



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



**ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE**

**GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O  
ENSINO DE MICROBIOLOGIA**

**TANGARÁ DA SERRA-MT**

**2022**

**ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE**

**GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O  
ENSINO DE MICROBIOLOGIA**

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

Orientador: Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza

**TANGARÁ DA SERRA-MT**

**2022**

Z84g ZOCCHE, Elis Regina dos Reis.  
Gamificação Investigativa como Estratégia Pedagógica para o Ensino de Microbiologia / Elis Regina dos Reis Zocche – Tangará da Serra, 2022.  
80 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

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, 2022.  
Orientador: Hilton Marcelo de Lima Souza

1. Ensino por Investigação.. 2. Ludificação. 3. Microrganismos. I. Elis Regina dos Reis Zocche. II. Gamificação Investigativa como Estratégia Pedagógica para o Ensino de Microbiologia: .

CDU 579.2

**ELIS REGINA DOS REIS ZOCCHÉ**

**GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O  
ENSINO DE MICROBIOLOGIA**

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.

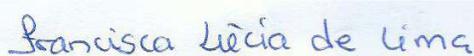
**Aprovado em: 12/08 / 2022.**

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA  
Data: 15/09/2022 14:49:50-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza  
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)



---

Dra. Francisca Lúcia de Lima  
(Membro externo – (PROFBIO/UESPI))

Documento assinado digitalmente  
 CRISTIANE FERREIRA LOPES DE ARAUJO  
Data: 15/09/2022 15:24:12-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dra. Cristiane Ferreira Lopes de Araújo  
(Membro interno – PROFBIO/UNEMAT)

**TANGARÁ DA SERRA-MT**

**2022**

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho de conclusão de mestrado aos meus pais, Edio e Anália, por todo o amor, cuidado, e exemplo de humildade que compartilham comigo diariamente.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao bom Deus por ter me permitido realizar o sonho de fazer parte do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

Aos meus pais, Edio e Anália que apesar do pouco estudo, sempre ensinaram a mim e minha irmã a importância do conhecimento e que durante toda minha vida me fortalecem a ser alguém melhor.

Ao meu orientador Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza, 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, por sempre acreditar que era possível e por me fazer perceber que eu sou capaz de bem mais do imaginava.

Aos colegas da turma PROFBIO 2020, 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.

A minha ex professora da graduação e agora amiga Flávia Andréia Fracaro por sempre ter me incentivado e ter me apresentado ao PROFBIO.

Agradeço ainda, as equipes gestoras da Escola Estadual Antônia Moura Muniz e Escola Estadual Militar Tiradentes Ezequiel Ramin, por toda compreensão nos afastamentos e apoio na aplicação das atividades.

Enfim, se eu pudesse resumir o que sinto nesse momento, o sentimento seria gratidão.

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

*Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu.*

*Eclesiastes 3.1*

*Desde pequena falam que eu sou curiosa, quem me viu e quem me vê dizem que eu nunca cresci... Não tenho medo de errar, só medo de desistir! Mas tenho vinte e poucos anos e não vou parar aqui!*

*Banda Lagum, 2021.*

## Relato do Mestrando - Turma 2020

<b>Instituição:</b> Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
<b>Mestrando:</b> Elis Regina dos Reis Zocche
<b>Título do TCM:</b> GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA
<b>Data da defesa:</b> 12/08/2022
<p>Ser mestra em Ensino de Biologia já era o meu sonho desde o meu último ano da graduação, quando em uma visita a UNEMAT <i>campus</i> Tangará da Serra, meu atual orientador e coordenador do mestrado na época apresentou o programa a nós licenciandos. A realização do sonho começou a acontecer dois anos depois desse encontro.</p> <p>Desde o início sempre esteve presente comigo a vontade de ver o diploma com o meu nome, e agora perto disso acontecer vejo que foi necessária muita disciplina e superação de desafios ainda mais se tratando de um momento atípico com o início da pandemia ocasionada pelo vírus Sars-CoV-2.</p> <p>No decorrer do mestrado tive a oportunidade de revisar os conteúdos de Biologia de uma forma mais ampla. A maioria das aulas de cada tópico traziam atividades que exigiam muito estudo para serem executadas. E ainda, referente a cada semestre, éramos submetidos as provas de qualificação.</p> <p>Mas, graças a essas atividades e a necessidade de momentos de estudo, foi possível o estreitamento de alguns relacionamentos, onde alguns colegas passaram a ser grandes amigos e parceiros na construção dos conhecimentos.</p> <p>Além de aprendermos sobre os conteúdos, alguns de nossos professores sempre ressaltavam a importância do ser professor, mas acima de tudo ser humano, entender que nossos alunos também são humanos e que alguns passam por diversas situações de risco fora da escola.</p> <p>Durante os semestres, precisávamos elaborar Sequências didáticas investigativas e isso de certa forma nos permitia a utilização de abordagens mais ativas e inovadoras com nossos estudantes, melhorando a aprendizagem e o interesse desses em nossas aulas.</p> <p>Outra situação que merece destaque nesse relato foi a participação em eventos, que mesmo em meio a pandemia, aconteceram de forma remota. Referente a isso, sou extremamente grata a coordenação local do nosso curso pela oportunidade de participar de eventos locais, regionais e até nacionais para compartilhar informações sobre a Gamificação Investigativa.</p> <p>A participação nesses eventos, sempre é envolta em muita ansiedade, mas me permitiram crescer enquanto profissional e almejar sonhos maiores.</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, especialmente para pessoas que assim como eu trabalham, moram em locais distantes e não teriam condições de fazer um curso de mestrado presencial.</p>

## RESUMO

O ensino de Microbiologia na Educação Básica tem sido desafiador, tanto pela falta de equipamentos laboratoriais quanto pela mistificação de que todos os seres microscópicos são causadores de doenças. Diante da necessidade de novas abordagens de ensino que auxiliem o aluno na compreensão sobre a importância dos microrganismos, esse trabalho apresenta a construção, aplicação e validação de uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI), sobre os benefícios proporcionados por bactérias e fungos em nosso cotidiano. A SDGI busca unir o ensino por investigação com elementos da gamificação e foi aplicada com oito estudantes de uma turma de primeiro ano de ensino médio, em uma Escola Estadual no município de Juína, Mato Grosso, durante o período de ensino remoto. Diversas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs) foram utilizadas durante o planejamento e aplicação da proposta, tais como: Powtoon, Youtube, Padlet, WhatsApp e Google Meet. A problematização inicial da SDGI foi organizada no formato de uma narrativa, na qual uma androide chamada Bac, conduzia os estudantes através de missões para juntar provas e convencer seu criador, o cientista Geogênio, que o plano de extinguir todas as bactérias e fungos do planeta não era algo bom. Todo o enredo foi dividido em quatro níveis, 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*, recompensas, distintivos, missões, progressão, *feedback*, entre outros. O cumprimento das atividades propostas permitia obtenção de bônus e pontuação entre as equipes. Após a aplicação das aulas da SDGI, os estudantes responderam um questionário baseado na metodologia ARCS, para avaliar os elementos de gamificação presentes na sequência didática. Os dados foram analisados utilizando a categorização e estatística descritiva. Os resultados demonstraram uma boa aceitação da abordagem e também podemos perceber através das atividades entregues que os estudantes reconheceram os microrganismos como seres importantes para seu cotidiano. As etapas do processo investigativo contribuíram para o protagonismo discente e a utilização dos elementos de jogos fez com que os estudantes se sentissem motivados a desenvolver as atividades propostas. Além disso, o uso das TIDCs dinamizou as aulas e promoveu o uso interativo e intuitivo do ambiente virtual para atividades voltadas ao ensino e a aprendizagem. A partir da experiência pedagógica vivenciada, foi elaborada uma apostila para nortear professores e estudantes de licenciatura na elaboração de SDGIs.

**Palavras-Chave:** Ensino por investigação. Ludificação. Microbiologia

## ABSTRACT

The teaching of Microbiology in Basic Education has been challenging, both due to the lack of laboratory equipment and the mystification that all microscopic beings cause diseases. Faced with the need for new teaching approaches that help the student to understand the importance of microorganisms, this work presents the construction, application and validation of an Investigative Gamified Didactic Sequence (SDGI), on the benefits provided by bacteria and fungi in our daily lives. . SDGI seeks to unite inquiry-based teaching with gamification elements and was applied to eight students from a first-year high school class, at a State School in the municipality of Juína, Mato Grosso, during the remote teaching period. Several Digital Information and Communication Technologies (TIDCs) were used during the planning and application of the proposal, such as: Powtoon, Youtube, Padlet, WhatsApp and Google Meet. The initial problematization of SDGI was organized in the form of a narrative, in which an android named Bac, led students through missions to gather evidence and convince its creator, scientist Geogênio, that the plan to extinguish all bacteria and fungi on the planet it wasn't a good thing. The entire plot was divided into four levels, each of which presented: i) problem situation with the guiding question; ii) registration of hypotheses; iii) data collection; iv) drawing up conclusions and disseminating the results obtained. Each level had gamification elements, of which we can highlight: storytelling, rewards, badges, missions, progression, feedback, among others. The fulfillment of the proposed activities allowed obtaining bonuses and points between the teams. After the application of the SDGI classes, the students answered a questionnaire based on the ARCS methodology, to evaluate the gamification elements present in the didactic sequence. Data were analyzed using categorization and descriptive statistics. The results showed a good acceptance of the approach and we can also see through the activities delivered that students recognized microorganisms as important beings for their daily lives. The stages of the investigative process contributed to student protagonism and the use of game elements made students feel motivated to develop the proposed activities. In addition, the use of TDICs streamlined classes and promoted the interactive and intuitive use of the virtual environment for activities aimed at teaching and learning. From the pedagogical experience lived, a handout was prepared to guide teachers and undergraduate students in the elaboration of SDGIs.

**Keywords:** Teaching by investigation. gamification. Microbiology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 -	Esquema representando a abordagem gamificada investigativa.....	16
Figura 2 -	Personagens do storytelling. A: Bac. B: Geogênio.....	21
Figura 3 -	Distintivos da SDGI: A: Bac veloz. B: Bac criativo.C: Bac amigo.....	22
Figura 4-	Registros do nível 1: A: Registros da missão A. B: Registros da missão B.....	27
Figura 5-	Registro da missão B- 5 A: Imagens fornecidas. 5 B e 5 C: respostas após investigação.....	28
Figura 6-	Mapas conceituais- 6 A: investigação sobre botulismo. 6 B: investigação sobre o tétano. 6 C: Investigação sobre Salmonelose. 6 D: Investigação sobre Infecção alimentar.....	29
Figura 7-	Dados da validação. A: Respostas dos estudantes ao questionário ARCS; B: Pontos positivos apontados pelos estudantes.....	31
Figura 8 -	Dados da validação. A: Pontos negativos da SDGI apontados pelos estudantes:B: Sugestões para a SDGI apontadas pelos estudantes.....	34

### QUADROS

Quadro 1 -	Elementos dos pilares da gamificação.....	14
Quadro 2 -	Representação dos elementos do ensino por investigação e da gamificação presentes na SDGI.....	22
Quadro 3 -	Questionário para validação.....	25
Quadro 4 -	Categorização dos pontos positivos.....	31

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>12</b>
1.1 <i>Gamificação e Ensino por investigação no contexto escolar.....</i>	13
1.2 <i>Ensino Gamificado Investigativo como estratégia pedagógica.....</i>	15
1.3 <i>Desafios e novas possibilidades no Ensino sobre os microrganismos.....</i>	16
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
2.1. <i>Objetivo Geral .....</i>	19
2.2. <i>Objetivos Específicos.....</i>	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
3.1. <i>Proposta pedagógica da SDGI.....</i>	20
3.2 <i>Validação da SDGI.....</i>	24
3.3 <i>Confecção do produto.....</i>	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
4.1 <i>Aplicação da SDGI.....</i>	26
4.2 <i>Validação da SDGI.....</i>	30
4.2. <i>Apostila: Gamificação Investigativa no Ensino de Biologia – Passo a Passo para a construção de sequências didáticas Gamificadas Investigativas.....</i>	34
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>7 PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO .....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE 1: PLACAR ELABORADO PARA <i>FEEDBACK</i>.....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE 2 : TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE 3: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE 4: TABELA PARA PLANEJAMENTO DE SDGIs.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO 1- APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

No início das atividades letivas do ano de 2020 os desafios da vida docente aumentaram devido a pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e sua rápida propagação por várias partes de nosso país e do mundo. O estabelecimento de decretos que proibiam a realização de aulas presenciais provocou a mudança no planejamento do ensino e fez com que professores e estudantes migrassem para o ambiente virtual (MOREIRA; HENRIQUE; BARROS, 2020).

Nesse novo ambiente, o desafio do professor era planejar aulas utilizando diversos aplicativos on-line ainda desconhecidos para construir atividades pedagógicas que atendessem os interesses e necessidades dos estudantes. Durante esse período, muitos estudantes tiveram dificuldades de acesso para atendimento on-line, alguns tendo que dividir o tempo de estudo com o trabalho, além da dificuldade de se adaptar a tela do computador ao invés do ambiente escolar rotineiro (ABE; QUIJADA, 2020; SANTOS et al., 2021).

Desde antes da pandemia, as aulas de biologia vinham sendo consideradas por alguns estudantes como algo descontextualizado e maçante. A realidade é que em muitas escolas o livro didático é tido com 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 Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDCIs), 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; TEZANI, 2017; CARVALHO, 2018).

Entre as diversas temáticas da Biologia a serem trabalhadas em sala de aula, o ensino sobre os microrganismos, sua importância e benefícios tem sido um desafio. O uso de metodologias tradicionais de ensino e o reforço de campanhas publicitárias sobre doenças fazem com que os estudantes internalizem somente conhecimentos sobre as doenças causadas por microrganismos, não considerando a sua importância no cotidiano das pessoas e suas contribuições para o meio ambiente, para as indústrias alimentícias e farmacêuticas, entre outros (BRASIL, 2006; SILVA; COLOMBO, 2019).

O advento da pandemia, apesar de ter reforçado a estereotipagem dos microrganismos como seres maléficos, oportunizou a formação continuada para os professores através das

*lives*, interligando as várias regiões do país e dando oportunidade para a realização de cursos que demonstraram a existência de diversas plataformas digitais que poderiam ser utilizadas nas aulas a distância ou em formato híbrido. O uso dessas ferramentas oportuniza a realização de aulas inovadoras e que priorizam os alunos.

Nesse sentido, acreditamos que seja possível engajar os estudantes em propostas didáticas inovadoras unindo a praticidade das TDICs com os elementos da gamificação aliados a abordagem do ensino por investigação, visando promover a alfabetização científica nos estudantes, mesmo em meio ao ensino remoto ou híbrido.

### *1.1 Gamificação e Ensino por investigação no contexto escolar*

A primeira menção ao termo gamificação aconteceu em 2003 pelo programador Nick Pelling, mas começou a amadurecer e ganhar adeptos a partir de 2010 com a publicação do livro “Reality is Broken” da autora Jane McGonigal. 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; ALVES, 2015; EUGENIO, 2020).

Os jogos são atividades que fazem parte do contexto cultural e social, estão presentes desde o início do desenvolvimento do cidadão e contribui para a aprendizagem, lazer, socialização entre outros aspectos que podem ser úteis no mundo fora dos jogos. Desta forma, inserir a gamificação na educação se trata de retirar dos jogos elementos que provocam a imersão e diversão dos jogadores e utilizar essas técnicas para tornar os estudantes mais interessados em nossas aulas (ULBRICH; FADEL, 2014; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Alves (2015) expõe que esses elementos se organizam em três pilares básicos, sendo eles: dinâmica, mecânica e componentes. Os elementos desses pilares quando utilizados da forma 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.
MECÂNICAS	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).

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.

Propostas ativas de ensino com bases construtivistas têm norteado os novos documentos curriculares da educação brasileira. 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).

Ursi e Scarpa (2016) ressaltam a urgência de repensar a função dos professores e alunos, para que sejam utilizados métodos que possibilitem aos estudantes mais interação com o objeto de estudo. Assim, destacam o Ensino de Ciências por Investigação como uma abordagem capaz de colocar o aluno como protagonista.

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).

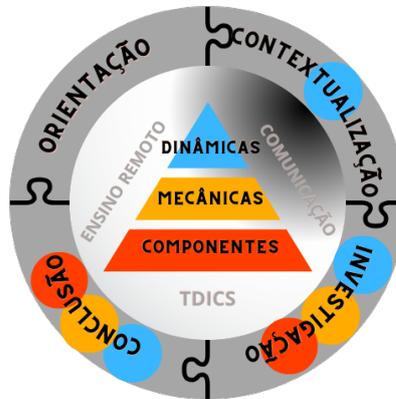
### *1.2 Ensino Gamificado Investigativo como estratégia pedagógica*

Como mencionado anteriormente, a gamificação vem ganhando espaço no ambiente educacional por permitir a expressão da criatividade, socialização, e sensações do mundo dos jogos que não são vivenciadas nas atividades da vida real. Apesar desses benefícios, a utilização da gamificação em Sequências didáticas investigativas (SEIs) ainda é um campo pouco explorado como estratégia pedagógica para promover aprendizagem. As SEIs são uma sequência de aulas a respeito de determinado objeto de aprendizagem, organizadas de forma a

realizar a passagem dos conhecimentos próprios dos estudantes para o conhecimento científicos a partir da prática do método científico em sala de aula (MCGONIGAL, 2012; CARVALHO, 2018).

Diante da possibilidade de uma nova abordagem pedagógica que promova motivação e protagonismo discente em meio ao período de ensino remoto, propõe-se nesse trabalho a utilização de uma *Sequência Didática Gamificada Investigativa* (SDGI), unindo os pilares da gamificação proposta por (Alves 2015) com os elementos do Ensino por investigação apresentados por Pedaste et al., (2015) de modo sistemático e utilizando as TDICs, conforme sugere-se na figura 1.

Figura 1: Esquema para exemplificação da abordagem Gamificada Investigativa.



Fonte: Alves (2015) e Pedaste et al., (2015) adaptado pelos autores.

No modelo apresentado (Figura 1), os pilares da gamificação, demonstrados ao centro e indicados pelas cores azul, alaranjado e vermelho, estão imersos nos elementos do ensino por investigação, indicados no círculo cinza (peças de um quebra-cabeça). Ao centro, destacamos que todo o processo ocorre por meio de processos comunicativos e de interação entre os alunos, em meio ao ensino remoto e com uso de TDICs. Para unir as duas abordagens, sugere-se que os elementos de dinâmicas de jogos (marcada no esquema em azul) sejam utilizados nas fases de contextualização, investigação e conclusão. As mecânicas (marcadas em cor alaranjada) podem ser utilizadas nas fases de investigação e conclusão. Quanto aos componentes de jogos, eles podem ser atribuídos nas fases de investigação e conclusão.

### 1.3 Desafios e novas possibilidades no Ensino sobre os microrganismos

A aplicação de uma SDGI associado ao uso de tecnologias pode incrementar as aulas de Biologia com inovação e diversão, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem. A

temática Microbiologia se dedica ao estudo de organismos invisíveis a olho nu, que são representados por bactérias, fungos, protozoários, algumas algas e os vírus. Esses microrganismos estão distribuídos de forma cosmopolita e são importantes para a manutenção do equilíbrio do planeta, funcionamento do corpo e processos industriais e farmacêuticos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; CAETANO; PEREIRA, 2018, NOVO; CAVALCANTI, 2022).

Sabemos que existem muitos microrganismos, mas com relação ao ensino sobre bactérias e fungos, percebe-se que muitas vezes ele se restringe ao enfoque teórico e com pouco destaque a contribuição desses organismos de forma geral. Conforme Azevedo e Sodré (2014), mesmo sendo organismos microscópicos, é possível realizar um grande número de relações das bactérias e fungos com o nosso cotidiano. No entanto, fazendo um apanhado de pesquisas na área de ensino sobre bacteriologia, os mesmos autores apontam que os estudantes por terem acesso a campanhas informativas sobre doenças como a tuberculose entre outras, e comerciais publicitários de produtos que prometem higienização para eliminar cem por cento dos micróbios, acabam desenvolvendo a concepção de que os microrganismos são unicamente causadores de doenças.

Essas concepções estão presentes nas diferentes faixas etárias. No trabalho de Duré, Andrade e Abílio (2018), observa-se que com os alunos do ensino médio apresentam uma grande atenção em estudar sobre Infecções sexualmente transmissíveis. Movidos pela curiosidade comum da adolescência, os estudantes conseguem perceber utilidade ligando os conteúdos as suas vidas, e assim tendem a se interessar mais. Quanto as crianças do ensino fundamental, se percebe na pesquisa de Brum e Silva (2015) que as bactérias são apontadas apenas como causadoras das cáries.

Essa visão de que os micróbios são vilões, que precisam ser combatidos através de medidas higiênicas e protecionistas restringem o aprendizado dos estudantes, os afastando da importância e aplicabilidade dos microrganismos no dia a dia. Assim, o ensino dessa temática, de forma contextualizada e com metodologias instigantes associadas ao uso de TDICs, pode ser uma forma eficaz de promover o aprendizado (SOUZA, 2016).

Em meio ao contexto da pandemia e da implantação do ensino remoto na educação básica, o conhecimento sobre a aplicabilidade de plataformas digitais já disponíveis e pouco exploradas no ensino, trouxe novas possibilidades para que os planejamentos das aulas de microbiologia não se limitassem apenas ao uso de microscópios. Os conhecimentos sobre essas plataformas permitiram aos professores ter os celulares dos estudantes como aliados na construção da aprendizagem. A utilização dessas TDICs é importante não apenas para o

período remoto, mas também podem ser utilizados no período presencial ao fim da pandemia para a execução de aulas mais dinâmicas e atrativas para o ensino sobre microbiologia (SANTOS et al., 2020).

Entre algumas possibilidades de TDCIs para uso no ensino remoto ou híbrido e que podem ser utilizados com sucesso na aplicação de SDGIs, destacam-se; Canva para criação de *designs*, Powtoon para criação de vídeos, Jigsawplane para criação de quebras cabeças, Wordwall criação de jogos pedagógicos e o Padlet para criação de murais, que permitem a interação assíncrona e colaborativa onde os estudantes individualmente ou em grupo (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 bactérias e fungos no cotidiano utilizando a união dos conceitos do Ensino por Investigação com elementos de gamificação e o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), após a aplicação e validação dessa metodologia os resultados colaboraram para a construção de uma apostila orientativa sobre a utilização de Sequências didáticas Gamificadas Investigativas (SDGIs).

## **2 OBJETIVOS**

### *2.1. Objetivo Geral*

- Propor o uso de Sequências Didáticas Gamificadas Investigativas (SDGIs) como uma estratégia pedagógica para o ensino de Microbiologia.

### *2.2. Objetivos Específicos*

- Criar uma sequência didática gamificada investigativa aplicável ao ensino remoto e presencial que promova engajamento e aquisição de conhecimentos efetivos no ensino de microbiologia;
- Validar uma sequência didática com alunos do ensino médio utilizando a gamificação investigativa como abordagem no ensino de Microbiologia;
- Elaborar uma apostila destinada a orientar professores sobre a criação de sequências didáticas gamificadas investigativas.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Proposta pedagógica da SDGI

O primeiro passo para a elaboração da SDGI foi a delimitação do tema a ser trabalhado. Em seguida realizou-se estudo em fontes teóricas sobre os elementos da gamificação e a escolha de quais elementos seriam incluídos na proposta.

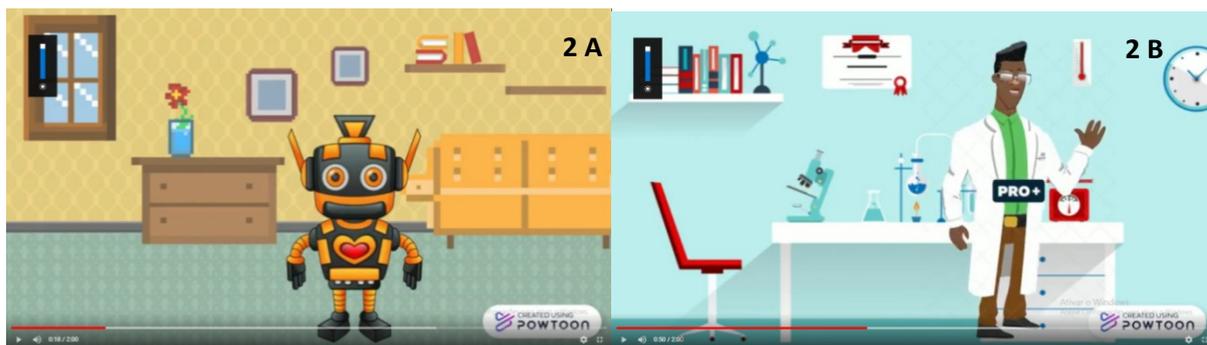
Para gamificar uma atividade seja no âmbito escolar ou corporativo, os participantes devem vivenciar as experiências ofertadas pelos elementos da gamificação. Para isso, nessa proposta foram escolhidos os seguintes elementos: *Storytelling*, missões, pontos, distintivos, competição, cooperação, progressão, estado de vitória e feedback (ALVES, 2015; EUGÊNIO, 2020). Para que esses elementos fossem realmente atendidos foi necessário dedicação e criatividade na fase de planejamento da SDGI.

Para auxiliar a aplicação desse trabalho durante as aulas remotas, o *storytelling* foi apresentado utilizando vídeos, criados na plataforma *Powtoon*, e publicados no Youtube como não listados para que posteriormente, durante a aplicação, fossem enviados aos estudantes. Os vídeos de contextualização e as orientações para o cumprimento das missões foram postados em um mural virtual, criado na plataforma *Padlet*. O link do mural foi disponibilizado aos estudantes através do Whatsapp e eles acessavam o *Padlet* para conhecerem as missões e fazerem a entrega das atividades semanalmente.

A narrativa de contextualização e problematização apresenta o desafio vivido por Bac, uma androide que foi criada pelo cientista Geogênio. O cientista possuía uma visão equivocada quanto aos microrganismos e organizou um plano para extinguir todos os micróbios da superfície do planeta. Preocupada com os possíveis efeitos colaterais de tal ação, Bac foge do laboratório, encontra os alunos e os escolhe para participarem de uma aventura para protegerem esses seres.

Para ofertar aos estudantes a experiência de estar em um jogo, os personagens dos vídeos de contexto, foram utilizados para passar as informações e orientações das missões que os estudantes deveriam fazer. Na figura 2 podemos visualizar os referidos personagens.

Figura 2: Personagens do *storytelling*. A: Bac. B: Geogênio.



Fonte: Freepik (2020) e Powtoon (2020).

O uso do *storytelling* (narrativas) teve a intencionalidade de provocar no estudante alguns sentimentos. Entre esses podemos citar: a **empatia**, pelo fato da personagem Bac estar precisando de ajuda, **dúvida**, nos momentos de fala do cientista Geogênio sobre ele estar falando a verdade ou os enganando; **surpresa**, no momento de divulgação das missões; **heroísmo**, por estar ajudando a Bac a resolver um problema mundial; **felicidade**, quando é anunciado que Geogênio está compreendendo que os microrganismos não podem ser extintos.

A SDGI teve como título “C.S.I. Investigação Biológica”, e essa foi organizada em quatro níveis. Sendo: “Desvendando os microrganismos alvos” (Nível 1), “Importância dos organismos alvos” (Nível 2), “Desvendando os microrganismos alvos específicos” (Nível 3) e “Impedindo o plano de extinção em massa” (Nível 4). Em cada nível, era apresentada uma narrativa (*storytelling*) sobre a androide, chamada Bac. O cientista Geogênio, criador dessa androide, possuía um plano maléfico de extinguir todas as bactérias e fungos do planeta.

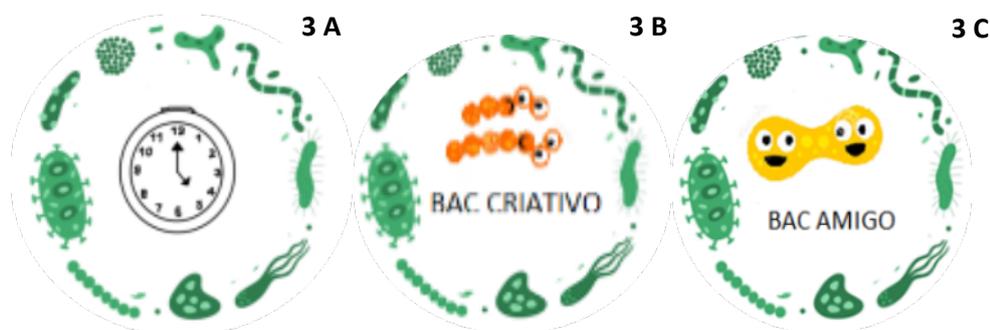
As narrativas de cada nível possuíam uma situação problema e pergunta norteadora que eram apresentadas nos vídeos. No decorrer desses níveis aconteciam missões, para possibilitar a realização das etapas investigativas e a resolução das questões norteadoras propostas, permitindo que os estudantes refletissem sobre a importância dos microrganismos que o cientista queria extinguir. Para ajudar Bac nessa aventura, os estudantes foram orientados para se organizarem em duplas.

Em todos os níveis propostos, as missões permitiam que as duplas elaborassem hipóteses, investigassem, resolvessem atividades para postar no mural *Padlet* e por fim compartilhassem suas descobertas entre os grupos e a comunidade escolar.

A realização das missões valia pontos, que para se adequarem as linguagens utilizadas nos jogos, foram chamados de XPs (*experience points*) e distintivos eram expostos na finalização de cada missão como forma de *feedback*. Para estimular os estudantes, foram elaborados distintivos, que foram nomeados de acordo com a temática central da SDGI. Visando incentivar a cooperação entre os grupos adversários, criou-se Bac amigo (3A), Bac

veloz para incentivar os estudantes a realizarem atividades de forma mais rápida (3B), e Bac criativo para motivar os estudantes a se dedicarem no desenvolvimento das atividades (3C) (Figura 3). Outro elemento confeccionado foi o placar (Apêndice 1), no qual conforme as missões iam sendo cumpridas, acrescentavam-se os XPs dos times.

Figura 3 – Distintivos da SDGI: A: Bac veloz. B: Bac criativo.C: Bac amigo.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

No quadro 2 encontram-se as atividades realizadas em cada nível da SDGI. Na primeira coluna, são destacadas as etapas do ensino por investigação contempladas. A segunda coluna apresenta as atividades que os estudantes deveriam realizar em cada missão. Na última coluna observa-se todos os elementos de gamificação contemplados em cada nível.

Quadro 2: Representação dos elementos do ensino por investigação e da gamificação presentes na SDGI.

	Elementos do Ensino por investigação	Atividades desenvolvidas pelos alunos	Elementos da gamificação
N Í V E	<p><b>Contextualização:</b> vídeo animado para apresentação da <b>problematização</b> (link para o vídeo <a href="https://youtu.be/HF0mGFFZiuw">https://youtu.be/HF0mGFFZiuw</a>).</p> <p>Missão A: (3 XPS) responder <b>questão norteadora</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os estudantes foram orientados para assistirem o vídeo on-line.</li> <li>Após assistir, as duplas foram liberadas para elaborarem uma resposta para a questão norteadora exposta no vídeo, com base em seus conhecimentos prévios, através do Padlet. Link para o padlet: <a href="https://padlet.com/elisrios/9dosw3ghupwykx3">https://padlet.com/elisrios/9dosw3ghupwykx3</a></li> </ul>	
L I	<p>Missão B:</p> <p><b>investigar</b>/decifrar os organismos alvos (montar quebra cabeças on-line:</p> <p>Imagem 1: <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=240edfd004aa">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=240edfd004aa</a></p> <p>Imagem 2: <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b547bd489e0">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b547bd489e0</a></p> <p>Imagem 3: <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=3bc30a79e85c">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=3bc30a79e85c</a></p> <p>Imagem 4: <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=344989">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=344989</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os estudantes receberam o link dos quebra cabeças para fazerem a montagem. Após montar tiraram print com o tempo de montagem e enviaram no padlet.</li> <li>O tempo de montagem das duplas foi comparado, e a que montou os quebra cabeças em menor tempo, recebeu um distintivo de Bac veloz (figura 3A).</li> <li>Após montar as imagens, cada um dos grupos pesquisou sobre os seres vivos que estavam representados nos quebra cabeças e postaram no Padlet a pesquisa.</li> <li>Conforme as missões iam sendo cumpridas, os XPs iam sendo somados ao placar: link para o placar elaborado: <a href="https://docs.google.com/document/d/1MU3okJCBDSd10aA4lcm3TkaBLBdfR1_s/edit?usp=sharing&amp;oid=115525216410924315628&amp;rtopf=true&amp;sd=true">https://docs.google.com/document/d/1MU3okJCBDSd10aA4lcm3TkaBLBdfR1_s/edit?usp=sharing&amp;oid=115525216410924315628&amp;rtopf=true&amp;sd=true</a>.</li> </ul>	<p><i>Storytelling,</i> <i>personagem,</i> <i>surpresa.</i></p> <p><i>Missão,</i></p> <p><i>Distintivos de tempo e criatividade,</i></p> <p><i>Xps,</i></p> <p><i>placar.</i></p> <p>Competição, Progressão.</p>

	<p><a href="#">468c8c</a></p> <p>imagem 5:</p> <p><a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=1c6efdb12043">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=1c6efdb12043</a></p>		
	<p>Missão C: <b>Sistematizar</b> os dados levantados e compartilhar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento síncrono em que os resultados das pesquisas foram apresentados e a professora fez a mediação das hipóteses, de forma que os estudantes identificassem os alvos do massacre.</li> </ul>	
	<p>Missão D: Produzir uma bandeira em modo assíncrono para representar a equipe de acordo com tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Após a entrega da pesquisa, os grupos foram orientados a produzirem uma bandeira que representasse seu time e tivesse relação com os alvos do plano de extinção elaborado por Geogênio.</li> <li>Link para as bandeiras elaboradas <a href="https://drive.google.com/file/d/1PL6b79H7wjCh-txwFoGZYNnYozKfBrWN/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1PL6b79H7wjCh-txwFoGZYNnYozKfBrWN/view?usp=sharing</a></li> <li>Essa bandeira vale distintivo Bac criativo (figura 3B). Para decisão de qual bandeira ficou mais criativa, os alunos votaram no grupo de Whatsapp.</li> </ul>	
N Í V E L 2	<p><b>Contextualização:</b> vídeo animado para apresentação da <b>problematização</b> (link para o vídeo <a href="https://youtu.be/KuNyrkre9dE">https://youtu.be/KuNyrkre9dE</a> e <a href="https://youtu.be/vlpn3marT40">https://youtu.be/vlpn3marT40</a> )</p> <p>Missão A (concepções prévias): responder a <b>questão norteadora</b> observando imagens de alimentos e indicando onde existe a presença de microrganismos. (Link para o arquivo: <a href="https://drive.google.com/file/d/1w_mQ0sH8Zwc3wFP0zbbOs3FyC257N4E0/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1w_mQ0sH8Zwc3wFP0zbbOs3FyC257N4E0/view?usp=sharing</a> ).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os participantes foram orientados a assistirem o vídeo e depois acessarem o arquivo contendo imagens. Essas imagens faziam parte do contexto, e foram mencionadas no vídeo como um caderno trazido por Bac onde tinham imagens de possíveis locais onde encontrar microrganismos.</li> <li>Após assistirem o vídeo, os estudantes deviam observar as imagens e apenas responder sim, confirmando com base em seus conhecimentos prévios que existe presença de microrganismos, ou não, caso não ocorra.</li> </ul>	
	<p>Missão B (Investigar): <b>Investigação</b> seguindo pistas disponibilizadas em Qr codes no Padlet ou enviadas via link no Whatsapp. Link para as pistas investigativas:</p> <p>Pista 1: <a href="https://docs.google.com/document/d/1ZDr75wlC8e_mrCDUm2yJpqvOYk5tbVy7duOWU0_IKzqs/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1ZDr75wlC8e_mrCDUm2yJpqvOYk5tbVy7duOWU0_IKzqs/edit?usp=sharing</a></p> <p>Pista 2: <a href="https://docs.google.com/document/d/1tqJk8X4uT2dqmIR5bRzI8BMQZmAu6WDYnu8ypceuhPs/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1tqJk8X4uT2dqmIR5bRzI8BMQZmAu6WDYnu8ypceuhPs/edit?usp=sharing</a></p> <p>Pista 3: <a href="https://docs.google.com/document/d/1uT8RA-2XvGdbJ8O0a-xYl0w39IaveJT9ZAUvE4Gm0go/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1uT8RA-2XvGdbJ8O0a-xYl0w39IaveJT9ZAUvE4Gm0go/edit?usp=sharing</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante uma reunião no Google Meet, os alunos foram distribuídos, de forma que cada dupla deveria realizar a pesquisa nas pistas, para obter informações e corrigir ou complementar as concepções prévias de outra equipe.</li> </ul>	<p><i>Storytelling, personagem, surpresa.</i></p> <p><i>Missão,</i></p> <p><i>Distintivos de amizade,</i></p> <p><i>Xps,</i></p> <p><i>placar.</i></p>
	<p>Missão C (sistematização e divulgação): apresentar as correções e complementações das concepções prévias dos colegas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As correções foram postadas no Padlet. O grupo que cumpriu a missão recebeu o distintivo de amizade (figura 3C).</li> <li>Após as investigações serem postadas no Padlet, foi realizado o momento síncrono via Google Meet, onde eles apresentaram porque os colegas estavam certos ou não.</li> </ul>	<p>Competição, progressão.</p>
	<p>Contextualização: vídeo animado para apresentação da <b>problematização</b> (link para o vídeo <a href="https://youtu.be/20uRbb84Bbo">https://youtu.be/20uRbb84Bbo</a>).</p> <p>Missão A: responder <b>questão norteadora</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os estudantes foram orientados para assistirem o vídeo e responderem a questão norteadora com base em seus conhecimentos prévios.</li> </ul>	<p><i>Storytelling, personagem, surpresa.</i></p> <p><i>Missão,</i></p>
	<p>Missão B (<b>Investigar</b>): leitura de textos fornecidos sobre as temáticas e produção de mapa conceitual.</p> <p>Link para as textos fornecidos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada dupla deveria escolher um dos personagens personagens para investigar sobre a doença, ler as pistas e em seguida pesquisar e monte um mapa mental sobre a doença.</li> </ul>	<p><i>Distintivos de criatividade e tempo,</i></p>

N Í V E L 3	<a href="https://drive.google.com/file/d/1TLFvAQWJKjEIE_D32sC3CcH4mjn_AMoa7/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1TLFvAQWJKjEIE_D32sC3CcH4mjn_AMoa7/view?usp=sharing</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os mapas mentais produzidos encontram-se disponíveis: <a href="https://drive.google.com/file/d/19CjHdXsNZYSkN4aHlBoCF1EzllLJXpau/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/19CjHdXsNZYSkN4aHlBoCF1EzllLJXpau/view?usp=sharing</a></li> </ul>	<i>cooperação</i>  <i>Xps,</i>  <i>placar,</i>  <i>Escolha</i>  Competição,  progressão.  Estado de vitória.
	Missão C (sistematização e divulgação); Apresentação do mapa conceitual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunião de forma síncrona, onde os grupos socializaram as informações sobre a doença que produziram o mapa mental.</li> <li>O mapa mental mais criativo, recebe distintivo de Bac criativo (figura ). para decisão do melhor mapa, os alunos votaram através dos whatsapp.</li> </ul>	
N Í V E L 4	<b>Contextualização-</b> vídeo animado para apresentação da <b>problematização</b> (link para o vídeo <a href="https://youtu.be/WM2IMsMIUAI">https://youtu.be/WM2IMsMIUAI</a> ).  Missão A: responder <b>questão norteadora</b> .	Os participantes foram orientados para assistirem o vídeo e em seguida responder a questão norteadora, com base nos seus conhecimentos prévios.	<i>Storytelling,</i> <i>personagem,</i> <i>surpresa.</i>  <i>Missão,</i>  <i>Distintivos de</i> <i>criatividade e</i> <i>tempo,</i>  <i>Xps,</i>  <i>placar,</i>  <i>Escolha</i>  Competição,  progressão.
	Missão B ( <b>investigar</b> ): produzir vídeo sobre Benefícios dos fungos e bactérias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nessa missão as duplas deviam pesquisar para produzirem roteiro e vídeo.</li> </ul>	
	Missão C ( <b>Sistematização e divulgação</b> ): produção e compartilhamento dos vídeos produzidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Após postarem os vídeos, no padlet das missões. A professora criou um outro Padlet para postar somente os vídeos. Link do Padlet com os vídeos criados: <a href="https://padlet.com/elisrios/29adzmzpqc9bajiw">https://padlet.com/elisrios/29adzmzpqc9bajiw</a>.</li> <li>Os estudantes realizaram o compartilhamento do link acima para divulgar o trabalho da turma e para as pessoas curtirem, as curtidas nos vídeos se transformavam em pontos que seriam somados aos placares das equipes.</li> <li>Após terminar o período de divulgação foi realizado uma reunião síncrona para ofertar o feedback final e a dupla vencedora.</li> </ul>	

Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

### 3.2 Validação da SDGI

A validação da proposta contou com a participação ativa de oito estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Juína, região noroeste do Estado de Mato Grosso. Essa turma era composta por cerca de 35 alunos, mas infelizmente muitos estavam estudando por apostila impressa, por não terem internet ou então estarem trabalhando nos horários das reuniões explicativas.

A pesquisa para avaliação e validação da Sequência didática gamificada investigativa (SDGI) começou a ser executada após a aprovação do Comitê de Ética (Anexo 1) em pesquisa (CAAE nº 40449620.1.0000.5166). Todos os responsáveis pelos participantes assinaram os Termos de Consentimento (Apêndice 2) e os estudantes assinaram o termo de Assentimento (Apêndice 3), e para preservar a identidade dos participantes nas discussões deste artigo eles passam a ser identificados pelas nomeações de A1 até A8.

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 potenciais 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) no Google formulário baseado na metodologia ARCS conforme Keller (2009). A sigla ARCS faz referência aos critérios: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (Quadro 3). Dessa forma, cada nível de avaliação significa: 1-discorda totalmente, 2- discorda parcialmente, 3- indiferente, 4- concorda parcialmente e 5 concorda totalmente.

Quadro 3: Questionário elaborado com base na metodologia ARCS

Afirmativas		Escala Likert				
Atenção	A história da Android Bac é atraente.	1	2	3	4	5
	Os recursos utilizados nas aulas contribuíram para prender minha atenção.	1	2	3	4	5
	O placar ofertado contribuiu para o cumprimento de todos os níveis.	1	2	3	4	5
	Mantive a atenção para ganhar pontos e conseguir recompensas	1	2	3	4	5
Relevância	As aulas me fizeram perceber que os microrganismos estão no meu dia a dia.	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 aulas me ajudaram a aprender mais	1	2	3	4	5
	O conteúdo me pareceu mais fácil estudando assim.	1	2	3	4	5
	Resolver desafios com a cooperação dos colegas me trouxe tranquilidade.	1	2	3	4	5
	As diferentes etapas permitiram expandir meus conhecimentos	1	2	3	4	5
Satisfação	Realizar os desafios propostos foi importante para mim.	1	2	3	4	5
	Me esforcei para cumprir os desafios 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) e ROMANO, SOUZA e NUNES (2020).

Além das afirmativas aplicadas no modelo ARCS, foi realizado também aos estudantes três perguntas abertas, sendo elas: “Cite pontos positivos das atividades desenvolvidas na Investigação biológica”, “Cite pontos negativos das atividades desenvolvidas na Investigação biológica”, Cite sugestões para melhorar a sequência de aulas desenvolvidas.”

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

### 3.3 Confeção do produto

Com os resultados obtidos na aplicação da SDGI relatada e com base em outras experiências pedagógicas vivenciadas durante o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) foi elaborada uma apostila. Essa apostila é organizada de forma a contemplar os aspectos teóricos do ensino por investigação e da gamificação, e sugere uma proposta de abordagem a “Gamificação Investigativa” para o ensino de Biologia através do uso de SDGIs.

A apostila é intitulada “**Gamificação Investigativa no Ensino de Biologia**”, e tem como alvo professores/licenciandos de Biologia e áreas afins e será disponibilizada para a comunidade através de sua versão digital.

A elaboração da apostila foi executada através da plataforma Canva e encontra-se disponível na seção 7 deste trabalho.

Os conteúdos da apostila estão divididos em capítulos, e para fazer uso da linguagem de jogos, eles foram identificados como fases. Essas fases estão organizadas da seguinte forma:

Fase I: Ensino por Investigação;

Fase II: Gamificação;

Fase III: Gamificação Investigativa no Ensino de Biologia.

Fase IV: Conhecendo uma SDGI.

Além dessas fases temos um capítulo final expondo algumas considerações sobre o uso da metodologia proposta, e por último encontra-se as referências bibliográficas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Aplicação da SDGI

Os alunos entregaram as atividades indicadas nos diferentes níveis da SDGI via postagem na plataforma Padlet no momento que foram solicitadas pelo professor. Na figura 4 pode-se observar algumas respostas dos alunos para as atividades propostas. Ao responderem à questão norteadora no Nível 1, os estudantes apontaram os microrganismos como sendo os alvos do massacre e também comentaram sobre o papel desses seres na decomposição e seus maléficos. Após montarem os quebra cabeças (Figura 4A), investigarem e produzirem suas bandeiras, percebe-se que os estudantes comentaram que a maioria das imagens dos quebra cabeças faziam referências aos fungos, e não apontaram as bactérias. Mas mesmo assim, começaram a se questionar se esses seres fariam falta em nosso meio caso extintos percebendo que eles não são apenas causadores de doenças (Figura 4B).

Figura 4: (A) Registros da missão A; (B) Registros da missão B.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

No Nível 2 da SDGI os alunos classificaram as imagens fornecidas (Figura 5 A) de acordo com seus conhecimentos quanto a presença de microrganismos. A partir das respostas dos alunos, pode-se observar que os alunos tinham conhecimentos prévios sobre o assunto, mas demonstraram dificuldade no entendimento do processo de fermentação por via anaeróbica, pois três das quatro duplas participantes classificaram a imagem que apresentava uma garrafa de vinho como um local com ausência de microrganismos. Esses conhecimentos prévios foram complementados na missão B de investigação onde as equipes foram organizadas para que pesquisassem e realizassem a correção das hipóteses de uma das equipes adversárias (Figura 5 B e 5 C ) indicando onde estava errada, e complementando as respostas corretas.

No nível 3, os estudantes conheceram o *storytelling* em que Bac acessa conversas de Geogênio e de seus familiares relatando alguns sintomas de saúde. Após passarem pelas etapas de contextualização e sondagem dos conhecimentos prévios durante a Missão A, na missão B as duplas investigaram e produziram mapas conceituais sobre os sintomas de um dos familiares. Na missão C apresentaram seus conhecimentos construídos nesses mapas (Figura 6 A, B, C, e D). Nessa parte de apresentação final ficou expressa a aquisição de conhecimentos sobre os microrganismos causadores de doenças, pois os estudantes passaram a serem capazes de diagnosticar quais os patógenos envolvidos em algumas doenças, os sintomas, tratamentos e até curiosidades sobre assuntos antes desconhecidos por eles.

Figura 5: (A) Imagens fornecidas; (B) Registro da missão B; (C) respostas após investigação.

Figure 5 consists of three main parts: (A) Images provided for investigation, (B) Mission record, and (C) Responses after investigation.

**(A) Images provided for investigation:** This section shows six images with corresponding questions about the presence of microorganisms. The questions are:
 

- a) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não
- B) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não
- C) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não
- D) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não
- E) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não
- F) Presença de microrganismos: ( ) Sim ( ) Não

**(B) Registro da missão B:** This section shows a handwritten record of the mission. It includes the following text:
 

A) Está correto. As bactérias do gênero Rhizobium se encontram nas raízes de plantas leguminosas como por exemplo: feijão, milho, ervilha etc.

B) Está correto. No caso da fabricação de queijos como o roquefort e o camembert, são adicionados os fungos penicillium rocheforti e penicillium camemberti, respectivamente, que são responsáveis características específicas, como o sabor.

C) Está errado. O iogurte é produzido a partir da ação de uma cultura mista dos microrganismos lactobacillus bulgaricus e do streptococcus thermophilus.

D) Está correto. podemos dizer que o pão é um produto favorável ao desenvolvimento de microrganismos. Um tipo de muito comum em nosso dia a dia é o bolor de pão.

E) Está correto. A produção do pão, são utilizadas as leveduras

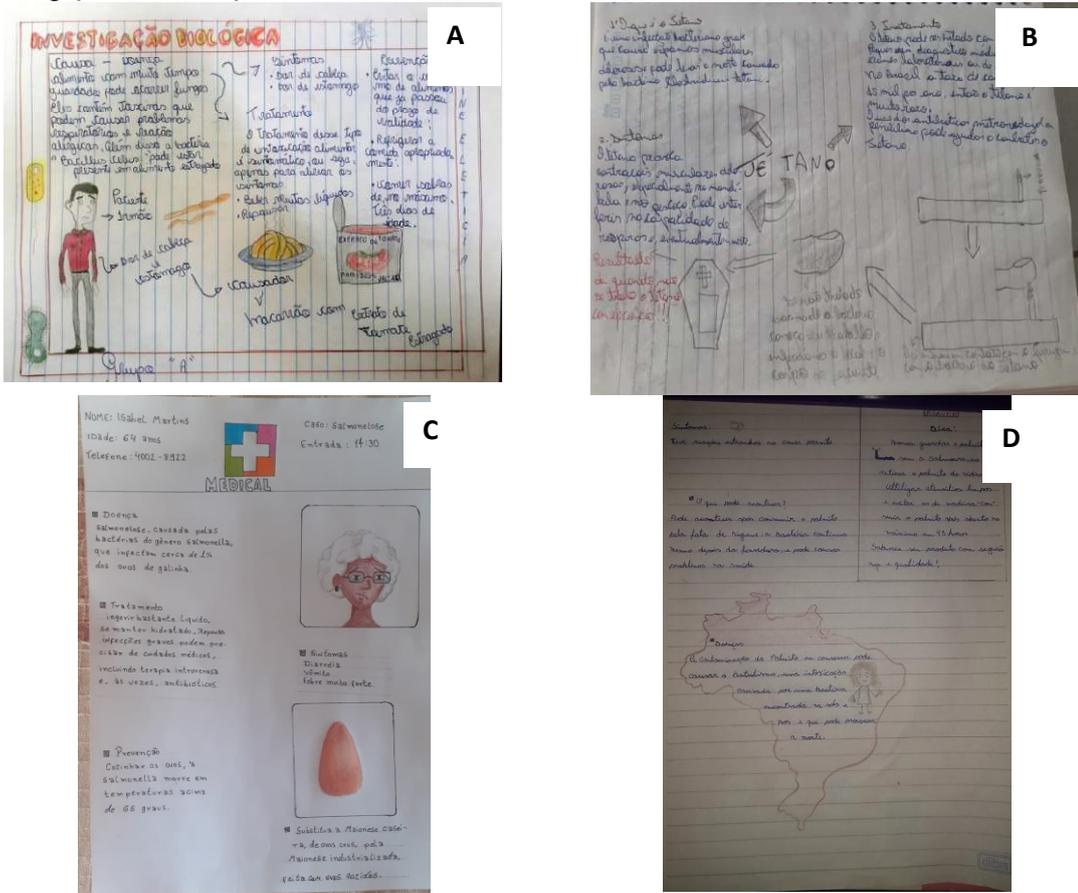
**(C) Respostas após investigação:** This section shows the corrected answers for the mission. The text is:
 

Correção dá equipe A: (A) Está cert, pois o feijão precisa de Rhizobium, para o aumento dos seus nutrientes (B) está certa, no processo de fabricação do queijo, se usa um fungo chamado Penicillium C: está certo, pois o iogurte precisa de 3 microrganismos chamados Lactobacillus bulgaricus e do Streptococcus thermophilus. D) Está correta, às verduras são microrganismos E: esta errado, pois o pão precisa de levedura que são microrganismos F: Está errado, por trás do vinho a fermentação provocada pela levedura

Fonte: Dados da pesquisa dos autores

Quanto ao nível 4, conduzindo para finalização, a missão principal se tratava da junção de provas para convencer Geogênio de que os microrganismos não eram todos maléficos como os que haviam acometido seus familiares e divulgarem essas informações no formato de vídeo. Nos vídeos elaborados disponíveis no link <https://padlet.com/elisrios/29adzmzpqc9bajjw>, percebe-se a aquisição de alguns conceitos que não estavam elencados nos objetivos da SDGI e não faziam parte de suas concepções prévias, dentre os quais podemos destacar informações sobre: microbioma humano, a utilização de bactérias, fungos e algas na biorremediação e a produção de pigmentos naturais a partir de microrganismos, demonstrando resultados além dos esperados.

Figura 6: (A) Investigação sobre botulismo; (B) Investigação sobre o tétano; (C) Investigação sobre Salmonelose; (D) Investigação sobre Infecção alimentar.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores

Em todos os níveis da SDGI os estudantes precisaram exercitar habilidades de interpretação, investigação, criatividade, comunicação, entre outras. Essas habilidades permitiram aos estudantes a desmitificação de que todas as bactérias e fungos são maléficos, bem como conhecerem alguns causadores de doenças específicas.

No início da aplicação da SDGI os estudantes demonstravam dúvidas quando a importância dos microrganismos e no decorrer dos níveis ficaram surpresos com a presença de bactérias e fungos na produção de alimentos. Leonardi *et al.* (2018) analisou as concepções prévias de alguns estudantes sobre os seres vivos e apresenta como resultado o fato de que apenas 3% da amostra reconheciam a importância dos microrganismos. Essa falta de conhecimento não estimula a compreensão de que todas as formas de vida são importantes.

Nesse sentido, a realização de atividades problematizadoras como essa SDGI torna-se uma estratégia relevante, pois pode ajudar a suprir as fragilidades dos conteúdos resumidos dos livros didáticos e ressignificar as concepções prévias dos estudantes, principalmente pela forma dinâmica e divertida que o conteúdo foi aplicado, favorecendo ao entendimento da

relevância das bactérias e fungos em diversas áreas do cotidiano (CAMARGO; SILVA; SANTOS, 2018; SILVA; COLOMBO, 2019; STAMM; MARTINS, 2020).

No decorrer das etapas gamificadas investigativas os estudantes conseguiram produzir conhecimentos de forma ativa, investigando e utilizando elementos os quais a geração digital está acostumada. A dedicação e o compromisso com a realização das missões reforçam as indicações sobre o uso de recursos tecnológicos em parceria com os métodos ativos, para instigar os estudantes a se engajarem nos estudos. A utilização das plataformas digitais no âmbito escolar permite o acesso a novas informações, a comunicação entre os grupos e também o compartilhamento dos conhecimentos produzidos de forma rápida e dinâmica tanto no ensino presencial ou online (TEZANI, 2017; MORÁN, 2018).

#### 4.2 Validação da SDGI

Os resultados obtidos através do questionário ARCS demonstraram que os estudantes tiveram boa aceitação, pois as classes regular e insuficiente foram pouco assinaladas e todas as categorias de avaliação: “Atenção”, “Relevância”, “Confiança” e “Satisfação” alcançaram na escala de 1 a 5, médias totais entre 4,32 a 4,71 conforme podemos observar na Figura 7 A.

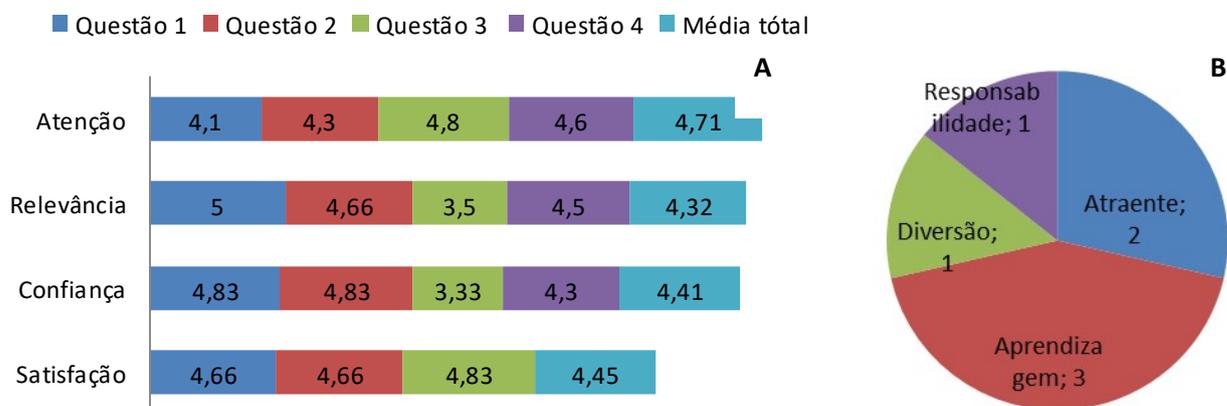
Analisando especificamente a questão aberta sobre os pontos positivos da abordagem foi possível a elaboração de quatro categorias de frequência. *Abordagem atraente*, que englobou as respostas sobre os elementos chamarem atenção dos estudantes; *Aprendizagem*, nas quais agruparam-se as respostas de estudantes referentes a assimilação dos conteúdos; e respostas relacionadas a *Diversão e Responsabilidade*. O resultado da frequência de cada categoria pode ser observado na figura 7 B.

O quadro 4 apresenta a transcrição das entrevistas dos participantes de acordo com as categorias que se enquadram.

Sabe-se que o ensino por Investigação por si só desenvolve habilidades, como interesse e melhor aquisição de conhecimentos, pois oferta aos estudantes o conteúdo de forma contextualizada e provocativa aos estudantes. Porém ao observar as respostas do Quadro 4, acredita-se que os elementos da gamificação trouxeram para a sequência didática a capacidade de envolver os estudantes de forma efetiva. A categoria *Abordagem atraente* 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 realmente estivessem recebendo orientações da androide Bac. Eugênio (2020) exemplifica em seu livro, o uso do *storytelling* com os filmes e séries, onde as narrativas não são simplesmente histórias. Conforme

esse autor, os personagens, os sons, os momentos de suspense e todo o contexto, formam uma estrutura para envolver e prender a atenção dos espectadores.

Figura 7: (A) Respostas dos estudantes ao questionário ARCS; (B) Pontos positivos apontados pelos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

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

Categoria	Resposta dos estudantes
<i>Abordagem atraente</i>	A1: “Faz com que os alunos se interessem pela matéria.” A2: “O formato da aula chamou bastante atenção.”
<i>Aprendizagem</i>	A3: <i>Aprendermos com mais facilidade.</i> A5: <i>Ajuda a melhorar o conhecimento da pessoa, e gera responsabilidade de fazer as missões e querer ganhar.</i> A6: <i>Poder ver o mundo dos micro-organismos com outros olhos, pois entendi que não são todos malignos.</i>
<i>Responsabilidade</i>	A6: <i>Ajuda a melhorar o conhecimento da pessoa, e gera responsabilidade de fazer as missões e querer ganhar.</i>
<i>Diversão</i>	A7: <i>Mais relaxante e mais divertido.</i>

Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

Nas categorias *Aprendizagem* e *Responsabilidade* é comentado pelo participante A6 sobre a abordagem gerar e responsabilidade e vontade de vencer. Esses sentimentos são proporcionados pelos elementos: missões, XPs, distintivos, placares e competição. Ao apresentar as atividades em missões os estudantes se sentem desafiados a cumprirem as etapas para atingirem o objetivo final. O uso de Xps e distintivos incentivam a realização das atividades, pois eles se sentem valorizados e percebem que o cumprimento das atividades geram benefícios.

Além disso, a busca para aquisição de pontos proporciona a competição, que é favorecida pela apresentação do placar. Os estudantes imersos no contexto e realizando as missões para ganhar *XP*s, focam no conteúdo, e o aprendizado se torna mais fácil e prazeroso (ALVES, 2015; EUGÊNIO, 2020).

O uso de métodos ativos de ensino utilizando as TDICs durante o ensino remoto relatados por Rodrigues e Melo (2021) e atividades gamificadas, propostas por Silva (2020) são exemplos que reforçam nossos resultados, pois também constata a contribuição de métodos inovadores na motivação e construção de novos saberes.

Somadas a essa mistura de abordagens pedagógicas, o uso das TDICs fazem com que os estudantes nativos digitais despertem suas criatividade e possam ter um maior rendimento escolar. Com a utilização das TDICs, principalmente *Padlet* e *WhatsApp* neste trabalho, associados 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, e análises realizadas nesses materiais tendo como foco a microbiologia demonstram que o conteúdo é apresentado de forma superficial e destacando as doenças causadas por esses seres. Nesse sentido, a realização de atividades problematizadoras como essa SDGI envolvendo o estudo dos microrganismos torna-se uma estratégia relevante, pois pode ajudar a suprir as fragilidades dos conteúdos resumidos dos livros didáticos e abordar a relevância desses seres em diversas áreas do cotidiano (CAMARGO; SILVA; SANTOS, 2018; SILVA; COLOMBO, 2019; STAMM; MARTINS, 2020).

A categoria *Diversão* com a resposta do estudante A7, demonstra um dos benefícios de utilizar uma abordagem inovadora. O uso da gamificação proporcionou uma mudança de comportamento, na qual 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 por 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. Por isso, 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 precisaram se dedicar a formular hipóteses, investigar, produzir conclusões e compartilhar com a comunidade, mostrando que os conhecimentos científicos fazem parte da vida das pessoas.

Conforme Briccia (2018) o uso de atividades investigativas contribui para o letramento científico e mostra que as ciências não é algo técnico e 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 na 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, e 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 a diversas áreas de suas vidas.

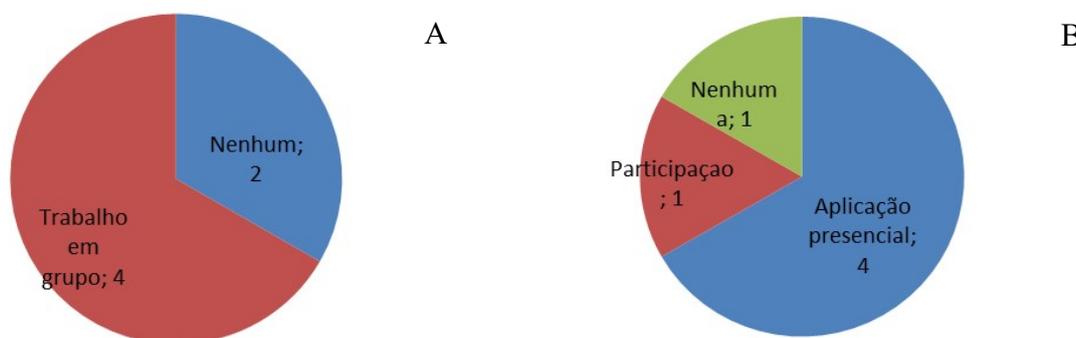
Quanto a questão sobre os pontos negativos, as respostas demonstraram duas categorias (figura 8 A) sendo elas: o *trabalho em grupo* e *Ausente* indicando que não houve pontos negativos na atividade.

A última questão traz as sugestões (Figura 8 B) para melhorar a sequência, na qual são sugeridas a realização de uma *aplicação presencial*, e mais *participação dos estudantes*.

Os pontos negativos da proposta (5 A) e as sugestões de melhoria (5 B) citados pelos alunos, ressaltam as dificuldades vivenciadas na pandemia, onde a realização de trabalhos em grupo se tornou distante e ocorria a baixa participação dos estudantes nos momentos síncronos. No entanto, apesar dessas dificuldades, a SDGI possibilitou resignificação e aquisição de novos conhecimentos sobre os microrganismos. Além disso, destaca-se também, que 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 atividades/ missões propostas.

Figura 8: (A) Pontos negativos da SDGI apontados pelos estudantes. (B) Sugestões para a SDGI apontadas pelos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

#### 4.2. Apostila: Gamificação Investigativa no Ensino de Biologia – Passo a Passo para a construção de sequências didáticas Gamificadas Investigativas.

A apostila elaborada contém uma capa que remete as metodologias utilizadas na abordagem gamificada investigativa, sendo então exposto ilustrações sobre investigação, jogos e ensino de biologia. Após a capa, observa-se a apresentação com informações sobre os objetivos da apostila.

Em sequência é apresentado o sumário, introdução e têm-se início as fases de conhecimento. A fase 1 apresenta a definição do Ensino por investigação e aborda um exemplo de sequência didática investigativa. O principal objetivo de expor essa SDI é permitir que os leitores possam analisar e compreender a diferença de uma sequência com e sem os elementos de Gamificação.

Na fase 2, é ofertado informações sobre a Gamificação e como ela atua na motivação e comportamentos humanos. É apresentado ainda os elementos de jogos, sendo esses considerados ingredientes que criadores de jogos utilizam para garantir a imersão dos jogadores.

A fase 3, expõe como é planejada a Gamificação Investigativa e de que forma as etapas do Ensino por Investigação podem ser combinadas com os elementos da Gamificação. Nessa fase os cursistas também terão acesso a um passo a passo com dicas para a construção de SDGIs e um modelo de planejamento para elaborarem seus planos de aulas.

Na fase 4, os leitores terão acesso ao planejamento da SDGI “C.S.I Investigação Biológica”, contendo todos os links para os vídeos das narrativas e propostas de atividades.

Terminado as fases de conhecimento, é ofertado na apostila uma seção com um modelo de planejamento (apêndice 4) para a criação de SDGIs contendo dicas, e em seguida o mesmo modelo preenchido com uma das etapas da Sequência Didática C.S.I. Investigação Biológica.

Antes da reflexão final sobre a metodologia, é apresentado também o link de vídeos elaborados com finalidade explicativa sobre os conteúdos das fases de conhecimento.

Esses vídeos foram elaborados para um curso de extensão sobre a Gamificação Investigativa, mas estão sendo disponibilizados no produto final pois podem auxiliar no entendimento dos conceitos abordados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades enfrentadas nas diversas áreas da biologia e os bons resultados obtidos na aplicação da proposta de SDGI, apresentada nesse trabalho, nos levam a refletir sobre a necessidade de repensar a prática docente, pois muitos dos nativos digitais não se sentem atraídos pelas metodologias tradicionais e consideram a sala de aula como algo enfadonho.

Quanto às aulas de microbiologia, por se tratarem de seres invisíveis a olho nu e a maioria das escolas não possuírem microscópio, os alunos generalizam que esses são apenas causadores de doenças. Sendo que de fato apenas uma pequena porcentagem desses causam problemas de saúde.

Dessa forma, utilizar a gamificação investigativa e plataformas digitais aproximam os estudantes das situações de jogos que eles gostam e já participam frequentemente, contribuindo para que os conteúdos de microbiologia se tornem mais interessantes na visão desses alunos e estimulando uma aprendizagem ativa, na qual o estudante consegue ver sentido no que está fazendo e aprendendo.

Conforme exposto nos resultados, a sequência didática elaborada e validada apresentou uma união entre o ensino de ciências por investigação e a gamificação, e auxiliou no desenvolvimento de habilidades além da simples memorização. Nessa abordagem a função do professor ficou definida como mediador enquanto os estudantes foram autores do aprendizado, podendo adquirir conhecimentos sobre o conteúdo de microbiologia de uma forma leve, divertida e crítica.

Imersos nos elementos de jogos (narrativa, personagens, níveis, missões, Xps, distintivos, placares, etc) e nas etapas do método investigativo, os estudantes puderam perceber que as doenças microbianas são causadas por situações e microrganismos específicos, deixando de generalizá-los e conhecendo a importância das bactérias e fungos em suas atividades diárias, principalmente na alimentação.

Levando em consideração todos esses aspectos, espera-se que ao compartilhar os conhecimentos necessários para a construção de Sequências Didáticas Gamificadas Investigativas a partir do produto educacional realizado neste trabalho, outros professores de Biologia ou demais áreas da Educação Básica possam elaborar SDGIs e promover maior motivação nos estudantes, tanto em aulas durante o ensino remoto, híbrido ou presencial.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, Amanda Santos Franco da Silva; QUIJADA, Carla Christie Dibán. Muito além da videoaula: diversificando as metodologias de ensino remoto de biologia. **Revista Insignare Scientia**, São Pedro, v. 4, n.4, p. 350 – 362, Mai./ Ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12043> . Acesso em 08 de novembro de 2021.

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. 2 ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

AZEVEDO, Thamara Medeiros; SODRÉ, Luiz. Conhecimento de estudantes da educação básica sobre bactérias: saber científico e concepções alternativas. **Revista de educação, ciências e matemática**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 22-36, Maio/Ago. 2014. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2478>. Acesso em: 03 de maio de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006. 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: 03 de maio de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 06 de maio de 2020.

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.

BRUM, Wanderley Pivatto; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. As concepções de estudantes do ensino fundamental sobre bactérias e sua relação com a saúde humana. **Revista Ciências e Idéias**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 60-70, Jul./Dez. 2015. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/266/348>. Acesso em: 06 de maio de 2020.

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: 03 de maio de 2020.

CAETANO, Gabriela Luciano; PEREIRA, Grazielle Rodrigues O ensino sobre as bactérias e as arqueas na educação básica: proposição de um curso de formação docente. **Latin American Journal of Science Education**, Rio de Janeiro, n. 5. p. 1-8, 2018. Disponível em: [http://www.lajse.org/may18/2018\\_12010.pdf](http://www.lajse.org/may18/2018_12010.pdf). Acesso em: 29 de abril 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.

CAMARGO, Franciele Pereira; SILVA, Antônio Fernando Gouvêa da; SANTOS, André Cordeiro Alves Dos. A microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental, **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 78, n. 2, p 41-58, 2018. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/3199>. Acesso em 08 de novembro de 2021

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.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências no ensino de ciências**, Cuiabá, v.13, n.1, p.259-272, abril, 2018. Disponível em: [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID471/v13\\_n1\\_a2018.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf). Acesso em: 03 de maio de 2020.

EUGÊNIO, Thiago. **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores**. São Paulo: Évora, 2020.

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.

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

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

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 09 de abril de 2022.

LEONARDI, Ariadne de Freitas *Et al.* Análise das concepções alternativas de alunos dos anos iniciais acerca dos seres vivos. *Revista Educere et Educare*, Cascavel, v. 13, n. 30, nov./dez. 2018. Disponível em: <https://e-vesta.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/18665>. Acesso em 09 de setembro de 2022.

MCGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MOREIRA, José Antônio Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Revista Dialogia**, São Paulo, v. 1, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020. Disponível em : <https://periodicos.uninove.br/dialogia/issue/view/842>. Acesso em: 24 out. de 2020.

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.

NOVO, Juliana Martins Marteleto; CAVALCANTI, Danielle Pereira. Ensino de Microbiologia com materiais de baixo custo e fácil acesso: uma sequência didática voltada ao alunos do Ensino Médio, **REnCiMa**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-25, abr./jun.2022. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3396>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

PEDASTE, M. *Et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015.

RODRIGUES, Erika Dias; MELO, Cynthia Germoglio Farias de. Metodologias ativas no ensino remoto de Embriologia e Histologia: um relato de experiência. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.12, n.6, p. 1-18, out / dez. 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3212>. Acesso em: 29 de abril de 2022. Acesso em: 29 de abril de 2022.

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

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.

SANTOS, Camila Ellem Cabral dos *et al.* Estudo de ciências e biologia em aulas remotas: Mudanças e desafios no ensino e aprendizagem na educação básica, **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.9, p. 92471-92491, set. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/36404>. Acesso em: 08 de novembro de 2021.

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 abril de 2022.

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 maio de 2020.

SILVA, João Batista da. Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário ARCS. **Revista Prática docente**, Confresa, v. 5, n. 1, p. 374-390, jan/abr . 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/632/276>. Acesso em: 20 de abril 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 maio de 2020.

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\\_Abordagem\\_de\\_microorganismos\\_nos\\_livros\\_didaticos\\_de\\_ciencias](https://www.researchgate.net/publication/340244007_Abordagem_de_microorganismos_nos_livros_didaticos_de_ciencias). Acesso em 08 de novembro de 2021.

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 2021.

TORTORA, Gerald J. ; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L.. **Microbiologia**. Porto Alegre; Artmed, 2012

ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. Educação gamificada: valorizando os aspectos sociais. In: FADEL et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta cultural, 2014. P. 06-10. 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.

URSI, Suzana; SCARPA, Daniela Lopes. **Ensino de Ciências por investigação: Sequência didática “enigma do costão rochoso”**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

VIANA, Patrícia de Souza Lima. **Análise de uma sequência didática sobre microrganismos a luz do três momentos pedagógicos e do ensino por investigação**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (especialização em Educação de Ciências) - Centro de ensino de ciências e matemática, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte ,2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/32775>. Acesso em: 07 de maio de 2020.

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

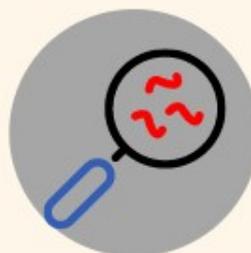
## 7 PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO



# GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA

passo a passo para a construção de  
Sequências Didáticas Gamificadas  
Investigativas

Elis Regina dos Reis Zocche  
Hilton Marcelo de Lima Souza



# APRESENTAÇÃO

Prezados (as) professores (as),

Essa apostila é um produto educacional de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade do Estado de Mato Grosso. As orientações aqui expostas foram elaboradas especialmente para professores e licenciandos de Ciências Biológicas que querem aprender a construir aulas mais dinâmicas e que estimulam o protagonismo em seus alunos.

Caro leitor, você irá conhecer detalhes sobre uma abordagem de ensino que une o Ensino de Ciências por investigação e a Gamificação, que definimos portanto como **Gamificação Investigativa**.

Não se preocupem em pensar que a Gamificação Investigativa se trata de algo complicado! Nesta apostila será possível conhecer além da parte teórica, exemplos práticos da utilização dessa abordagem.

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



# SUMÁRIO

<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>II. FASE 1: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
Sequência Didática Investigativa (SDI).....	8
Analisando a SDI.....	11
<b>III. FASE II: GAMIFICAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
Elementos da Gamificação.....	16
<b>IV. FASE III: GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
Construindo uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI).20	
<b>V. FASE IV: CONHECENDO UMA SDGI.....</b>	<b>21</b>
Nível 1: Desvendando os organismos alvos.....	21
Nível 2: Importância dos organismos alvos.....	22
Nível 3: Desvendando os microrganismos alvos específicos.....	24
Nível 4: Impedindo o plano de extinção em massa.....	24
<b>VI. MODELO PARA PLANEJAMENTO DE SDGI.....</b>	<b>26</b>
<b>VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A SDGI.....</b>	<b>28</b>
<b>VIII. OUTRAS POSSIBILIDADES.....</b>	<b>29</b>
<b>IX. FINALIZANDO.....</b>	<b>30</b>
<b>X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

# I. INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia sempre enfrentou muitos desafios, tais como a desmotivação dos estudantes e o uso de livros didáticos com conteúdos muito resumidos e fragmentados. Essas dificuldades se intensificaram no ano de 2020, quando a pandemia causada pelo SARS-CoV-2 implantou o ensino remoto.

Nessa nova realidade, os professores precisaram aprender utilizar novas formas de chegar até os estudantes e garantir o aprendizado. Essa situação de ensino remoto, causou alvoroço e contribuiu para que os estudantes perdessem ainda mais o interesse nos estudos.

Porém, mesmo antes da pandemia já existia documentos orientadores, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizavam a importância das aulas serem contextualizadas e que promovessem a participação ativa dos estudantes.

Com relação ao ensino de Microbiologia, o uso de metodologias tradicionais e o reforço de campanhas publicitárias sobre doenças, contribuem para que os estudantes internalizem somente conhecimentos sobre as doenças causadas por microrganismos, não considerando a sua importância no cotidiano das pessoas e suas contribuições para o meio ambiente, para as indústrias alimentícias e farmacêuticas, entre outros (BRASIL, 2006; SILVA; COLOMBO, 2019).

Dentre as abordagens de ensino e recursos pedagógicos que podem tornar as aulas de biologia mais interessantes, destacamos o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), 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; TEZANI, 2017; CARVALHO, 2018).

Nesse sentido, acreditamos que seja possível engajar os estudantes em propostas didáticas inovadoras unindo a praticidade dos recursos da TDIC com os elementos da gamificação aliados a abordagem do ensino por investigação, visando promover a alfabetização científica nos estudantes, mesmo em meio ao ensino remoto ou híbrido.

Caro leitor, nas próximas páginas você terá acesso as orientações sobre a utilização conjunta das metodologias citadas anteriormente, através da criação de **Sequências Didáticas Gamificadas Investigativas (SDGIs)**.

Para fazer uso de elementos de jogos nessa apostila nomeamos cada parte das orientações como "fases" de conhecimentos, e essas são expostas de forma progressiva para ofertar um aprendizado leve e dinâmico. Essas fases estão organizadas da seguinte forma:

- Fase I: Ensino por Investigação;
- Fase II: Gamificação;
- Fase III: Gamificação Investigativa no Ensino de Biologia;
- Fase IV: Conhecendo uma SDGI para o ensino de Microbiologia.

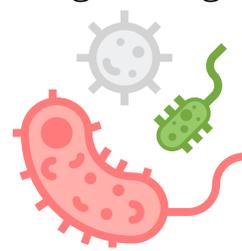
Terminado as fases de conhecimento, é ofertado uma seção com um modelo de planejamento para a criação de SDGIs contendo dicas, e em seguida o mesmo modelo preenchido com uma das etapas da Sequência Didática C.S.I. Investigação Biológica.

Antes da reflexão final sobre a metodologia, é apresentado também o link de vídeos explicativos sobre os conteúdos das fases de conhecimento.

Esses vídeos foram produzidos pelos autores e são parte de um curso de extensão sobre a Gamificação Investigativa realizado em parceria com o Departamento de Educação a Distância (DEAD) da Universidade do Estado de Mato Grosso- campus Cáceres. O link dos mesmos estão sendo disponibilizados nessa apostila pois acreditamos que podem contribuir para aquisição de conhecimentos sobre a temática.

Desejamos a todos uma boa leitura, e esperamos poder contribuir para a realização de aulas mais engajadoras e que contribuem para o desenvolvimento de estudantes protagonistas na construção de seus saberes.

Além disso, esperamos que nossa SDGI além de servir de exemplo para novas sequências serem criadas, possa ser reaplicada por outros professores, ajudando na construção de aprendizagens significativas sobre a importância de bactérias e fungos.



## II. FASE 1: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

### PLAY

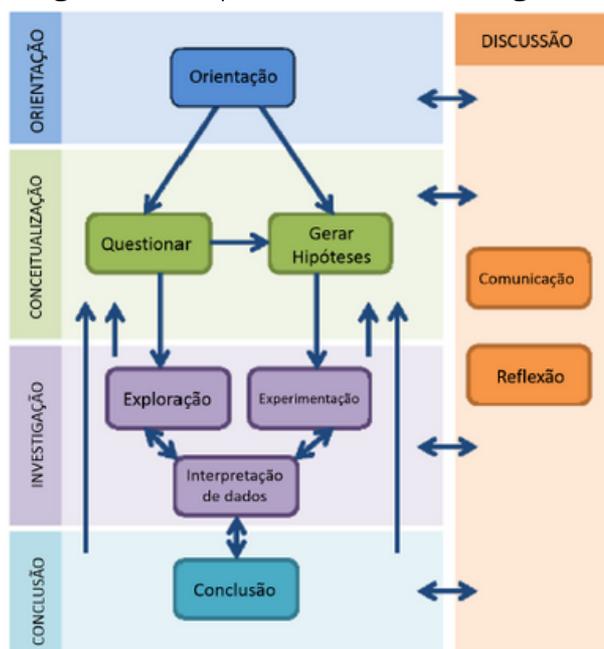
Nessa primeira fase de conhecimento, iremos aprender sobre o ensino por investigação. Mas, antes de começarmos a estudar sobre essa abordagem, precisamos nos atentar para algumas características da corrente filosófica construtivista.

O construtivismo tem Jean Piaget como principal fundador e postula que a aprendizagem não é algo inato de cada indivíduo ou o registro de informações, mas sim o resultado de experiências que o indivíduo vivencia com o ambiente que o cerca. Assim, para aprender é importante que o ser humano interaja, investigue, analise, etc, que manipule seu objeto de estudo.

Dessa forma, é preciso fornecer situações que permitam a interação dos estudantes com os conteúdos, de maneira que eles não sejam apenas sujeitos passivos no processo de aprendizagem.

Pedaste et al. (2015) sugere a presença de um Ciclo Investigativo (Figura 1), no qual exemplifica quais são as principais etapas devem estar presentes em uma sequência didática investigativa.

Figura 1: Etapas do ciclo investigativo.



Fonte: Ursi e Scarpa (2016).

Com o uso das etapas indicados na Figura 1 insere-se nas aulas o questionamento, a investigação, a busca de informações para a resolução de problemas. Essa metodologia, proporciona aos estudantes não só a aquisição de conceitos, mas também a compreensão de como o método científico é empregado para solucionar as indagações que surgem em nosso meio (SASSERON, 2015; CARVALHO, 2018).

Os trabalhos de Carvalho (2018) e Scarpa e Ursi (2016) apresentam discussões sobre as fases do ensino por investigação. Conforme as autoras, o início das propostas investigativas devem trazer situações problemas que permitam o levantamento de hipóteses.

Em seguida são fornecidas certas condições para os estudantes explorarem e analisarem informações que encontraram referentes ao problema inicial. Por último, têm-se as conclusões, divulgação dos conhecimentos produzidos ou ainda surgimento de novas problematizações.

No decorrer dessas fases, sempre irão acontecer a comunicação e a reflexão para articulação e troca de ideias. Em todas as etapas descritas, o professor terá o papel de mediador, e atuará auxiliando os estudantes rumo às descobertas (CARDOSO; SCARPA, 2018; PEDASTE et al., 2015).

Ao fazer uso do ensino por investigação o professor pode readaptar a organização e intercalar essas etapas, sendo que o importante mesmo, é que o estudante esteja no centro do processo de construção do conhecimento.

Agora iremos observar o planejamento de uma sequência didática investigativa.



## Sequência Didática Investigativa

A seguir, apresentamos uma Sequência Didática Investigativa (SDI) construída a partir dos elementos propostos no ciclo investigativo proposto por Pedaste et al., (2015).

Essa SDI foi aplicada durante o período de ensino remoto no período letivo de 2020, e por isso utilizou-se a plataforma Padlet para envio e entrega das atividades. O público alvo foi o segundo ano do ensino médio e teve como objeto de conhecimento: "Ação das vacinas no sistema imune".

### Etapa I: Contextualização

É apresentado o contexto, que trás a Apresentação de uma narrativa sobre uma menina chamada Ana que vai acompanhar sua avó, Dona Marta, até o posto de saúde para que ela tome a vacina contra a gripe, e no caminho acontece o seguinte diálogo:



Ana: Vó por que todo ano a senhora precisa tomar a vacina contra a gripe?

Dona Marta: Pois é Ana, também não sei, mas estou cansada de levar agulhadas.

Ana apenas sorriu.

Dona Marta: Queria que gripe fosse igual catapora, a gente só pegaria uma vez e depois nunca mais.

### tapa II: Problematização

Entrega da pergunta norteadora:

Por que a catapora só se pega uma vez e para a gripe é necessário tomar vacina todos os anos?

Em seguida, o registro das hipóteses dos alunos foram registrados via Padlet, durante uma reunião remota em modo síncrono.

### Etapa III: Investigação

. Antes de iniciar o processo de investigação para resolução da situação problema apresentada, é exposto no Padlet a continuação da narrativa.



“Ana também não entendeu direito a relação que dona Marta fez entre as vacinas, catapora e gripe e então procurou a professora de biologia para retirar suas dúvidas, porém no dia da aula descobriu que a professora estava de atestado por problemas de saúde e quem estaria dando as aulas seria o estagiário. Mesmo assim Ana fez as perguntas, mas o estagiário também ficou com dúvidas e disse que precisava rever alguns assuntos para explicar melhor, e que na aula seguinte traria as resposta para Ana.”

Após essa informação os estudantes são convidados a se organizarem em duplas e agirem como estagiários, realizando pesquisa de informações para formular uma explicação para a menina Ana.

Para que os estudantes realizem as pesquisas são fornecidos alguns textos e um quebra cabeça sobre o conteúdo para buscar dados que os ajudarão a solucionar as perguntas.

Além dessas fontes selecionadas previamente pelo professor, os estudantes também podem realizar pesquisas extras em materiais confiáveis.

### Etapa IV: Conclusão

Após a pesquisa, os estudantes recebem a seguinte mensagem no Padlet.

“Ana está muito animada e acordou até mais cedo para ir a escola, ela está procurando pelo estagiário, então preparem suas explicações, pois a aula de Ana inicia daqui a 5 minutos.”

Em seguida os estudantes são orientados para realizarem a apresentação dos resultados das investigações baseadas nas questões levantadas e a exposição dos conhecimentos adquiridos através da produção de textos ou slides e comunicação entre os grupos.

Além disso, os estudantes devem fazer a postagem do texto no Padlet e apresentarem durante um encontro ao vivo no Microsoft Teams sobre dúvidas de Ana e discussão dos dados com as outras duplas.



### **Etapa V: Divulgação**

Nessa etapa os estudantes recebem orientação para produzirem um panfleto informativo sobre a temática estudada durante a investigação. Novamente os estudantes são envolvidos no contexto e continuam agindo como estagiários, de acordo com as orientações postadas no Padlet.

“A aula foi um sucesso, e pensando em informar a comunidade escolar e os familiares, você como estagiário resolveu, solicitar que os alunos produzissem um panfleto para ser compartilhado através das redes sociais. No momento da aula de elaboração dos panfletos, foi muito divertido e você resolveu se juntar aos alunos, fazendo desenhos e montando também alguns panfletos informativos.”

Depois de criarem os panfletos e realizarem o envio no Padlet, os alunos passarão por um processo de auto avaliação onde irão rever as suas hipóteses iniciais e reescrever suas respostas caso tenha ocorrido mudança através dos conceitos adquiridos na investigação.

## Analizando a SDI apresentada

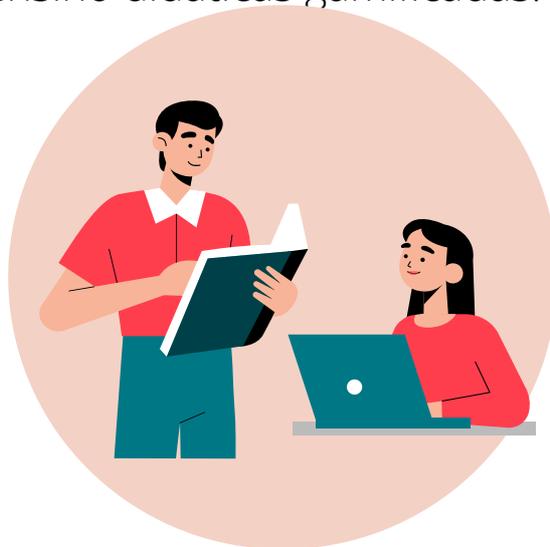
Podemos perceber que a narrativa foi organizada de forma a contemplar todas as etapas do método científico.

Ocorrendo as fases de contextualização, problematização, investigação, conclusão e divulgação dos resultados.

A sequência didática fez que os estudantes fossem direcionados para a construção de seus conhecimentos.

Nessa organização o professor não precisa realizar explicações de conteúdos, apenas orientar e fazer a mediação quanto houver dúvidas. Nesse contexto, os alunos foram os principais atores no processo, pois registraram hipóteses, investigaram, produzir conclusões, apresentaram e socializaram informações sobre o que estudaram.

Queremos chamar a atenção para o uso de elementos que podem promover a gamificação em uma SDI e que já estiveram presentes na proposta apresentada: o uso de personagens e o storytelling (narrativas). Na próxima fase de conhecimento iremos conhecer mais sobre a gamificação, como ela atua na motivação e quais são alguns dos principais elementos que podemos utilizar em propostas de ensino didáticas gamificadas.



### III. FASE 2: GAMIFICAÇÃO

#### PLAY

Caro leitor, nessa fase de conhecimento iremos compreender o que é a Gamificação e como ela funciona.

Gamificação pode ser definida como a utilização de elementos de jogos em contextos que não são de jogo. Geralmente ela é utilizada para motivar o cumprimento de atividades, incentivar comportamentos ou ainda tornar prazerosa a realização de ações que não são consideradas legais (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; ALVES, 2015; EUGÊNIO, 2020).

É comum pensarmos de que a gamificação é apenas usar jogos em escolas ou empresas, mas na verdade é algo completamente diferente.

De forma geral as metodologias relacionadas aos jogos podem ser classificadas em quatro grupos (Figura 2), sendo eles:

Figura 2: Classificação do uso dos jogos



Fonte: Elaborado com base em ALVES, 2015.

**Jogos sérios:** jogos com objetivo de ensinar algo, como por exemplo os jogos pedagógicos ou os simuladores de autoescolas;

**Brincadeiras:** jogos que o objetivo é a diversão;

**Gamificação:** uso de elementos de jogos em situações que não são de jogo;

**Design de jogos:** criação e elaboração de jogos durante alguma atividade;

Além de saber como a gamificação atua, é importante levar em consideração também como as pessoas reagem quando estão imersas em um ambiente de jogo. Conforme Alves (2015) as pessoas podem agir de quatro formas:



**Exploradores:** jogadores que são curiosos e buscam compreender os mecanismos dos jogos. Para eles não importa se não vão ganhar ou perder, mas sim as descobertas que farão na trajetória.

**Socializadores:** grupo de jogadores que apreciam a diversão, sem se importar com vitórias e derrotas.



**Empreendedores:** esses jogadores buscam a vitória de forma justa, e não se importam que outros também ganhem.

**Caçadores:** Jogadores que buscam a vitória a qualquer custo, e para eles é importante que os adversários percam.



Utilizar a gamificação é se fazer valer de elementos que são utilizados pelos criadores de jogos, visando fazer com que os jogadores sintam cada vez mais vontade de permanecer no jogo.

Os jogos funcionam de formas diferentes para as pessoas, possibilitam fazer amizades, conquistar coisas, ser um herói, enfim, possibilitam sentimentos como se os jogadores estivessem imersos em um outro mundo enquanto jogam.

Por isso, muitas vezes observamos em nossas aulas, alunos querendo utilizar os celulares para jogarem, pois os jogos fornecem situações que os desafiam e permitem realizar ações, diferentemente do contexto das aulas tradicionais

O uso da gamificação é mais difundido no ramo empresarial, mas pouco a pouco ela vem ganhando espaço no ambiente educacional, devido seu forte poder motivacional.

A Gamificação atua sobre os dois tipos de motivações dos seres humanos, possuindo elementos que vão agir na motivação intrínseca, por exemplo, quando o participante sente vontade em realizar as missões para ter a sensação de ter cumprido todos os desafios, ou então, quer realizar porque gostou do método utilizado.

E tem outros elementos que vão agir sobre a motivação extrínseca, esse tipo de motivação é favorecido por interesses externos, por exemplo, as recompensas ou então a vontade de subir no *ranking*.

## Elementos da Gamificação

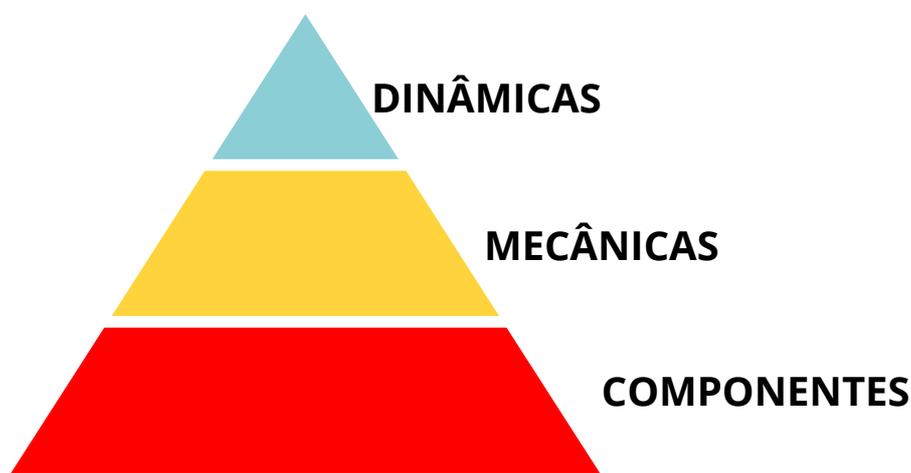
Os elementos da Gamificação podem ser organizados em uma pirâmide que é composta por três partes: tendo no topo os elementos classificados como **dinâmicas**, no meio as **mecânicas** e na base os elementos classificados como **componentes** de jogos (Figura 3) (ALVES, 2015).

As **Dinâmicas** de jogos são elementos que buscam organizar os jogos, sendo representadas pelas regras, storytelling, entre outros.

Os elementos que fazem parte das **Mecânicas** são os responsáveis pela ação, tendo como exemplos, os desafios, o feedback, as recompensas, entre outros.

Os **Componentes** de jogos são elementos que vão garantir que as dinâmicas e mecânicas aconteçam, podendo ser representados pelos personagens, pontos, placares, entre outros.

Figura 3: Pirâmide da Gamificação



Fonte: Elaborado com base em ALVES, 2015.

São exemplos de elementos de jogos considerados **Dinâmicas**:

- **Narrativas ou storytelling:** história do jogo, contexto;
- **Progressão:** organização em níveis ou desafios que aumentam de dificuldade gradualmente;
- **Emoções:** sentimentos que são despertados pela narrativa, exemplo: empatia, curiosidade, dúvida, entre outros;
- **Restrições:** regras do jogo.

- **Relacionamentos:** Interações entre os participantes de um jogo, formação de times, ou momentos de troca e busca de recursos.

Entre os elementos que fazem parte das **Mecânicas**, destacamos:

- **Missões:** atividades que os jogadores precisam cumprir;
- **Feedback:** devolutivas aos participantes sobre o desenvolvimento e desempenho nas atividades;
- **Recompensas:** benefícios pelo cumprimento das missões/ atividades;
- **Recursos:** Quando o jogo solicita o acúmulo de algo, para liberar alguns acessos ou benefícios.
- **Estados de vitórias:** conquistas dentro do jogo, por exemplo: quem conquista um território maior, ou então quem realiza a missão em menor tempo.
- **Competição e cooperação:** sentimentos opostos, mas que são capazes de estimular os jogadores para juntos construírem coisas, ou então um tentar superar o outro.

Já os **Componentes** de jogos são mais específicos e complementam os objetivos das dinâmicas e mecânicas de jogos, entre eles destacamos:

- **Avatares:** representação dos jogadores no ambiente de jogo;
- **Badges:** Representações visuais dos objetivos alcançados;
- **Desbloqueio:** significa que alguma missão precisa ser executada para conseguir acessar a próxima fase/ atividade.
- **Placar:** local onde os jogadores veem seus pontos e posição no ranking;
- **Níveis:** diferentes graus de de dificuldade que vão sendo apresentados no decorrer dos jogos.

Existem outros elementos em cada um dos pilares comentados, e para maiores conhecimentos recomendamos a leitura de materiais complementares (disponibilizados na lista de referências bibliográficas).



Ressaltamos ainda que ao utilizar vários elementos é necessário ter clareza com os objetivos a serem alcançados, e tudo ser bem explicado aos participantes, para evitar confusões no entendimento.

## IV. FASE 3: GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

PLAY

A proposta inovadora da metodologia ativa "**Gamificação Investigativa**" surgiu da união de duas abordagens pedagógicas já conhecidas por seus benefícios no protagonismo e motivação dos discentes.

Dessa forma, a Gamificação Investigativa busca unir as etapas do Ensino por Investigação com os pilares da Gamificação, conforme apresentado em nosso esquema ( Figura 4).

Figura 4: Esquema da metodologia GAmificação Investigativa



Fonte: Elaborado pela autora.

No modelo apresentado (Figura 4), os pilares da gamificação, demonstrados ao centro e indicados pelas cores azul, amarelo e alaranjado, estão imersos nos elementos do ensino por investigação, indicados no círculo cinza (peças de um quebra-cabeça)..

Ao centro, destacamos que todo o processo ocorre por meio de processos comunicativos e de interação entre os alunos, e pode ser aplicado no ensino remoto e com uso de TDICs.

Para unir as duas abordagens, sugere-se que os elementos de dinâmicas de jogos (marcadas no esquema em azul) sejam utilizados nas fases de contextualização, investigação e conclusão. As mecânicas (marcadas em cor amarela) podem ser utilizadas nas fases de investigação e conclusão. Quanto aos componentes de jogos (marcadas no alaranjado), eles podem ser atribuídos nas fases de investigação e conclusão. Essa orientação não trate-se de uma regra, mas funciona como uma dica para quem está começando a se aventurar na construção de propostas de ensino com essa abordagem.

## Construindo uma Sequência Didática Gamificada Investigativa (SDGI)



Acreditamos que a construção de uma SDGI pode ocorrer em seis passos, que são respectivamente:

- 1º Definição do conteúdo/tema
- 2º Elaboração dos objetivos
- 3º Construção do contexto
- 4º Atenção as etapas do ENCI
- 5º Organização das atividades de cada etapa do ENCI
- 6º Escolha e utilização dos elementos de jogos

Esses seis passos serão detalhados logo abaixo, e a escolha e uso de TDICs não encontra-se descrita neles, pois essa definição de qual plataforma utilizar não tem um momento específico para ocorrer. As TDICs podem ser definidas antes mesmo de saber qual conteúdo vai ser trabalhado ou então serem definidas no decorrer da construção, ou seja, essa escolha e os critérios utilizados variam de professor para professor.

### **1º passo: Definição do conteúdo/ tema:**

O conteúdo é a base inicial da SDGI, para a escolha recomenda-se uma consulta do planejamento anual da disciplina.

## **2º passo: Elaboração dos objetivos**

Nesse momento deve-se consultar a Base Nacional Comum Curricular e analisar em quais quais serão as habilidades e competências a serem desenvolvidas. Além dos objetivos apresentados nas habilidades, o professor também pode elaborar alguns, conforme o que ele espera que os alunos alcancem ao participarem de uma SDGI.

## **3º passo: Construção do contexto**

Após definir o conteúdo e objetivos, recomenda-se a construção do storytelling (uma narrativa). Esse elemento de jogos nos ajudará a chamar a atenção dos estudantes, provocando a imersão.

O uso de personagens auxilia no despertar de emoções e envolvimento dos estudantes.

Além disso, é importante que o roteiro conduza a descobertas relacionadas ao conteúdo escolhido, e também que convide os alunos a realizarem missões ou tarefas para alcançar um objetivo maior, por exemplo, investigar para ajudar alguém em dúvida, elaborar provas para ajudar a salvar alguém, por exemplo, entre outros.

## **4º passo: Atenção as etapas do ENCI**

Chegou o momento de fazer uma conferência para analisar se estão sendo fornecidas condições para contemplar todas as etapas do Ensino por investigação. Para isso se pergunte:

- A narrativa está envolvente e promovendo a contextualização sobre o conteúdo?
- Alguma situação promove a quebra da narrativa, e trás uma pergunta que desafie o aluno a pensar?
- Você irá fornecer materiais para os alunos investigarem? Sua narrativa conduz para isso?
- Após investigar eles precisam fazer o quê?
- Como a conclusão vai ser realizada para estar de acordo com a sua narrativa?
- A divulgação dos dados obtidos pela pesquisa dos alunos irá acontecer com qual sentido dentro da narrativa?

Após analisar e refletir sobre a narrativa produzida, é o momento de definir quais atividades os estudantes realizarão em cada etapa do ensino por investigação.

## 5º passo: Organização das atividades de cada etapa do ENCI

Para nortear a definição das atividades em cada uma das etapas apresentaremos algumas sugestões, mas isso não é uma regra e o professor pode ficar livre para definir o que melhor se encaixa em cada etapa.

- Contextualização: pode-se solicitar a leitura do contexto, assistir o vídeo com a narrativa, ver imagens, reportagens, etc.
- Problematização: Deve-se solicitar que os alunos respondam sem pesquisar, tendo como base seus conhecimentos prévios.
- Investigação: Podem ser realizadas leituras, observação, coleta de dados, experimentos, uso da internet, etc.
- Conclusão e sistematização: Produção de algo sobre a investigação, por exemplo textos, mapa mentais, vídeos, etc.
- Divulgação: Podem ser solicitados a produção de panfletos, realização de exposições, roda de conversa, compartilhamento em redes sociais, etc. É um bom momento para solicitar que os alunos usem recursos da TDIC! Pode ajudar a dinamizar o processo, principalmente para nossos alunos que fazem parte da geração Z!!!

## 6º passo: Escolha e utilização dos elementos de jogos

Por último, observe quais elementos já estão presentes na sua SDGI e apenas os aprimore. Por exemplo, o uso de storytelling e personagens já são elementos de jogos e fazem parte das Dinâmicas!

Se a definição das atividades tiver seguido nossa sugestão, você pode apenas mudar a nomenclatura para missões ou desafios, pois elas já estão organizadas de forma que comece com algo mais fácil, como ter um texto para ler ou ver um vídeo e vai aumentando de dificuldade gradualmente, solicitando atividades mais difíceis na etapa final.

O elemento de cooperação presente nas dinâmicas pode ser utilizado através da solicitação de atividades em equipe, o que também garantirá a ocorrência da competição entre as equipes adversárias.

Para garantir a experiência de jogo, sugere-se que as missões valham pontos, e pode-se também elaborar distintivos relacionados as conquistas.

Os distintivos e recompensas auxiliam na motivação e podem ser utilizados para estimular algumas atitudes, por exemplo, um distintivo para o grupo que entregar a atividade primeiro irá ser um fator motivador para que todos queiram realizar a atividade de forma rápida, não deixando para fazer depois.

Além desses elementos, pode-se acrescentar também o placar que irá conter o *ranking* e *feedback* de cada equipe.

Esses são alguns dos elementos de jogos existentes, e os quais consideramos "ingredientes" principais para a gamificação de atividades escolares. Porém, outros também podem ser acrescentados.

Conforme exposto, a construção de uma SDGI demanda criatividade e bastante atenção para garantir a presença das etapas do ciclo investigativo e elementos da gamificação.

Em nossa próxima fase, será apresentada uma SDGI elaborada a partir das dicas ofertadas anteriormente.

## V. FASE 4: CONHECENDO UMA SDGI

A SDGI que será apresentada possui uma narrativa de contextualização e problematização que apresenta o desafio vivido por Bac, uma androide que foi criada pelo cientista Geogênio. O cientista possuía uma visão equivocada quanto aos microrganismos e organizou um plano para extinguir todos os micróbios da superfície do planeta. Preocupada com os possíveis efeitos colaterais de tal ação, Bac foge do laboratório, encontra os alunos e os escolhe para participarem de uma aventura para protegerem esses seres.

Para ofertar aos estudantes a experiência de estar em um jogo, o contexto foi apresentado em vídeo, e os personagens foram utilizados para passar as informações e orientações das missões que os estudantes deveriam fazer.

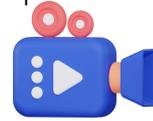
Para o planejamento e aplicação dessa SDGI utilizou-se algumas TDICS, como: Powtoon para a criação dos vídeos da narrativa e o Youtube, para a publicação e compartilhamento dos vídeos. Os vídeos de contextualização e as orientações para o cumprimento das missões foram postados em um mural virtual, criado na plataforma Padlet. Para enviar o link aos estudantes utilizou-se o Whatsapp e também foi utilizado o Google Meets para as reuniões síncronas.

A SDGI teve como título “**C.S.I. Investigação Biológica**”, e essa foi organizada em quatro níveis. Sendo: “Desvendando os microrganismos alvos” (Nível 1), “Importância dos organismos alvos” (Nível 2), “Desvendando os alvos específicos” (Nível 3) e “Impedindo o plano de extinção em massa” (Nível 4).

## Nível 1: Desvendando os organismos alvos

### Contextualização:

Deve ser postado no Padlet o link para que os estudantes assistam ao vídeo com a contextualização e problematização. Vídeo disponível em: <https://youtu.be/HFOmGFFZiuw>.



**Missão A:** (3 XPS) responder a questão norteadora.

Após assistir, as duplas devem ser orientadas para elaborarem uma resposta para a questão norteadora exposta no vídeo, com base em seus conhecimentos prévios.

### Investigação:

**Missão B:** Imersos no contexto, os estudantes precisam montar imagens fragmentadas que foram trazidas por Bac. Essas imagens revelam os alvos do massacre e após montarem os estudantes devem pesquisar para identificar quem são os seres que Geogênio quer extinguir. As imagens são ofertadas no formato de quebra-cabeças *online* e podem ser acessadas nos *links* abaixo:

- Quebra-cabeça 1: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=240edfd004aa>
- Quebra-cabeça 2: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=2b547bd489e0>
- Quebra-cabeça 3: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=3bc30a79e85c>
- Quebra-cabeça 4: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=344989468c8c>
- Quebra-cabeça 5: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=1c6efdb12043>



Nessa missão, além dos Pontos de experiência (XPs) que serão somados ao placar, a equipe que montar em menor tempo rebe um distintivo de velocidade (figura 5).

Figura 5: Distintivo de velocidade



Fonte: Elaborado pela autora.

### Sistematização e conclusão:

**Missão C:** Momento síncrono em que os resultados das pesquisas são apresentados e o professor pode fazer mediações para que estudantes apresentem e identifiquem os alvos do massacre.

### Divulgação:

**Missão D:** Nessa etapa os estudantes são orientados para produzirem uma bandeira para representar a equipe de acordo com tema.

A bandeira mais criativa recebe um distintivo de qualidade (figura 6).

Figura 6: Distintivo de criatividade



Fonte: Elaborado pela autora.

## Nível 2: Importância dos organismos alvos

### Contextualização:

Os estudantes recebem um vídeo animado com apresentação da problematização.

Acesso em:

<https://youtu.be/KuNyrkre9dE> e <https://youtu.be/vlpn3marT40>.

**Missão A:** após assistir o vídeo os estudantes, devem responder a questão norteadora observando imagens de alimentos e indicando onde existe a presença de microrganismos. Inseridos no contexto, as imagens representam um caderno do cientista Geogênio que Bac conseguiu trazer na fuga. Link para o arquivo com as imagens: [https://drive.google.com/file/d/1w\\_mQ0sH8Zwc3wFP0zbbOs3FyC257N4E0/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1w_mQ0sH8Zwc3wFP0zbbOs3FyC257N4E0/view?usp=sharing).



### **Investigação:**

**Missão B:** Investigação seguindo pistas disponibilizadas em Qr codes no Padlet ou enviadas via link no *Whatsapp*. Link para as pistas investigativas:

Pista 1:

[https://docs.google.com/document/d/1ZDr75wLC8emrCDUm2yJpqyOYk5tbVy7duOWU0\\_IKzqs/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1ZDr75wLC8emrCDUm2yJpqyOYk5tbVy7duOWU0_IKzqs/edit?usp=sharing)

Pista 2:

<https://docs.google.com/document/d/1tqjk8X4uT2dqmIR5bRzl8BMQZmAu6WDYnu8ypceuhPs/edit?usp=sharing>

Pista 3:

<https://docs.google.com/document/d/1uT8RA-2XvGdbj8O0a-xYl0w39laveJT9ZAUvE4Gm0go/edit?usp=sharing>

### **Sistematização e divulgação:**

Missão C : Realização de uma reunião para a apresentação dos conceitos que foram acrescentados ou corrigidos nas respostas das equipes. Para premiar a realização dessa missão os estudantes recebem um distintivo de amizade ( Figura 7), por terem realizado a correção de equipes adversárias.

Figura 7: Distintivo de amizade



Fonte: Elaborado pela autora

## Nível 3: Desvendando os microrganismos alvos específicos

### **Contextualização:**

Os estudantes recebem um vídeo animado para apresentação da problematização, no qual a androide Bac informa que encontrou registros de conversas de Geogênio com seus familiares.

Acesso em: <https://youtu.be/20uRbb84Bbo>.

**Missão A:** responder questão norteadora e postar no Padlet.

### **Investigação:**

**Missão B:** Cada dupla deveria escolher um dos familiares de Geogênio para investigar sobre os sintomas e em seguida pesquisar e montar um mapa mental sobre a doença.

### **Conclusão e divulgação:**

**Missão C:** Reunião de forma síncrona, onde os grupos socializaram as informações sobre a doença que produziram o mapa mental. Além dos XPs, o mapa mental mais elaborado, recebe um distintivo de criatividade.

## Nível 4: Impedindo o plano de extinção em massa

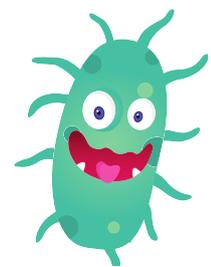
### **Contextualização:**

Os participantes recebem um novo link com a continuação da narrativa, no qual são convidados a juntarem provas para convencer Geogênio que o plano de extinção não é uma boa ideia. O vídeo pode ser acessado pelo link: <https://youtu.be/WM2IMsMIUAI>.

**Missão A:** Responder a questão norteadora exposta no vídeo.

### **Investigação:**

**Missão B:** Produção de um vídeo de até 5 minutos para ser enviado ao cientista Geogênio, contendo informações sobre a importância de bactérias e fungos para os seres humanos e a vida no planeta. O vídeo melhor elaborado recebe um distintivo de criatividade.



## Conclusão e Divulgação:

**Missão C:** Os vídeos produzidos devem ser colocados em um mural Padlet para divulgação, e o número de curtidas que receberem se transformam em XPs que são somados ao placar da equipe. Na missão C, os estudantes devem apenas compartilhar os links através de suas redes sociais.

Após todas as missões serem cumpridas, deve ser realizado a somatória dos Xps e divulgado a equipe vencedora. Para a exposição da pontuação de cada equipe foi confeccionado no Word um placar (Figura 8), que deve ser exposto ao final de cada nível para ofertar o *feedback*.

Figura 8: Modelo de placar utilizado

PLACAR GERAL		Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D
NÍVEL 1	MISSÃO A: 3 Xp				
	MISSÃO B: 5 xp + tempo				
	MISSÃO C: até 8 Xps + criatividade				
NÍVEL 2					
NÍVEL 3					
NÍVEL 4					
	SOMATÓRIA FINAL DOS PONTOS LIKES				
	Total em reunião				

Fonte: Elaborado pela autora

Para melhor orientar a produção das SDGIs, nas próximas páginas será apresentado um modelo de tabela para o planejamento dessas sequências didáticas.



## VI. MODELO PARA PLANEJAMENTO DE SDGI

Versão word:

[https://docs.google.com/document/d/1vfl1WRh03S1mQzQLCe2CQlaGivNE\\_D9g/edit?usp=sharing&oid=104622369313390209098&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1vfl1WRh03S1mQzQLCe2CQlaGivNE_D9g/edit?usp=sharing&oid=104622369313390209098&rtpof=true&sd=true)

CONTEÚDO:

CÓDIGO DAS HABILIDADES DA BNCC:

OBJETIVOS:

ETAPAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO:	SUGESTÃO DE ELEMENTOS DE JOGOS
<p><b>I. CONTEXTUALIZAÇÃO:</b> Produza uma narrativa envolvente sobre o conteúdo, o personagem deve estar com um problema, dúvida ou outra situação que necessite da ajuda do estudante. O estudante é convidado para ajudar o personagem ou agir como se fizesse parte da história. Essa etapa é importante também para passar informações como, por exemplo, se o trabalho será de grupo ou individual. Essa etapa é responsável por chamar a atenção do aluno e o motivar a seguir nas próximas etapas.</p>	<p>Narrativa, personagens, cooperação, competição, níveis...</p>
<p><b>II. PROBLEMATIZAÇÃO:</b> A narrativa apresentada na contextualização gera uma pergunta. Reforce com os estudantes que ela deve ser respondida sem pesquisar. Essa etapa é responsável por fornecer as concepções prévias dos estudantes sobre o assunto.</p>	<p>Narrativa, desafios, missões...</p>
<p><b>III. INVESTIGAÇÃO:</b> O personagem da narrativa tem anotações, está em uma biblioteca ou obtém informações por meio de alguém. Nesse momento são fornecidas fontes (livros, revistas, internet) para os estudantes pesquisarem sobre o tema da pergunta anterior. Nessa etapa os estudantes adquirem informações sobre o tema a ser estudado, e podem corrigir, complementar ou refutar suas concepções iniciais.</p>	<p>Narrativa, missões, distintivos, pontos, placares..</p>
<p><b>IV. CONCLUSÃO:</b> Convide o estudante a produzir algo com o que descobriu na investigação, um mapa mental (para explicar ao personagem), um vídeo (para enviar ao vilão), entre outros. Essa é a oportunidade de verificar o que o aluno aprendeu nas investigações e o que ele considera importante informar sobre o conteúdo.</p>	<p>Narrativa, missões, estados de vitória, pontos</p>
<p><b>V. DIVULGAÇÃO:</b> Momento para divulgar as produções na etapa de conclusão, pode ser: compartilhar nas redes sociais, roda de conversa na sala, exposição no pátio do colégio, entre outros..</p>	<p>Narrativa, missões, pontos, feedback, distintivos, ...</p>

**AVALIAÇÃO:**

Como seus estudantes serão avaliados? Participação em todas as etapas, desempenho nas apresentações, interesse, qualidade dos materiais produzidos, etc.

Referências BIBLIOGRÁFICAS

Nossa apostila:

Livro base do conteúdo que usou para montar a SDGI

# MODELO PARA PLANEJAMENTO DE SDGI

CONTEÚDO: Fungos e bactérias: características gerais (Fase 1)

CÓDIGO DAS HABILIDADES DA BNCC: (EM13CNT202) e (EM13CNT301)

OBJETIVOS:

- Identificar as formas de organização celular dos microrganismos.
- Conhecer a diversidade de bactérias e fungos, assim como suas semelhanças e diferenças.
- Exercitar a capacidade de interpretar imagens.
- Desenvolver a coletividade, através de trabalhos em equipe para que formulem hipóteses, investiguem e elaborem conclusões.

ETAPAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO:	SUGESTÃO DE ELEMENTOS DE JOGOS
<p><b>I. CONTEXTUALIZAÇÃO:</b> A história é sobre uma androide chamada <i>Bac</i>, criada em laboratório para auxiliar seu criador. Em um determinado dia, seu criador, o cientista Geogênio, apareceu extremamente agitado, nervoso e determinado a executar uma destruição em massa em sua cidade. A androide <i>Bac</i> fugiu do laboratório por não concordar em executar o plano maléfico de seu criador que tinha investigado a localização destes seres que ele repudia e pretende exterminar. Após a fuga, <i>Bac</i> se encontrava fraca, com falta de memória e as baterias descarregadas. <i>Bac</i> está preocupada com o massacre proposto por Geogênio e quer evitar a mortandade. Para isso, precisa de aliados para descobrir quais organismos ele quer eliminar da Terra e protegê-los! Em uma bolsa do laboratório que <i>Bac</i> carregou consigo, foram encontrados certos fragmentos de imagens que podem servir como pista. Para tanto, é preciso reconstruí-las para identificar os seres que sofreram o massacre. Acesse ao vídeo em: <a href="https://youtu.be/HFOmGFFZiuw">https://youtu.be/HFOmGFFZiuw</a></p>	Narrativa, personagens, níveis...
<p><b>II. PROBLEMATIZAÇÃO:</b> MISSÃO A: Quem são os seres alvos do massacre? Estes seres são benéficos ou maléficos?</p>	Narrativa, desafios, missões.....
<p><b>III. INVESTIGAÇÃO:</b> MISSÃO B: Montar as imagens fragmentadas que <i>Bac</i> trouxe, em seguida realizar uma pesquisa para identificá-las. Quebra cabeça 1- <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b58306ca4cf">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b58306ca4cf</a> Quebra cabeça 2- <a href="https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b40b105543b">https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&amp;pid=2b40b105543b</a></p>	Narrativa, missões, cooperação, competição, distintivos, pontos, feedback, placares..
<p><b>IV. CONCLUSÃO:</b> Missão B: Produção de texto com as informações da investigação. Missão C: Produção de uma bandeira que represente os alvos do massacre e a equipe.</p>	Narrativa, missões, cooperação, competição, feedback
<p><b>V. DIVULGAÇÃO:</b> Roda de conversa para compartilhar as informações dos textos e realizarem a votação para decisão da bandeira mais criativa, que irá receber distintivo de criatividade.</p>	Missões, cooperação, competição, distintivos, pontos, feedback, placares, estados de vitória..

**AValiação:**

Participação em todas as etapas, desempenho nas apresentações, interesse, qualidade dos materiais produzidos, etc.

**Referências BIBLIOGRÁFICAS**

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.

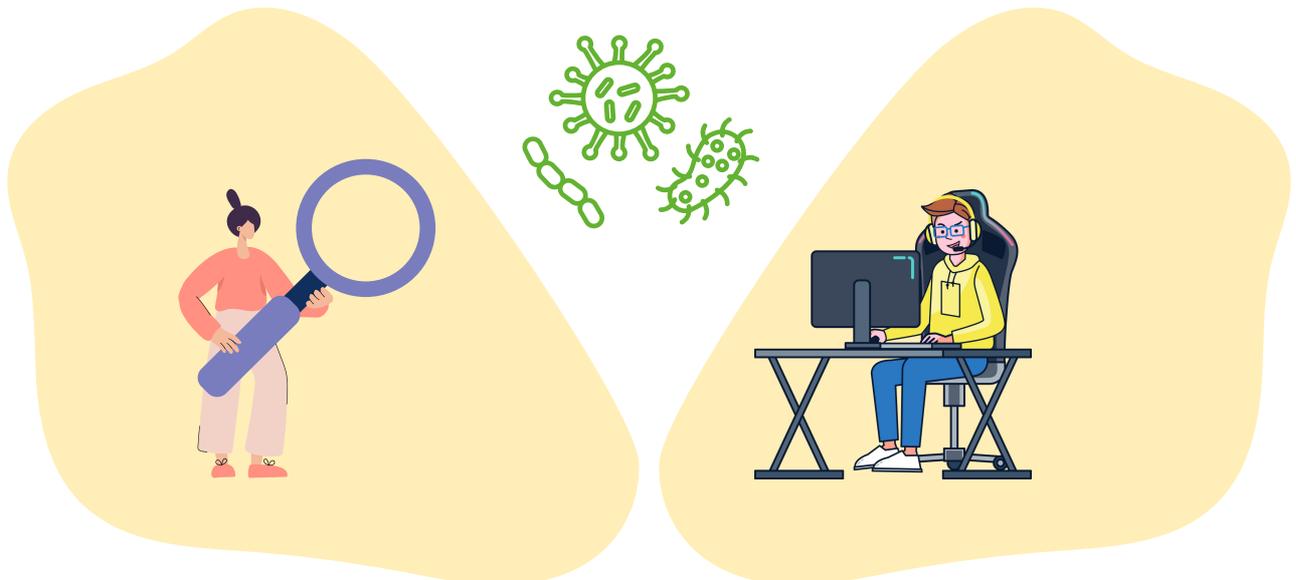
## VII. CONSIDERAÇÕES SOBRE A SDGI

Conforme podemos observar, o conteúdo da SDGI foi organizado de acordo com objetivos específicos. No nível 1, as investigações conduziram para a descoberta das características de bactérias e fungos. e o nível 2, ofereceu informações sobre presença e uso de microrganismos na produção de alimentos.

No nível 3, através dos sintomas dos familiares de Geogênio os estudantes podem conhecer situações e microrganismos específicos que causam doenças. E por fim, no nível 4, é proposto uma reflexão final, com o objetivo de sintetizar e compartilhar os conhecimentos adquiridos sobre a importância dos microrganismos e desmistificação de que esses são apenas causadores de doenças.

Além de oportunizar a investigação e compreensão sobre os benefícios de bactérias e fungos, a sequência didática apresenta elementos de Gamificação, como: as narrativas sobre a BAc e o Geogênio. Os XPs ofertados pelo cumprimento das missões. Os distintivos para premiar e estimular ações como entrega rápida, criatividade e cooperação. O placar confeccionado para dar o feedback. As atividades organizadas em missões. A cooperação no trabalho em equipe. A competição entre os times buscando subir no placar. As missões com bloqueio, que só eram liberadas após o cumprimento da anterior, entre outros.

Esses elementos acrescentaram a diversão e motivação no processo investigativo, prezando pelo protagonismo, e inovando no ensino sobre os microrganismos.



## VIII. OUTRAS POSSIBILIDADES...

Caro leitor , para complementar o conhecimento adquirido nessa apostila, você pode acessar vídeos explicativos elaborados pelos autores sobre a Gamificação Investigativa, conforme indicado abaixo:

**Aula 1:** Ensino por investigação: <https://youtu.be/RHJFBNqGpUk>

**Aula 2:** Gamificação:  
<https://youtu.be/ySyihtPFCSQ>.

**Aula 3:** Elementos da Gamificação:  
<https://youtu.be/CkDxbc976wQ>.

**Aula 4:** Gamificação Investigativa:  
<https://youtu.be/qskey1hJgf4>

**Aula 5:** Dicas para a construção de uma SDGI:  
[https://youtu.be/q2ZyFW\\_Yb7A](https://youtu.be/q2ZyFW_Yb7A)



## IX. FINALIZANDO...

Querido leitor nossa aventura de aprendizado nessa apostila chegou ao fim, mas esperamos que os conhecimentos aqui compartilhados se multipliquem e que novas SDGIs possam surgir a partir dos nossos conhecimentos compartilhados.

Divulgue nosso trabalho com as Sequências Didáticas Gamificadas Investigativas, e nos ajude a tornar essa abordagem conhecida para que ela possa ser uma ferramenta capaz de auxiliar os professores na realização de aulas de Biologia mais engajadoras e que prezam pelo protagonismo discente.



## X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. 2 ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006. 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: 03 de maio de 2020.

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: 03 de maio de 2020

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.

EUGÊNIO, Thiago. **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores**. São Paulo: Évora, 2020.

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, Sílvio 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 maio de 2020.

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 2021

URSI, Suzana; SCARPA, Daniela Lopes. **Ensino de Ciências por investigação: Sequência didática “enigma do costão rochoso”**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016..

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

**APÊNDICE 1: PLACAR ELABORADO PARA *FEEDBACK***

		Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D
<b>NÍVEL 1</b>	MISSÃO A : 3 Xp				
	MISSÃO B: 5 xp + tempo				
	MISSÃO C: até 8 Xps + criatividade				
<b>NÍVEL 2</b>					
<b>NÍVEL 3</b>					
<b>NÍVEL 4</b>					
	SOMATÓRIA FINAL DOS PONTOS LIKES				
	Total em reunião				



## APÊNDICE 2 : TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TÍTULO DA PESQUISA: **GAMIFICAÇÃO E ABORDAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO SOBRE OS BENEFÍCIOS DOS MICRORGANISMOS**

**NOME DOS RESPONSÁVEIS:** Elis Regina dos Reis Zocche Rios, Prof. Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza

O estudante \_\_\_\_\_ está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de uma pesquisa que tem como responsável a mestrande e professora de Biologia, Elis Regina dos Reis Zocche Rios, juntamente com o Prof. Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza (**orientador**) ambos responsáveis por todo processo de coleta e análise dos dados. Este documento, chamado **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que 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 o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa 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:**

Essa pesquisa pretende desenvolver e avaliar uma sequência didática gamificada investigativa para o ensino dos benefícios de fungos e bactérias no dia a dia dos seres humanos, de forma a contribuir com a participação dos estudantes e enriquecer as ações dos professores da educação básica.

#### **Procedimentos:**

Primeiramente será esclarecido aos estudantes a apresentação da pesquisa, e o objetivo, para que estes se tornem cientes, e em seguida será realizada aplicação de perguntas para análise das concepções prévias dos estudantes, logo após os estudantes participarão da sequência de aulas, e ao final receberão outro questionário que busca avaliar se a metodologia utilizada foi capaz de promover o aprendizado enquanto também havia diversão no ambiente escolar.

Convém destacar, que a pesquisa será feita exclusivamente na escola dos participantes, no horário das aulas de biologia, não necessitando de deslocamentos para ambientes externos ou no horário de contra turno.

#### **Desconfortos e riscos:**

Com base na Resolução nº 466 de 2012 ressaltamos que toda pesquisa contém riscos, assim nessa pesquisa os riscos oferecidos são relacionados ao ambiente escolar, nessa pesquisa



serão utilizados somente materiais comuns, como canetas, lápis, borracha e caderno, sem possibilidade de outros materiais que possam oferecer situações de perigo.

Porém todas as providências e cautelas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, constrangimento ou desconforto a eles, será estritamente de responsabilidade do pesquisador, exaurindo o respondente de todo problema ocorrido durante a pesquisa.

Em qualquer fase da pesquisa há plena garantia de liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, sem penalização alguma.

**Benefícios:**

As aulas proporcionaram a melhora do conhecimento a respeito dos microrganismos e participação das etapas do Ensino de Ciências por Investigação, que auxilia os estudantes a desenvolverem habilidades inerentes do método científico.

Os resultados dessa pesquisa serão publicados em revista de caráter educacional e irá contribuir para ampliar a discussão sobre a necessidade dos professores utilizarem metodologias inovadoras e contextualizadas a realidade dos estudantes.

**Sigilo e privacidade:**

Conforme apresentado anteriormente os resultados da pesquisa serão publicados, porém garantimos que não haverá exposição de imagens ou informações pessoais dos estudantes, garantindo o caráter confidencial e o anonimato de todos os participantes. Uma vez que o relato de suas percepções e apontamentos serão transcritos e mantidos sob a responsabilidade dos pesquisadores.

**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 a participação do estudante \_\_\_\_\_ e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) responsável:

Contato telefônico (opcional):

e-mail (opcional):



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



---

(Assinatura RESPONSÁVEL LEGAL)

Local e Data: Cidade/UF, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguo 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. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. 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 responsável.

Nome do (a) pesquisador (a): Elis Regina dos Reis Zocche Rios

Responsável pelo pesquisador (a): Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza

---

Assinatura do (a) pesquisador(a)]

Local e Data: Cidade/UF, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Assinatura do (a) responsável pelo pesquisador

Local e Data: Cidade/UF, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.



### APÊNDICE 3: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa Gamificação e abordagem investigativa no ensino sobre os benefícios dos microrganismos. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver e avaliar uma sequência didática utilizando atividades investigativas e o gamificadas em sala de aula voltada para o ensino dos microrganismos benéficos presentes em nosso dia a dia. O motivo que nos leva a estudar esse assunto se refere ao fato de que a maioria da população relaciona as bactérias e fungos como apenas causadores de doenças e também a necessidade crescente de utilização de metodologias inovadoras para o ensino de biologia que promovam a alfabetização científica e tornem as aulas mais interessantes aliadas as novas tecnologias difundidas no mundo atual.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Primeiramente será apresentado aos alunos os objetivos da pesquisa, seus riscos e benefícios, materiais necessários e as etapas de desenvolvimento da sequência didática, em seguida os alunos responderão um questionário para verificação das concepções prévias, logo após conhecerão a situação problematizadora geral e participarão de uma sequência de aulas para execução e avaliação dos objetivos propostos.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a). O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Os riscos envolvidos na pesquisa são comuns ao ambiente escolar, uma vez que a pesquisa será realizada durante seu horário de aula normal, porém mesmo livre de perigos, os pesquisadores se definem como responsáveis e buscarão amenizar e solucionar qualquer situação de desconforto que possa surgir durante a aplicação e desenvolvimento das aulas. A pesquisa contribuirá com os seguintes benefícios: aquisição de conhecimentos a respeito dos microrganismos e participação nas etapas do método científico. Os dados quando analisados, transcritos e publicados subsidiaram a discussão sobre a importância do desenvolvimento de abordagens que tornam as aulas de biologia mais motivadoras e relacionadas ao contexto dos educandos. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de Assentimento Livre e Esclarecido será impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Escola Francisco Lisboa e a outra será entregue a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, \_\_\_\_\_ portador (a) do documento de Identidade RG: \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o



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



meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

**DADOS DO VOLUNTÁRIO DA PESQUISA:**

Nome Completo:

Endereço:

RG:

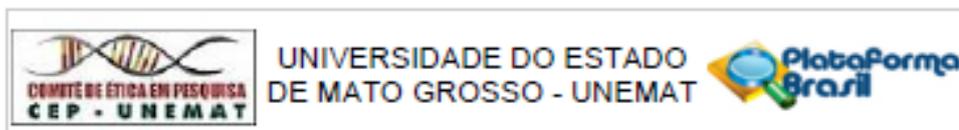
Telefone:

Email:

#### APÊNDICE 4: TABELA PARA PLANEJAMENTO DE SDGIs

TEMA / CONTEÚDO		
HABILIDADES DA BNCC		
OBJETIVOS		
SDGI	ETAPAS DO ENCI	SUGESTÃO DE ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO:
ETAPAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	<b>I. CONTEXTUALIZAÇÃO:</b> Produza uma narrativa envolvente sobre o conteúdo, o personagem deve estar com um problema, dúvida ou outra situação que necessite da ajuda do estudante. O estudante é convidado para ajudar o personagem ou agir como se fizesse parte da história. Essa etapa é importante também para passar informações como, por exemplo, se o trabalho será de grupo ou individual. Essa etapa é responsável por chamar a atenção do aluno e o motivar a seguir nas próximas etapas.	Narrativa, personagens, cooperação, competição, níveis...
	<b>II. PROBLEMATIZAÇÃO:</b> A narrativa apresentada na contextualização gera uma pergunta. Reforce com os estudantes que ela deve ser respondida sem pesquisar. Essa etapa é responsável por fornecer as concepções prévias dos estudantes sobre o assunto.	Narrativa, desafios, missões...
	<b>III. INVESTIGAÇÃO:</b> O personagem da narrativa tem anotações, está em uma biblioteca ou obtém informações por meio de alguém. Nesse momento são fornecidas fontes (livros, revistas, internet) para os estudantes pesquisarem sobre o tema da pergunta anterior. Nessa etapa os estudantes adquirem informações sobre o tema a ser estudado, e podem corrigir, complementar ou refutar suas concepções iniciais.	Narrativa, missões, distintivos, pontos, placares..
	<b>IV. CONCLUSÃO:</b> Convide o estudante a produzir algo com o que descobriu na investigação, um mapa mental (para explicar ao personagem), um vídeo (para enviar ao vilão), entre outros. Essa é a oportunidade de verificar o que o aluno aprendeu nas investigações e o que ele considera importante informar sobre o conteúdo.	Narrativa, missões, estados de vitória, pontos
	<b>V. DIVULGAÇÃO:</b> Momento para divulgar as produções na etapa de conclusão, pode ser: compartilhar nas redes sociais, roda de conversa na sala, exposição no pátio do colégio, entre outros..	Narrativa, missões, pontos, feedback, distintivos, ...
<b>AValiação</b>	Como seus estudantes serão avaliados? Participação em todas as etapas, desempenho nas apresentações, interesse, qualidade dos materiais produzidos, etc.	
<b>REFERÊNCIAS</b>	Nosso artigo: Livro base do conteúdo que usou para montar a SDGI	

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



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** GAMIFICAÇÃO INVESTIGATIVA ALIADA AO ENSINO SOBRE OS BENEFÍCIOS DOS MICROORGANISMOS NO COTIDIANO

**Pesquisador:** ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 40449620.1.0000.5166

**Instituição Proponente:** UNEMAT

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.458.154

#### Apresentação do Projeto:

O conteúdo programático de microbiologia busca apresentar aos estudantes características dos organismos conhecidos como bactérias, protozoários, fungos e vírus. No entanto alguns fatores estão contribuindo para que os estudantes relacionem as bactérias e fungos apenas como causadores de doenças. As orientações curriculares e diversas pesquisas sugerem o uso de métodos diferenciados para que os estudantes possam estar assimilando o conteúdo conforme suas vivências pessoais, preceitos estes que também são indicados pelo ensino investigativo. Nessa perspectiva, destaca-se ainda a utilização de elementos de jogos em contextos de não jogo, conhecida como gamificação, que engajam os estudantes a aprenderem enquanto se divertem. A pesquisa a ser realizada a partir desse projeto busca construir e validar uma sequência didática com versão remota e presencial que una o ensino investigativo com a gamificação voltada para o ensino dos benefícios proporcionados por bactérias e fungos em nossa vida diária. Como produto final será elaborado um guia compartilhando os métodos seguidos para elaboração de tal sequência. A coleta de dados referente a validação da sequência didática gamificada investigativa será realizada utilizando um questionário

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095

Bairro: Cerejeiras II

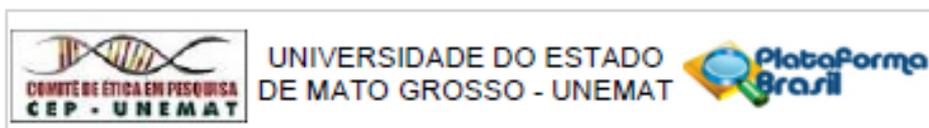
CEP: 78.200-000

UF: MT

Município: CACERES

Telefone: (65)3221-0067

E-mail: cep@unemat.br



Continuação do Parecer: 4.458.154

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	08_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1662869.pdf	25/11/2020 23:24:23		Acelto
Outros	10TERMOASSENTIMENTO.pdf	25/11/2020 23:16:08	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9tde.pdf	25/11/2020 23:15:07	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3projeto.pdf	25/11/2020 23:14:46	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Outros	15Compromisso.pdf	25/11/2020 22:56:54	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Outros	14curriculos.pdf	25/11/2020 22:56:32	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	6infraestrutura.pdf	25/11/2020 22:55:08	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Outros	5declaracaoresponsa.pdf	25/11/2020 22:54:45	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Outros	4Declaracaocoleta.pdf	25/11/2020 22:53:15	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Outros	1oficio.pdf	25/11/2020 22:51:42	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto
Folha de Rosto	2folhaconep.pdf	25/11/2020 22:50:33	ELIS REGINA DOS REIS ZOCHE RIOS	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 11 de Dezembro de 2020

Assinado por:  
Severino de Paiva Sobrinho  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095  
Bairro: Cavalcade II CEP: 78.200-000  
UF: MT Município: CACERES  
Telefone: (65)3221-0067 E-mail: cep@unemat.br