
- b) Somente árvores.
- c) **Árvores, arbustos e gramíneas.**
- d) Árvores, arbustos e algas.

Fisionomia dominada por gramíneas, com baixa estrutura de arbustos e ausência de árvores:

- a) Campo sujo
- b) **Campo limpo**
- c) Cerradão
- d) Cerrado sensu stricto

Fisionomia dominada por gramíneas e arbustos, com baixa cobertura de árvores.

- a) **Campo sujo**
- b) Campo limpo
- c) Cerradão
- d) Cerrado sensu stricto

Nessa fisionomia, as plantas possuem baixa cobertura de gramíneas e de arbustos, e mediana cobertura de árvores.

- a) Campo sujo
- b) Campo limpo
- c) Cerradão
- d) **Cerrado sensu stricto**

Fisionomia com formações florestais com estrato herbáceo sem gramíneas e dominado por plântulas e outras ervas e a maior cobertura de árvores do gradiente até 7m.

- a) Campo sujo
- b) Campo limpo
- c) **Cerradão**
- d) Cerrado sensu stricto

Qual desses tipos de vegetação que ocorrem no interflúvio?

- a) **Campo rupestre**
- b) Floresta de galeria
- c) Buritizais
- d) Campo úmido

Qual desses tipos de vegetação **Não** ocorrem no interflúvio?

- a) Campos miscelânicos
- b) Floresta mesofítica
- c) Cerrado sensu lato
- d) **Buritizais**

Qual desses tipos de vegetação estão associadas aos cursos d'água?

- a) Campo rupestre
- b) **Brejos permanentes**
- c) Floresta mesofítica
- d) Vegetação de afloramento de rocha maciça

Qual desses tipos de vegetação **Não** estão associadas aos cursos d'água?

- a) Plantas aquáticas e brejeiras
- b) Buritizais e veredas
- c) Florestas de galeria
- d) **Campo rupestre**

Quais características abaixo pertence ao bioma cerrado?

- a) **Vegetação esparsa, com troncos retorcidos e solo recoberto por gramíneas**
- b) Vegetação densa, com troncos retorcidos e solo recoberto por gramíneas
- c) Vegetação densa, com troncos retos e solo sem gramíneas
- d) Vegetação esparsa, com troncos retos e solo recoberto por gramíneas.

As veredas são uma fitofisionomia vegetal encontrada no Cerrado marcada pela

- a) **presença de nascentes.**
- b) ocorrência de desertos.
- c) existência de gramíneas.
- d) espécies do tipo xerófila.

As plantas do cerrado apresentam escleromorfismo oligotrófico. O significado desse termo refere-se, respectivamente,

- a) a formas endurecidas e riqueza em nutrientes.
- b) a formas moles e pobreza em nutrientes.
- c) à pobreza de clorofila e formas moles, lenhosas.
- d) **a formas endurecidas, lenhosas e pobreza em nutrientes.**

O cerrado possui uma alta quantidade de espécies endêmicas, ao mesmo tempo em que se encontra seriamente ameaçado, o que o torna de certa forma "insubstituível". A essa característica o cerrado recebe o nome de:

- a) Floresta
- b) **Hotspots**
- c) Reserva
- d) Área de proteção

O cerrado possui muitas espécies que só existem nesse bioma. A essa característica damos o nome de:

- a) Peculiar
- b) Particularidade
- c) **Endêmica**
- d) Única

As plantas do cerrado tiveram que desenvolver estratégias de sobrevivência e talvez, por esse motivo, possua uma alta taxa de:

- a) Variedade
- b) Floração
- c) **Endemismo**
- d) Diversidade

As espécies do cerrado tiveram que lidar com a realidade de secas, as quais anualmente são submetidas, e eventuais queimadas que as atingem nesse período. Assim, pode-se ver plantas com adaptações diversas, com o objetivo de:

- a) Liberar mais água para o ambiente
- b) Realizar mais fotossíntese
- c) Reproduzir com mais facilidade
- d) **acumular e evitar a perda de água e de se proteger do fogo**

No cerrado há plantas que possuem raízes profundas, essa adaptação é importante para que:

- a) as plantas possam buscar água em regiões mais profundas
- b) as plantas não caiam
- c) as plantas se reproduzam com mais facilidade
- d) liberem mais água para o ambiente.

Essas são duas características de árvores do cerrado:

- a) **Súber espesso e raízes pivotantes**
- b) árvores muito altas com raízes pouco profundas
- c) árvores com pouca capacidade de armazenamento de água
- d) árvores com pouca capacidade de tolerância de seca

O cerrado é considerado um mosaico. Isso quer dizer que o bioma possui:

- a) uma pequena diversidade de espécies vegetais
- b) **diferentes tipos de vegetação**
- c) árvores altas na maioria do bioma
- d) árvores tortuosas na maioria do bioma

Tanto as composições de vegetação do bioma cerrado onde predominam as árvores quanto as composições de vegetação onde predominam as ervas são heliófilos, ou seja:

- a) se desenvolvem plenamente em condições de pouca luminosidade solar
- b) se desenvolvem plenamente em condições de intensa chuva
- c) se desenvolvem parcialmente em condições de intensa luminosidade.
- d) **se desenvolvem plenamente em condições de intensa luminosidade solar**

O cerrado possui 3 tipos de vegetação. São elas:

- a) florestas, manguezais e deserto
- b) florestas, caatinga e savanas
- c) florestas, savanas e banhado
- d) **florestas, savanas e campos**

As áreas de florestas do cerrado encontram-se em regiões como:

- a) mata ciliar, mata de galeria, manguezais e caatinga
- b) **mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão**
- c) mata ciliar, mata de galeria, mata seca e pampas
- d) pampas, mata ciliar, mata seca e cerradão

As áreas onde predominam árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem formação de dossel é chamada de:

- a) Campos
- b) Mata seca
- c) **Savanas**
- d) Floresta

Qual das alternativas apresentam três tipos fitofisionômicos presentes nos Campos?

- a) Campo Limpo, Campo Sujo e Campo arenoso
- b) **Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo**
- c) Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo arenoso
- d) Campo arenoso, Campo Rupestre e Campo limpo

O aspecto retorcido das árvores e arbustos do cerrado são consequências da:

- a) seca do bioma
- b) chuva intensa
- c) chuva escassa
- d) **ocorrência do fogo**

Como o fogo contribui para a germinação de sementes?

- a) Devido ao superaquecimento
- b) **Devido ao choque térmico que faz a quebra da dormência vegetativa**
- c) Devido ao choque térmico que faz a blindagem da semente
- d) Devido ao aquecimento que proporciona o enraizamento

O Cerrado possui uma grande variedade de espécies, apresentando plantas arbóreas, herbáceas, arbustivas e cipós. Essa variedade de vegetação pode ser distribuída em dois estratos:

- a) estrato lenhoso e florestal
- b) estrato florestal e ciliar
- c) estrato florestal e campo
- d) estrato lenhoso e herbáceo**

O estrato herbáceo é composto por

- a) ervas e árvores
- b) arbustos
- c) ervas e campos
- d) ervas e subarbustos**

O estrato lenhoso é composto por

- a) árvores longas e arbustos**
- b) árvores longas e ervas
- c) árvores curtas
- d) árvores longas

Qual o maior canídeo da América do Sul e está presente no cerrado?

- a) Chacal
- b) Coiote
- c) Caramelo
- d) Lobo guará**

Qual alternativa contempla animais do cerrado?

- a) Anta, onça pintada e tigre
- b) lobo guará, tatu canastra e capivara**
- c) Ema, arara canindé e leão
- d) Sucuri, anta e alce

No bioma cerrado há uma diversidade relativamente alta. Essa característica está associada aos:

- a) períodos de seca
- b) períodos de chuva
- c) diferentes tipos de habitats**
- d) períodos de queimadas

São responsáveis por 75% da polinização para a produção de alimentos.

- a) Abelhas**
- b) Vento
- c) Borboletas
- d) Mariposas

Além da polinização, qual outra grande importância das abelhas para a conservação do cerrado?

- a) Embelezamento da paisagem
- b) Reprodução de espécies
- c) Protegem das queimadas
- d) Comercialização dos seus produtos, como mel, própolis, cera dentre outros.**
- e) Ajudam na distribuição de chuvas

Qual o clima predominante do cerrado?

- a) Tropical semiúmido**
- b) Árido
- c) Chuvoso
- d) Temperado

O cerrado possui clima predominante tropical semiúmido. As características principais desse tipo climático é:

- a) Quatro estações bem definidas e chuvas regulares e bem distribuídas ao longo do ano.
- b) Temperaturas elevadas ao longo do ano, com duas estações bem-marcadas em relação às chuvas, configurando o verão chuvoso e inverno seco.**
- c) Verões amenos e invernos rigorosos com chuvas regulares e bem distribuídas ao longo do ano.
- d) Quatro estações definidas com poucas chuvas.

Uma atividade econômica específica se adaptou às características naturais do Cerrado e foi responsável por esse povoamento no século XX. A atividade econômica em questão é:

- a) mineração
- b) indústria extrativa
- c) agricultura de subsistência
- d) pecuária extensiva de bovinos**

O Cerrado brasileiro se destaca como uma das vegetações mais devastadas do país. Especialmente a partir da segunda metade do século XX, o desmatamento se tornou evidente e intenso no bioma em função da expansão:

- a) industrial
- b) urbana
- c) agropecuária**
- d) da mineração

Uma forma de conservação do Cerrado é a prática de queimadas controladas que simulam o ciclo natural do fogo. Nesse sentido, a prática de queimadas controladas

- a) contribui para a manutenção da biodiversidade local.**
- b) constitui uma técnica de ponta para o plantio agrícola.
- c) é uma técnica tradicional denominada agricultura itinerante.
- d) tem como objetivo permitir a pecuária extensiva.

O cerrado brasileiro é um *hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial. No entanto, nas últimas décadas, vem sofrendo um acelerado processo de degradação associado, principalmente, às atividades de

- a) mineração de ouro e outros metais como o minério de ferro.
- b) exploração da água subterrânea de forma indiscriminada.
- c) expansão do ecoturismo nos rios da região.
- d) desmatamento para expansão do agronegócio.**

A vegetação de Cerrado ocupa uma grande extensão territorial do Brasil. Qual dos estados abaixo NÃO possui vegetação de Cerrado?

- a) Mato Grosso do Sul.
- b) Minas Geras.
- c) Mato Grosso.
- d) Rio Grande do Sul.**

Qual o tipo climático que ocorre no bioma Cerrado?

- a) Equatorial.
- b) Desértico.
- c) Tropical.**
- d) Semiárido.

O solo do Cerrado é bastante ácido. Desse modo, a prática de atividades agrícolas em larga escala nesse bioma é possível em razão de

- a) canalização dos rios.
- b) impermeabilização do solo.
- c) proibição dos agrotóxicos.
- d) realização da calagem.**

Indique a alternativa que apresenta um impacto ambiental registrado no Cerrado ocasionado pela acentuação das atividades agropecuárias nessa região:

- a) Remoção da vegetação nativa.**
- b) Formação de chuvas ácidas.
- c) Contaminação por lixo nuclear.
- d) Dessalinização das águas.

Assinale a alternativa que apresenta um elemento importante da vegetação de Cerrado:

**a) Presença de rios formadores de grandes bacias hidrográficas.**

b) Registro de elevada produção industrial de bens manufaturados.

c) Existência de depósitos minerais diversos, como de gás natural.

d) Ocorrência de bacias sedimentares com dimensões significativas.

O Cerrado é o segundo maior bioma do território brasileiro em área, sendo superado apenas pela:

a) Caatinga.

b) Mata das Araucárias.

**c) Amazônia.**

d) Mata Atlântica.

Sabemos que o Cerrado apresenta um elevado potencial aquífero e abriga a nascente das três maiores bacias da América do Sul. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que não apresenta uma bacia com nascente no Cerrado.

a) Bacia do São Francisco.

b) Bacia do Prata

c) Bacia Amazônica/Tocantins.

**d) Bacia do Tocantins/Araguaia.**

A respeito das características do Cerrado, marque a alternativa incorreta:

a) O Cerrado apresenta predominantemente formações de savana.

b) O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul.

c) O Cerrado apresenta clima tropical quente subúmido.

**d) O Cerrado possui quatro estações do ano bem definidas.**

Qual das alternativas tem duas características do solo do cerrado

**a) Seco, arenoso e com poucos nutrientes**

b) Seco, arenoso e com muitos nutrientes

c) Argiloso, seco e com muitos nutrientes

d) Argiloso, úmido e com poucos nutrientes

e) Muito fértil e úmido.

Qual a estratégias das plantas para se adaptar ao solo arenoso, seco e com poucos nutrientes?

a) Folhas pequenas para perder pouca água

b) Folhas grandes para maleáveis para reter água

**c) Folhas grandes e rígidas e depósito de água subterrânea**

d) Folhas pequenas e rígidas e depósito de água subterrânea

Cite as 3 bacias hidrográficas existentes no Cerrado

**a) Rio da Prata, Rio São Francisco e Amazônica**

b) Rio da Prata, Rio São Francisco e Platina

c) Rio São Francisco, Platina e Paraguai

d) Rio São Francisco, Paraguai e Pantanal

e) Rio São Francisco, Rio Uruguai e Pantanal.



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



## APÊNDICE 1

### QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

**Escola:** Escola Estadual Argeu Augusto de Moraes

**Professora:** Fernanda Meneses Gomes

**Turma:** 1º A ( ) 1º Ano B ( )

**Nome Completo:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### Questões

1) O que você entende por biomas?

---

---

---

2) Para você o que é biodiversidade?

---

---

---

3) O que precisamos considerar na caracterização dos biomas?

---

---

---

4) Cite os principais biomas brasileiros.

---

5) Na sua opinião, quais as principais ameaças aos biomas brasileiros?

---

---

6) Que bioma existe na sua região? Qual seu estado de conservação no município de Campo Novo do Parecis?

---

---

---

7) Quais as principais ameaças ao bioma típico de Campo Novo do Parecis?

---

---

---

## APÊNDICE 2

### PLACAR ELABORADO PARA *FEEDBACK*

<b>PLACAR GERAL</b>				
<b>MISSÕES</b>	<b>Equipe 1</b>	<b>Equipe 2</b>	<b>Equipe 3</b>	<b>Equipe 4</b>
Missão 1: Agrupamento de imagens				
Missão 2: Identificação dos mapas				
Missão 3: Caracterização dos biomas				
Missão 4: Meu lugar				
Missão 5: Apresentação				
<b>TOTAL GERAL</b>				

## APÊNDICE 3

## QUESTIONARIO PÓS APLICAÇÃO SDGI

**Escola:** Estadual Argeu Augusto de Moraes

**Professora:** Fernanda Meneses Gomes

**Turma:** 1º A ( ) 1º Ano B ( )

**Nome Completo:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Questões

1. Agora, com todo o conhecimento adquirido na SDGI, defina bioma ?

---

---

2. O que caracteriza a existência de tantos organismos distintos na natureza?

---

---

---

3. Quais os fatores responsáveis para a caracterização de um bioma ?

---

---

---

4. Devido a grande extensão territorial e a variedade de domínios morfoclimáticos, o Brasil possui regiões bem diferentes umas das outras. Cite os domínios existentes em nosso país.

---

---

---

5. De acordo com os estudos que você realizou durante a SDGI, você considera que os biomas brasileiros estão protegidos e preservados?

---

---

---

6. Com o conhecimento adquirido na SDGI, identifique o bioma da sua região descrevendo seu estado de conservação.

---

---

---

7. Descreva os principais riscos do bioma da sua região.

---

---

---

Pode ser que algum aluno(a) se sinta constrangido ou envergonhado por não conseguir responder ou participar de alguma atividade ou ainda algum colega tentar intimidá-lo por alguma dificuldade que o aluno possa vir a ter durante a pesquisa. Porém, asseguro que estarei sempre vigilante para

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**“O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros”**

**Fernanda Meneses Gomes e Alessandra Regina  
Butnariu Número do CAAE:**

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa e é elaborado em duas vias, assinadas e rubricadas pelo pesquisador e pelo participante/responsável legal, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com a pesquisadora. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

### **Justificativa e objetivos:**

Segundo alguns autores, o ensino de biologia tem a missão de desmistificar a ciência e trazer a compreensão dos processos dinâmicos e das estruturas biológicas que formam a biodiversidade do planeta Terra, e para que isso ocorra de forma permanente em sala de aula, se faz necessário ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto a sequência didática investigativa e o jogo didático vem para complementar a efetivação desse processo, uma vez que estimulam a criatividade, a capacidade de comunicação e expressão do aluno tornando-o protagonista do seu conhecimento, conhecendo os biomas brasileiros bem como do local onde vive.

### **Procedimentos:**

Participando do estudo você está sendo convidado a conhecer os biomas brasileiros com enfoque no bioma onde você vive, avaliar seus conhecimentos prévios por meio de questionário avaliativo, montagem dos biomas de acordo com a fauna e flora com imagens, construção de gráficos sobre o clima, relevo, solo, estado de preservação, conservação e pontos turísticos dos mesmos. Posteriormente a todas essas etapas, você irá responder novamente o questionário inicial tendo como objetivo verificar os conhecimentos apreendidos com a atividade. Em todas as etapas, receberá devolutiva da professora.

### **Desconfortos e riscos:**

que essas situações sejam amenizadas, uma vez que todos os alunos estão na escola para adquirir conhecimento e não constranger os colegas de forma alguma. Para isso, em um primeiro momento, antes de iniciar a SDGI, farei uma roda de conversa com toda a turma solicitando a colaboração de todos para que a atividade transcorra da melhor forma possível, enfatizarei a eles que todos estão em um processo de aprendizado, buscando conhecimentos e muitas vezes o entendimento e a compreensão se tornam

difíceis, e isso é perfeitamente normal durante o percurso. Sendo assim, é importante que todos tenham muito respeito com os colegas durante as perguntas, questionamentos e discussões. Estão todos aprendendo e isso é o mais importante.

### **Benefícios:**

É importante você saber que estudar os biomas brasileiros se faz necessário no sentido de compreender a sua importância para a manutenção da vida na Terra, pois eles oferecem condições para a manutenção da vida, além de interferirem na dinâmica climática tanto a nível local quanto a nível global. Você tem um papel muito importante para a conservação e manutenção dos biomas brasileiros, uma vez que os biomas são fonte de vida humana, animal e vegetal, ao fornecerem alimentos, matéria-prima importantes para a produção de medicamentos dentre outros benefícios, além de concentrar uma grande biodiversidade. Você irá adquirir todo esse conhecimento por meio de atividades lúdicas, claras e prazerosas e assim, compreenderá a importância das suas atitudes em proteger toda essa riqueza presente em nossa região e país.

### **Acompanhamento e assistência:**

Você tem o direito à assistência integral e gratuita devido a danos diretos e indiretos, imediatos e tardios, pelo tempo que for necessário. Em todas as etapas da pesquisa, a professora acompanhará os alunos no desenvolver das atividades propostas, esclarecendo dúvidas e fazendo intervenções quando necessário.

### **Sigilo e privacidade:**

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

### **Ressarcimento e Indenização:**

A coleta de dados será realizada durante a rotina do participante da pesquisa e, que caso seja necessária a presença do participante fora da rotina, haverá o ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa, tais como transporte e alimentação, para o participante, e seu acompanhante quando for o caso.

### **Contato:**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Fernanda Meneses Gomes, Endereço profissional: Avenida Argeu Augusto de Moraes S/N (65) 3349-1131. Telefone: (65) 9 9997-2151, e-mail: [fernanda.meneses@unemat.br](mailto:fernanda.meneses@unemat.br)

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a UNEMAT Universidade do Estado de Mato Grosso (Campus Universitário de Tangará da Serra), MT-358, 7 - Jardim Aeroporto, Tangará da Serra - MT, 78300-000. Telefone secretaria ProfBio: 3311-4935. E-mail: [profbio.tga@unemat.br](mailto:profbio.tga@unemat.br)

### **O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).**

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

**Consentimento livre e esclarecido:**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar: da pesquisa **“O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros”**.

---

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do participante da pesquisa “O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros” ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVELLEGAL)

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante da pesquisa “O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros”. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante da pesquisa **“O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros”**

Data: /\_\_\_\_/\_\_\_\_(Assinatura do pesquisador)

## APÊNDICE 5

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros**”, coordenada pela Professora Dr Alessandra Regina Butnariu e pela professora regente Fernanda Meneses Gomes. Telefone (65)9 9997-2151 e e-mail: [fernanda.meneses@unemat.br](mailto:fernanda.meneses@unemat.br)

Queremos saber se o planejamento e o desenvolvimento de atividades investigativas e jogos didáticos irão estimulá-lo(a), a reconhecerem as principais características dos biomas continentais brasileiros, seu estado de conservação, os desafios para sua preservação bem como conhecer melhor o bioma da região em que vivem. Os(as) alunos(as) que participarão desta pesquisa têm entre 15 e 16 anos de idade e estão cursando o primeiro ano A do ensino médio.

Os alunos serão divididos em grupos que ao longo da pesquisa se reunirão para desenvolver as atividades como resolução de um questionário para avaliar seu conhecimento prévio sobre o assunto, farão montagem dos biomas com kit de imagens, elaboração de climogramas, análise de mapas, pesquisas sobre preservação, conservação e pontos turísticos da região em que vivem. Ao final da sequência didática, o mesmo questionário será empregado como instrumento para avaliar as mudanças conceituais e aquisição de novos conhecimentos. Serão estimulados a observar as regiões brasileiras, identificar suas diferenças e discutir os possíveis fatores responsáveis pelas mudanças na composição da vegetação e da fauna dos biomas bem como da sua região. Essa etapa da pesquisa será finalizada com uma apresentação dos dados encontrados para assim seguir para a segunda etapa que é a confecção de um jogo didático sobre o Bioma Cerrado confeccionado pelos próprios alunos. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pessoalmente ou pelos contatos que tem no começo do texto. Mas existem inúmeros benefícios que podem acontecer ao realizar essa atividade como desenvolver estimular a sua curiosidade e o trabalho em equipe. Pode ser que algum aluno(a) se sinta constrangido ou envergonhado por não conseguir responder ou participar de alguma atividade ou ainda algum colega tentar intimidá-lo por alguma dificuldade que o aluno possa vir a ter durante a pesquisa. Porém, asseguro que estarei sempre vigilante para que essas situações sejam amenizadas, uma vez que todos os alunos estão na escola para adquirir conhecimento não constranger os colegas de forma alguma. Para isso, em um primeiro momento, antes de iniciar a SDGI, farei uma roda de conversa com toda a turma solicitando a colaboração de todos para que a atividade transcorra da melhor forma possível, enfatizarei a eles que todos estão em um processo de aprendizado, buscando conhecimentos e muitas vezes o entendimento e a compreensão se tornam difíceis, e isso é perfeitamente normal durante o percurso. Sendo assim, é importante que todos tenham muito respeito com os colegas durante as perguntas, questionamentos e discussões. Estão todos aprendendo e isso é o mais importante.

É importante você saber que estudar os biomas brasileiros se faz necessário no sentido de compreender a sua importância para a manutenção da vida na Terra, pois eles oferecem condições para a manutenção da vida, além de interferirem na dinâmica climática tanto a nível local quanto a nível global. Você tem um papel muito importante para a conservação e manutenção dos biomas brasileiros, uma vez que os biomas são fonte de vida humana, animal e vegetal, ao fornecerem alimentos, matéria-prima importantes para a produção de medicamentos dentre outros benefícios, além de concentrar uma grande biodiversidade. Você irá adquirir todo esse conhecimento por meio de atividades lúdicas, claras e prazerosas e assim, compreenderá a importância das suas atitudes em proteger toda essa riqueza presente em nossa região e país.

Caso você não queira ou desista de participar da pesquisa você irá realizar, junto com os demais colegas que também não quiserem participar uma atividade de pesquisa na biblioteca sobre o tema Biomas Brasileiros, recebendo um roteiro com orientações para sua realização, podendo consultar livros didáticos e fontes na internet. Dessa forma, todos, independente da estratégia didática a ser utilizada, entrará em contato com o tema proposto, visto que o conteúdo faz parte do currículo do 1º

Ano.

Será garantida que sua identidade ficará em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores e que na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado. Você terá acesso aos resultados da pesquisa sempre que solicitado, esses resultados também serão divulgados para a escola onde foram coletados os dados. O projeto e seus respectivos resultados serão encaminhados para publicação e divulgação no Repositório da Unemat. Seu responsável legal receberá um documento para autorização e sua participação somente será efetivada se esta autorização for concedida.

### **CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO**

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “**O uso da gamificação investigativa como estratégia pedagógica para o ensino dos biomas brasileiros**”.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir, e que não serei prejudicado (a) por \_\_\_\_\_ ter \_\_\_\_\_ desistido.

A pesquisadora tirou minhas dúvidas e orientou meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li, e concordo em participar da pesquisa.

Campo Novo do Parecis, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_





## ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O USO DA GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS BIOMAS BRASILEIROS..

**Pesquisador:** FERNANDA MENESES GOMES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 63324122.6.0000.5166

**Instituição Proponente:** Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

**Patrocinador Principal:** Capes Coordenação Aperf Pessoal Nivel Superior

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.823.772

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de mestrado do Programa PROFBio que apresenta uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI) sobre os biomas brasileiros e um jogo sobre o bioma cerrado, desenvolvidos com alunos do primeiro ano A do ensino médio de uma escola pública rural do município de Campo Novo do Parecis MT. Busca-se com ele, estimular, por meio de uma SDGI e um jogo didático, os estudantes a reconhecer as principais características dos biomas brasileiros, bem como o bioma da região em que vivem. Para o desenvolvimento da proposta, a turma será dividida em grupos onde cada um deverá organizar imagens para caracterizar os biomas, responder um questionário diagnóstico para uma avaliação prévia sobre o conhecimento dos estudantes sobre o assunto. Deverão ainda estudar os mapas, construir diagramas climáticos, e caracterizar os biomas, considerando aspectos climatológicos, geomorfológicos, pluviométricos e vegetacionais, para assim, poder caracterizar o bioma do município onde residem analisando seu estado de conservação e principais ameaças. Concluídas missões, os grupos apresentarão os resultados das pesquisas. Para cada missão concluída, os grupos receberão adesivos com pontuações específicas que serão inseridos em um placar geral. Ao final, responderão novamente o questionário diagnóstico, para verificação do conhecimento adquirido que será de grande importância para a confecção do jogo didático sobre o



Cerrado. Espera-se que os alunos consigam conhecer um pouco mais os biomas brasileiros e principalmente o Cerrado, bem como a importância da preservação e conservação deles para a manutenção do equilíbrio da vida no planeta. A pergunta investigativa deste projeto é: Será que os alunos conhecem o ecossistema em que vivem, eles têm conhecimento da importância dos biomas de uma forma geral principalmente do bioma onde estão inseridos, bem como a importância da preservação e conservação dos mesmos? O tamanho amostral é de 25 estudantes.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Estimular, por meio do planejamento e desenvolvimento de Sequência Didática Gamificada Investigativa (SGDI) e jogo didático, estudantes de Ensino Médio a reconhecerem as principais características dos biomas continentais brasileiros, seu estado de conservação, os desafios para sua preservação e em qual deles se insere o município onde residem.

Objetivo Secundário:

- Aplicar e avaliar uma Sequência Didática Gamificada Investigativa para o ensino dos biomas brasileiros.
- Pesquisar e conhecer os domínios morfoclimáticos da paisagem natural brasileira, seus limites, localização, bem como reconhecer semelhanças e singularidades de cada domínio morfoclimático brasileiro.
- Analisar o estado de conservação das áreas verdes naturais do Cerrado e propor medidas de conservação/recuperação.
- Desenvolver uma sequência didática sobre os biomas brasileiros e um jogo didático sobre o cerrado brasileiro.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

- A pesquisa apresenta garantia de que danos previsíveis serão evitados, como preconiza a resolução 466/2012.

A pesquisa apresenta, como preconiza a resolução 466/2012:

- Ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- Garantia de que danos previsíveis serão evitados.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa apresenta:

- Respeito aos participantes da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua

**Endereço:** Av. Tancredo Neves, 1095

**Bairro:** Cavahada II

**CEP:** 78.200-000

**UF:** MT

**Município:** CACERES

**Telefone:** (65)3221-0067

**E-mail:** cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 5.823.772

vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida;

- Ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- Garantia de que danos previsíveis serão evitados; e
- Relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária.

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

Todos os termos foram apresentados de acordo com as exigências da resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS-Conselho Nacional de Saúde.

### **Recomendações:**

Este CEP recomenda, enfaticamente, que o TCLE, encaminhado aos pais ou responsáveis pelos estudantes menores de idade, inicie com a frase: Seu filho está sendo convidado a participar de uma pesquisa. (o objetivo é deixar claro que o filho estará sendo convidado a participar da pesquisa)

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

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso CEP/UNEMAT após análise do protocolo em comento, de acordo com a resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS, é de parecer que não há restrição ética para o desenvolvimento da pesquisa.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2010235.pdf	17/11/2022 10:14:28		Aceito
Outros	Oficio_correcoes.pdf	17/11/2022 10:13:08	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	Orcamento_detalhado.pdf	17/11/2022 10:10:38	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	Curriculo_Fernada.pdf	16/11/2022 15:54:24	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito

**Endereço:** Av. Tancredo Neves, 1095

**Bairro:** Cavalhada II

**CEP:** 78.200-000

**UF:** MT

**Município:** CACERES

Página 03 de 04

**Telefone:** (65)3221-0067

**E-mail:** cep@unemat.br



Outros	Curricula_Alessandra.pdf	16/11/2022 15:53:29	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Pre_projeto.pdf	16/11/2022 15:51:44	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_consentimento.pdf	16/11/2022 14:54:26	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_assentimento.pdf	16/11/2022 14:54:18	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	5_declaracao_de_responsabilidade_do_ pesquisador.pdf	09/09/2022 09:41:42	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	6_declaracao_de_autorizacao_para_uso _da_infraestrutura.pdf	09/09/2022 09:39:06	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	1_oficio.pdf	09/09/2022 09:38:00	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	4_declaracao_de_que_a_coleta_nao_foi _iniciada.pdf	09/09/2022 09:37:20	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Outros	15_termo_de_compromisso_das_institui coes_envolvidas.pdf	09/09/2022 09:35:42	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	09/09/2022 08:45:52	FERNANDA MENESES GOMES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CACERES, 17 de Dezembro  
de 2022

---

**Assinado por:**  
**Raul Angel Carlos Olivera**  
**(Coordenador(a))**



UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DE MATO GROSSO - UNEMAT

