



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ROGÉRIO CARVALHO VASCONCELOS FILHO**

**BIOFLASH: JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE**  
**BIODIVERSIDADE**

**FORTALEZA**  
**2023**

ROGÉRIO CARVALHO VASCONCELOS FILHO

BIOFLASH: JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
BIODIVERSIDADE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Freitas Mota  
Coorientadora: Profa. Ma. Thaís Borges  
Moreira

FORTALEZA

2023

---

Página reservada para ficha catalográfica.

Utilize a ferramenta *online* [Catalog!](#) para elaborar a ficha catalográfica de seu trabalho acadêmico, gerando-a em arquivo PDF, disponível para download e/ou impressão.

(<http://www.fichacatalografica.ufc.br/>)

---

ROGÉRIO CARVALHO VASCONCELOS FILHO

BIOFLASH: JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
BIODIVERSIDADE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas  
do Centro de Ciências da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Erika Freitas Mota (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Ma. Thaís Borges Moreira (Coorientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Marina Duarte Pinto Lobo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Carlos Henrique Soares da Silva  
Secretaria de Educação do Estado do Ceará (Seduc)

## AGRADECIMENTOS

À Instituição CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de apoio do Programa Residência Pedagógica.

À **Prof. Dra. Erika Freitas Mota**, pela excelente orientação, apoio, tempo investido e compreensão frente a todas as etapas e adversidades do trabalho, e pela tutoria ao longo de minha participação no Programa de Educação Tutorial (PET), contribuindo para a minha formação como docente e profissional.

Aos professores participantes da banca examinadora **Prof. Ma. Thais Borges Moreira, Profa. Dra. Marina Duarte Pinto Lobo e Prof. Me. Carlos Henrique Soares da Silva** pelo tempo, contribuições e sugestões dedicadas à melhoria do presente trabalho.

Aos **Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa e Prof. Dra. Adaila Brasileiro**, pela constante tutoria, supervisão e parceria nas atividades desenvolvidas durante a Residência Pedagógica, que me proporcionaram ensinamentos valiosos como educador e professor; e também, ao **Prof. José Roberto Feitosa**, que me tutorou no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) no início da graduação, me ensinando sobre o poder da educação e amor por ela, e principalmente, a superar obstáculos antigos frente à prática de docência.

Aos meus colegas que possibilitaram a produção deste trabalho, **Caio e Marcos**, que não só participaram das discussões de jogabilidade/design e *playtests* do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza, mas também contribuíram com reflexões, críticas e sugestões; e **Davi**, que me apadrinhou e me acompanhou em toda a minha jornada pela licenciatura, me assessorando na produção e escrita.

Ao infinito apoio, encorajamento e carinho de minha família, **Rogério, Eliane, Clara e Camila**, e minha companheira, **Rafaela**, que forneceram ao longo de toda a jornada deste trabalho a base em que eu pudesse me segurar para ter as forças de seguir em frente e me motivar; sem esse apoio, eu jamais teria sequer conseguido entrar na universidade ou concluir este trabalho, pois são a minha fonte de inspiração e incentivo inacabável.

Aos meus ex-supervisores e colegas de trabalho do Sesc Ciência, **Douglas, Carlos, Breno, Jackson, Gabriel, Leonardo, Victória e Camila**, que juntos, compartilharam comigo sonhos, esforços e carinho pela ciência e educação, me fortalecendo na formação pessoal e profissional.

Aos meus colegas **Samuel Ramon, Samuel Barata, Hellen e Davi**, que também vivenciaram experiência de atuar na escola agraciada pela Residência Pedagógica, trilhando

comigo o caminho de aprendizado nas relações interpessoais de professores e alunos e prática pedagógica.

Aos meus queridos amigos de graduação, **Gustavo, Natan, Daniel, Maria Isabel, Maria Gabriela, Bárbara, André, Andressa, Thalita, Abelardo, Jean, Cari, Lidiana e Inessa**, e muitos outros do semestre 2019.2 e de projetos institucionais que fiz parte, como a Mata Branca Jr. e PET; juntos a mim, embarcaram nessa aventura que é a graduação em Ciências Biológicas e compartilharam momentos e experiências que guardo com muito carinho.

E por fim, a todos meus amigos preciosos de infância e da vida que estiveram presentes em minha vida e buscaram saber como eu estive durante esse processo de empenho em concluir o trabalho final da graduação, como **Elis, Bianca, Bárbara, Cecília, Ingrid, Bruno**, e muitos outros.

## RESUMO

Embora a didática tenha sua origem nas civilizações antigas, inúmeros traços da época do seu surgimento permanecem ativos nos ambientes de ensino necessitando evoluir, como a aprendizagem passiva, que consiste em visualizar o aluno como um mero depósito de informações no qual o professor despeja seu conhecimento. Desde a insurgência de ideias como a Teoria Construtivista de Piaget e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, vem ficando cada vez mais claro para os educadores a importância do protagonismo dos estudantes na formação e aquisição de novos conhecimentos. Para auxiliar nesse processo, as metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Jogos, vêm sendo utilizadas como facilitadores do Ensino e Aprendizagem. Neste trabalho, será apresentado como o desenvolvimento e uso de um produto educacional (jogo de tabuleiro), nomeado de “Bioflash: descobrindo a vida na natureza”, contribuiu para os estudos de Biodiversidade com estudantes da 2ª Série de uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI). A metodologia proposta foi a Intervenção Pedagógica, que consiste em desenvolver uma solução prática para um problema no ambiente escolar, nesse caso, as dificuldades de aprendizado dos conteúdos estudados na disciplina de Biologia. O jogo esteve em produção desde março de 2023, e em outubro do mesmo ano, foi aplicado com 22 alunos voluntários. Após sua execução, os alunos responderam um questionário com 11 perguntas que objetivaram investigar como o jogo contribuiu para o aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula. Os dados da pesquisa foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (AC), que consiste na leitura e processamento das respostas do questionário aplicado. Após a análise, foi possível concluir que o jogo atingiu inúmeros objetivos, como: revisar os conteúdos estudados; proporcionar a construção de novas informações e conhecimentos; estimular os alunos a estudar sobre a biodiversidade de seres vivos; e ainda, que tem potencial para desenvolver habilidades como inteligência emocional, trabalho em equipe e raciocínio lógico. Também foi possível observar que todos os estudantes participantes acreditam que o jogo pode trazer inúmeros benefícios, como motivá-los a estudar e participar mais, e aprender melhor sobre os conteúdos estudados.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Jogos; Biologia; Produto Educacional; Intervenção Pedagógica.

## **ABSTRACT**

Although didactics has its origins in ancient civilizations, several traits from the time of its emergence remain active in teaching environments and need to evolve, such as passive learning, which consists of viewing the student as a mere deposit of information into which the teacher pours his knowledge. Since the emergence of ideas such as Piaget's Constructivist Theory and Ausubel's Theory of Meaningful Learning, it has become increasingly clear to educators the importance of students' leading role in the formation and acquisition of new knowledge. To assist in this process, active methodologies, such as Game-Based Learning, have been used as facilitators of Teaching and Learning. In this work, it will be presented how the development and use of an educational product (boardgame), named "Bioflash: discovering life in nature", contributed to Biodiversity studies in 2nd Grade students at a High School in Full Time. The proposed methodology is Pedagogical Intervention, which consists of developing a practical solution to a problem in the school environment, in this case, difficulties in learning the content taught in the Biology discipline. The game has been in production since March 2023, and in October of the same year, it was applied with 22 student volunteers. After its execution, the students answered a questionnaire with 11 questions that aimed to investigate to what extent the game contributed to learning the content involved in the classroom. The research data were obtained according to Content Analysis (CA), which consists of reading and processing the answers to the applied questionnaire. After the analysis, it was possible to conclude that the game achieved many objectives, such as: reviewing the trained content; provide the construction of new information and knowledge; encourage students to study the biodiversity of living beings; and also, which has the potential to develop skills such as emotional intelligence, teamwork and logical reasoning. It was also possible to observe that all participating students believe that the game can bring considerable benefits, such as motivating them to study and participate more, and learn better about the content taught.

**Keywords:** Game-Based Learning; Biology; Educational Product; Pedagogical Intervention.

**LISTA DE FIGURAS**

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Proporção de alunos em tempo integral matriculados na rede pública de ensino fundamental e médio ..... | 24 |
| Figura 2 – Primeiro Jogo Sériο digital para a Aprendizagem em Matemática: <i>Number Munchers</i> .....            | 28 |
| Figura 3 – Componentes de um Jogo Sériο .....                                                                     | 29 |
| Figura 4 – Esquema organizacional de elementos constituintes de jogos .....                                       | 32 |
| Figura 5 – Peças de jogador do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza .....                                | 35 |
| Figura 6 – Cartas-fotografia de animais (a) e plantas (b) do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza .....  | 36 |
| Figura 7 – Tabuleiro do Jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza .....                                       | 37 |
| Figura 8 – Cartas de doença do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza .....                                | 38 |
| Figura 9 – Esquema geral das ideias durante a produção do jogo .....                                              | 40 |
| Figura 10 – Versões iniciais do tabuleiro e cartas do jogo .....                                                  | 41 |
| Figura 11 – Simulação virtual de uma partida do jogo .....                                                        | 42 |
| Figura 12 – Cadernos de campo para observação da aplicação do jogo .....                                          | 43 |
| Figura 13 – Registros fotográficos do jogo aplicado em sala de aula .....                                         | 43 |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Emoções sentidas pelos alunos durante o andamento do jogo .....                        | 51 |
| Gráfico 2 – Percepção dos alunos (a) sobre si e (b) sobre os demais jogadores durante o jogo ..... | 53 |
| Gráfico 3 – Contribuições da utilização de jogos educativos em sala de aula .....                  | 54 |
| Gráfico 4 – Pontos (a) positivos e (b) negativos do jogo educativo .....                           | 55 |

**LISTA DE QUADROS**

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Situações de interesse para o Ensino de Ciências .....                                                              | 20 |
| Quadro 2 – Principais elementos para a construção de jogos .....                                                               | 31 |
| Quadro 3 – Principais fontes utilizadas para construção das cartas de animais e plantas<br>(a) e doenças e perguntas (b) ..... | 39 |
| Quadro 4 – Orçamento do Jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza .....                                                    | 42 |
| Quadro 5 – Pontos positivos e negativos do desenvolvimento e aplicação do jogo .....                                           | 47 |
| Quadro 6 – Respostas da pergunta 1 do questionário .....                                                                       | 49 |
| Quadro 7 – Respostas da pergunta 5 do questionário .....                                                                       | 52 |
| Quadro 8 – Respostas da pergunta 11 do questionário .....                                                                      | 56 |
| Quadro 9 – Diretrizes gerais para um ensino de qualidade .....                                                                 | 57 |

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|       |                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------|
| GBL   | <i>Game Based Learning</i>                                             |
| PID   | Programa de Iniciação a Docência                                       |
| PET   | Programa de Educação Tutorial                                          |
| PIBID | Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência               |
| UFC   | Universidade Federal do Ceará                                          |
| MEC   | Ministério da Educação                                                 |
| BNCC  | Base Nacional Comum Curricular                                         |
| PNE   | Plano Nacional de Educação                                             |
| LDB   | Lei de Diretrizes e Bases                                              |
| SEDUC | Secretaria de Educação do Estado do Ceará                              |
| INEP  | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| BGG   | <i>Board Games Geek</i>                                                |
| PGB   | Pesquisa Game Brasil                                                   |
| CEO   | <i>Chief Executive Officer</i>                                         |
| AC    | Análise de Conteúdo                                                    |
| IUCN  | International Union for Conservation of Nature                         |
| TCLE  | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                             |
| TALE  | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido                              |

## SUMÁRIO

|          |                                                                                                                      |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                                                                                              | 14 |
| 1.1.     | Objetivo Geral .....                                                                                                 | 18 |
| 1.2.     | Objetivos Específicos .....                                                                                          | 18 |
| <b>2</b> | <b>BNCC, BIODIVERSIDADE E ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL (EEMTI)</b> .....                                | 19 |
| 2.1.     | O Ensino de Biodiversidade na BNCC .....                                                                             | 21 |
| 2.2.     | Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) .....                                                              | 23 |
| <b>3</b> | <b>APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS (GAME-BASED LEARNING)</b> .....                                                     | 26 |
| 3.1.     | A Indústria de Jogos de Tabuleiro e os <i>Serious Games</i> .....                                                    | 27 |
| 3.2.     | Características gerais da Aprendizagem Baseada em Jogos .....                                                        | 30 |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA</b> .....                                                                                             | 34 |
| 4.1.     | Desenvolvimento do <i>Board game</i> Bioflash: Descobrindo a vida na natureza .....                                  | 35 |
| 4.2.     | Aplicação do jogo em sala de aula .....                                                                              | 42 |
| 4.3.     | Coleta e análise de dados .....                                                                                      | 44 |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                                                                  | 45 |
| 5.1.     | Observações do jogo e sua execução .....                                                                             | 45 |
| 5.2.     | Questionários .....                                                                                                  | 49 |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                                                                    | 58 |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                                                                             | 60 |
|          | <b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE - RESPONSÁVEL LEGAL)</b> .....                      | 67 |
|          | <b>APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE - ALUNO PARTICIPANTE)</b> .....                      | 69 |
|          | <b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NO JOGO BIOFLASH: DESCOBRINDO A VIDA NA NATUREZA</b> ..... | 70 |
|          | <b>APÊNDICE D – INSTRUÇÕES DO JOGO</b> .....                                                                         | 73 |

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da educação básica moderna é superar o modelo tradicional centrado no mero repasse de conteúdos escolares, que já provou não atender às necessidades do mundo atual, no qual se exige cada vez mais novas competências e habilidades dos estudantes e novas formas de ensinar dos educadores (Freiberger; Berbel, 2010).

Ainda que a Ciência e a Tecnologia tenham conquistado diversos avanços, pode-se observar que o ensino de Ciências e Biologia permanece em um estado estacionário quanto às metodologias inovadoras. A maioria dos docentes utiliza somente a metodologia expositiva em suas aulas, com o uso de livros didáticos e lousas, proporcionando poucos ou nenhum momento de participação ativa dos estudantes para que eles possam construir seus próprios conhecimentos (Matos; Guimarães, 2015).

Isso não é por acaso. Ao analisar o percurso da didática, é possível observar desde sua origem na Grécia Antiga, a dominância de um modelo tradicional de ensino que consiste em uma aprendizagem passiva e receptiva, ou seja, resumida à memorização. Essa práxis tem como base a concepção de que o aluno é como um papel em branco sem nada escrito e no qual tudo pode ser impresso, tendo sido proposta inicialmente por Aristóteles (Haydt, 2002). Semelhante a isso, Mizukami (1986) também define essa abordagem como um ensino centrado no professor, um homem acabado, pronto, que passa prescrições que devem ser fixadas pelo aluno, um adulto em miniatura, que precisa ser atualizado.

Essas percepções da educação, por mais que sejam antigas e ultrapassadas, foram responsáveis por estabelecer um modelo inacabado de ensino amplamente difundido e muito resistente, em que o importante seria garantir a reprodução do conjunto de ideias vigentes sobre um determinado objeto de estudo,

Somente séculos depois, diversos pesquisadores e educadores de diferentes áreas começariam a questionar essa forma instituída de ensinar e aprender, e muito devido a insurgência das ideias da escola construtivista, que teve como precursor principalmente o biólogo e psicólogo suíço Jean Piaget (Leão, 1999). Ele estabeleceu no início do Século XX, dois pressupostos básicos para o aprendizado: o Interacionismo e o Construtivismo Sequencial que, segundo Becker (1993, p. 88), podem ser interpretados como:

A ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e

não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Complementando Jean Piaget, David Ausubel propôs a sua Teoria da Aprendizagem Significativa na década de 60, sendo um marco que finalmente reconheceu e valorizou a bagagem de conhecimentos anteriores obtidos pelo aluno, ao invés de apenas enxergá-los como folhas em branco a serem escritas. De acordo com Tavares (2004, p. 56), essa teoria contém três requisitos para ser efetivamente concretizada:

1. a oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; 2. a existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; 3. a atitude explícita de apreender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende absorver. Esses conhecimentos prévios são também chamados de conceitos subsunçores ou conceitos âncora. Quando se dá a aprendizagem significativa, o aprendiz transforma o significado lógico do material pedagógico em significado psicológico, à medida que esse conteúdo se insere de modo peculiar na sua estrutura cognitiva, e cada pessoa tem um modo específico de fazer essa inserção, o que torna essa atitude um processo idiossincrático.

No entanto, ainda que valorizar os conhecimentos prévios do aluno e dar significado aos novos conhecimentos sejam etapas de extrema importância para a efetividade do aprendizado, como proposto por Ausubel, também é necessário repensar muitas outras questões do ensino. Demo (2003, p. 7) afirma que “a aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução”. É preciso que o estudante participe de uma maneira ativa e constante na sua prática de construção de conhecimento.

Por isso que muitos educadores estão desenvolvendo propostas de ensino que estimulam o protagonismo estudantil, aliando a teoria vista em sala de aula com práticas pedagógicas e a reflexão do fazer. Silva *et al.* (2010) definem o protagonismo estudantil como a participação dos adolescentes em atividades que transcendem o âmbito dos seus interesses, mobilizando-os e reconhecendo neles as potencialidades e valores cujo aproveitamento pode resultar em um desenvolvimento integral de suas habilidades e em melhorias para a coletividade em diferentes ambientes, como na família, comunidade ou escola. Pinto *et al.* (2013, p. 3) também esclarecem que “o protagonismo do estudante em seu processo de

aprendizagem possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências indispensáveis para a construção de sua autonomia intelectual e social”.

Dessa forma, o docente garante que não será mais o detentor absoluto de todos os conhecimentos, mas sim uma figura mediadora da aprendizagem, formando alunos que sejam capazes de lidar com os desafios do dia a dia, que caminhem sozinhos, busquem pelo conhecimento, indaguem, criem hipóteses e resolvam problemas; superando, enfim, a concepção estereotipada e de senso comum pedagógico de que o ideal é se ter um “aluno passivo e um professor ativo” (Moran, 2015).

Contudo, Freiburger e Berbel (2010) apontam que o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes, em uma sociedade cada vez mais complexa, é também uma responsabilidade principalmente da escola. E de fato, a escola é um espaço de grande significado para as crianças e adolescentes, visto que, para Silva *et al.* (2010, p. 288):

A escola é um dos primeiros espaços onde experimentam ser eles mesmos longe da família, escolhendo suas amizades, buscando seus interesses, identificando-se com grupos, e onde tomam consciência da sociedade, dos valores que norteiam suas escolhas, das diferenças sociais, enquanto exercem sua máxima participação.

Sendo assim, uma das alternativas para que a escola e seus educadores ofereçam aos seus estudantes formas de exercer o protagonismo juvenil é a inserção de metodologias ativas de ensino, definidas por Valente (2018) como atividades práticas nas quais os alunos são protagonistas do ato de aprender, por meio de situações que os estimulem no fazer, no pensar e a conceituar as ações realizadas para construção de conhecimentos sobre os conteúdos propostos.

Na revisão integrativa de Paiva *et al.* (2016), observa-se o uso de diversas metodologias ativas de ensino nos últimos cinco anos da pesquisa, em modalidades que vão desde a educação básica até a superior, como: aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em jogos, estudos de caso, oficinas, dinâmicas lúdicas-interativas, dramatizações, portfólios, socializações, debates temáticos, seminários, exposições dialogadas/mediadas, interpretações musicais, leitura comentada e muitas outras.

Também é possível identificar os principais benefícios do uso dessas metodologias por meio da investigação dos autores, como: 1. o desenvolvimento da autonomia do aluno e de uma visão crítica da realidade; 2. o exercício do trabalho em equipe; 3. a integração entre teoria e prática; e, por fim, 4. o rompimento com o modelo tradicional de ensino típico da

educação bancária investigada por Freire (2006), em que os alunos são vistos pelo professor como um mero depósito de informações, sem valorizar suas experiências e conhecimentos prévios ou significá-los para a construção de novos aprendizados, conforme sugerido por Ausubel.

Permitindo a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, envolvidos por questionamentos e investigações durante as atividades desafiadoras, o docente também corrobora o processo construtivo de ação-reflexão-ação. Essa concepção educativa, estabelecida por Freire (2006), sugere uma práxis que une o fazer com o pensar, possibilitando a reflexão e o pensamento crítico.

Entende-se, dessa forma, que as metodologias ativas de ensino são tão relevantes quanto os conteúdos propostos nos currículos prescritos dos componentes curriculares. Por isso, é fundamental que os educadores proporcionem essas novas formas de ensino e aprendizagem que contemplem a diversidade de estudantes, garantindo uma aprendizagem verdadeiramente significativa, afinal de contas: a significação do ensino depende do sentido que se dá à aprendizagem, e a significação da aprendizagem depende das atividades geradas pelo ensino (Saint Onge, 2001). Paiva *et al.* (2016, p. 147) acreditam que:

O ensino não se limita à habilidade de dar aulas, também envolve a efetivação de levar ao aprender. O vínculo entre aprendizagem e ensino não é causal, ou seja, o ensino não causa a aprendizagem nem desenvolve novas capacidades que podem levar à aprendizagem. [...] Compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico.

Tendo como base as argumentações anteriores, este trabalho apresenta uma proposta de utilização de uma das metodologias ativas de ensino, a Aprendizagem Baseada em Jogos ou *Game-Based Learning* (GBL)<sup>1</sup>, em uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI). Para isso, será descrito como ocorreu o desenvolvimento de um produto educacional no formato de *Boardgame* ou Jogo de Tabuleiro, nomeado de “Bioflash: descobrindo a vida na natureza”, e a sua posterior aplicação com estudantes da 2ª série.

<sup>2</sup>Para escolher as metodologias ativas como objeto de estudo e trabalho, meu percurso entre bolsas e projetos na graduação de licenciatura em Ciências Biológicas foi de suma

---

<sup>1</sup> A GBL integra o conjunto conhecido como Jogos Sérios ou *Serious Games*, que tem como premissa utilizar o entretenimento para finalidades educativas, de formação, saúde, políticas públicas e etc. (Michael; Chen, 2005).

<sup>2</sup> Peço licença aos leitores para escrever neste parágrafo a seguir em primeira pessoa, tendo em vista a

importância, pois foi onde me deparei com fortes lacunas no ensino para que a aprendizagem fosse efetivamente significativa, participativa e reflexiva. Em minha passagem pelo PID (Programa de Iniciação a Docência)<sup>3</sup>, PET (Programa de Educação Tutorial)<sup>4</sup>, PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência)<sup>5</sup>, Sesc Ciência<sup>6</sup> e Residência Pedagógica<sup>7</sup> — Este último que possibilitou minha atuação na escola em que o presente trabalho foi desenvolvido — observei que as melhores formas de aprendizagem se dão por meio do protagonismo juvenil, permitindo que o estudante seja estimulado e construa seu conhecimento com auxílio da figura de um mediador educador.

Já a escolha específica da Aprendizagem Baseada em Jogos como metodologia ativa se deu em função do desejo de aliar três objetos de estudo de minha afinidade: Biodiversidade, Jogos e Fotografia, elementos-base para a construção do produto educacional desenvolvido neste trabalho.

Dito isso, considerando a importância das metodologias ativas de ensino e suas contribuições para o aprendizado, comecei a me indagar a seguinte pergunta: como o uso de um jogo de tabuleiro didático pode influenciar os alunos do Ensino Médio a aprenderem sobre os seres vivos e sua biodiversidade?

## 1.1. Objetivo Geral

Analisar como o uso do jogo de tabuleiro didático “Bioflash: descobrindo a vida na natureza” pode influenciar a aprendizagem sobre seres vivos e sua biodiversidade em estudantes de biologia da 2ª série do Ensino Médio.

## 1.2. Objetivos Específicos

1. Desenvolver e aplicar o jogo de tabuleiro nomeado “Bioflash: descobrindo a vida na natureza”.

---

necessidade de explicitar as justificativas pessoais para a escolha do trabalho.

<sup>3</sup> Programa que possibilita a atuação do aluno nos componentes curriculares do ensino superior sob a supervisão de um professor orientador do quadro efetivo, permitindo ampliar os espaços de ensino-aprendizagem e estimular o interesse pela carreira docente (UFC, 2013).

<sup>4</sup> Programa tutorado por docentes de Instituições de Ensino Superior do país que organizam estudantes de graduação para o desenvolvimento de atividades orientadas pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e da educação tutorial (MEC, 2018).

<sup>5</sup> Programa que oferece bolsas aos alunos de cursos presenciais que se dediquem a atividades dentro de escolas públicas, articulando a educação superior com os sistemas estaduais e municipais (MEC, 2018).

<sup>6</sup> Ação do Serviço Social do Comércio (Sesc) que visa democratizar e popularizar o conhecimento científico, demonstrando os fenômenos da natureza sob o olhar da ciência com atividades interativas, experimentos, rodas de conversa, exposições itinerantes, oficinas, cursos, palestras e visitas mediadas (Sesc, 2017).

<sup>7</sup> Modernização do PIBID, voltada para a formação de estudantes de licenciatura do terceiro ano que possibilita a atuação em escolas públicas da educação básica em regime de regência supervisionada (MEC, 2018).

2. Relatar percepções gerais de observadores sobre o engajamento, motivação, desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais nos estudantes durante a aplicação do jogo.
3. Compreender os efeitos do uso do produto educacional desenvolvido e seu impacto na motivação e aprendizado nos estudantes.

Nos tópicos de referencial teórico a seguir, serão discutidas algumas características do 2. Ensino de Biodiversidade e das Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI), da 3. Aprendizagem Baseada em Jogos e da 4. Metodologia utilizada para a construção do produto educacional deste trabalho, seguida dos 5. Resultados e discussão e 6. Considerações finais da pesquisa.

## **2. BNCC, BIODIVERSIDADE E ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL (EEMTI)**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que define e normatiza os conteúdos e objetivos de aprendizagem que são essenciais na formação e desenvolvimento dos alunos, para cada área de ensino e modalidade da Educação Básica. Ela assegura os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014).

A BNCC está prevista no artigo 210º da Constituição Federal de 1988<sup>8</sup> e no artigo 26º da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996)<sup>9</sup>. Entretanto, o documento foi formalmente apresentado somente em 2017, após a criação do PNE em 2014. Uma primeira versão foi apresentada para o público em 2015, recebendo uma série de críticas e debates sobre a necessidade de um currículo que orientasse a educação em âmbito nacional (Ralejo; Mello; Amorim, 2021).

Todavia, mesmo nos dias atuais, a BNCC ainda é considerada por muitos autores um documento controverso, afinal de contas, tem a intenção de estabelecer uma unidade curricular muitas vezes distante de ser aplicada no contexto pluralizado da educação básica brasileira, marcada pela complexidade e diversidades socioculturais, políticas e econômicas

---

<sup>8</sup> Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais (Brasil, 1988).

<sup>9</sup> Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (Brasil, 1996).

(Barbosa; Martins; Mello, 2019).

O maior problema apontado é o de que o documento acaba por demarcar a predominância e relevância de determinados aprendizados sobrepostos a outros, e conseqüentemente trabalha menos alguns temas em sala de aula, como o Ensino da biodiversidade e conservação de seres vivos. Muito disso se dá, de acordo com Costa, Farias e Souza (2019), com a necessidade das estruturas políticas de reformar a educação conforme as sucessivas crises do capital, visando reorganizar os processos pedagógicos escolares conforme os interesses das classes dominantes. Os autores Filipe, Silva e Costa (2021) também alegam e alertam que se a escola for subordinada à forma de produção capitalista, ela será sujeita a um projeto educativo que valoriza indivíduos com competências específicas voltadas para o desenvolvimento no mercado de trabalho, excluindo muitos outros aprendizados focados no desenvolvimento de um senso crítico da realidade.

Não obstante, apesar de ser um tema extremamente relevante e recorrente no contexto educacional, Furlani e Oliveira (2017) demonstraram que não há nenhuma menção a metodologias ativas no contexto das Ciências da Natureza presentes no documento, cenário preocupante, tendo em vista que se trata da maior referência para a disposição de conteúdos em toda a rede educacional brasileira. Felizmente, a partir da leitura da BNCC, podemos inferir determinadas situações de interesse (Quadro 1) que o ensino de Ciências deve proporcionar aos alunos e podem ser alcançadas com a utilização de metodologias ativas.

Quadro 1 - Situações de interesse para o Ensino de Ciências (continua)

| <b>SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM</b>                     | <b>CONTRIBUIÇÃO PEDAGÓGICA</b>                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Definição de problemas                               | Levar o aluno ao exercício e desenvolvimento do pensamento científico por meio da interpretação de situações e proposição de hipóteses para os problemas.                              |
| Levantamento, análise e representação de informações | Etapas necessárias do fazer científico que promovem a articulação de diferentes saberes e a transformação dos conceitos científicos em propostas de soluções e previsões de situações. |
| Comunicação científica                               | Letramento científico que desenvolve as habilidades orais e escritas de discussão e argumentação.                                                                                      |

Quadro 1 - Situações de interesse para o Ensino de Ciências (conclusão)

| SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM                                                           | CONTRIBUIÇÃO PEDAGÓGICA                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intervenções                                                                        | Implementação de soluções práticas para os problemas cotidianos, desenvolvendo ações que possam melhorar a qualidade socioambiental e de vida.                                                                                                                                             |
| Contato com a contextualização social, histórica e cultural da Ciência e Tecnologia | Compreensão do papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, questões de saúde e formação cultural e na influência das condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura nesse processo. |

Fonte: Autor, 2023 (adaptado de BNCC, 2018).

Todas as situações de aprendizagem inferidas acima são fundamentais para o desenvolvimento de um pensamento crítico, e de certa forma e se relacionam com o próprio método científico: observar problemas, levantar e interpretar informações, propor hipóteses e soluções, analisar e discutir resultados (Prodanov; Freitas, 2013). Ao aplicar metodologias ativas que proporcionam e usufruem de tais situações de aprendizagem, o docente garante um elo estabelecido entre a teoria e a prática do ensino, evidenciando novamente a relevância da utilização dessas estratégias de ensino em sala de aula.

## 2.1. O Ensino de Biodiversidade na BNCC

A Biodiversidade é o tema central do produto educacional desenvolvido neste trabalho, e, pode ser observada na Unidade Temática “Vida, Terra e Cosmos” da Área de “Ciências da Natureza e Suas Tecnologias” na BNCC, descrita a seguir (Brasil, 2018):

Em Vida, Terra e Cosmos [...] propõe-se que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente. Isso implica, por exemplo, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar processos estelares, datações geológicas e a formação da matéria e da vida, ou ainda relacionar os ciclos biogeoquímicos ao metabolismo dos seres vivos, ao efeito estufa e às mudanças climáticas.

O ensino de Biodiversidade também é necessário para cumprir as exigências da “Competência Específica 2” que objetiva “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica

da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018).

Contudo, a escolha do ensino de Biodiversidade se fez relevante pela sua complexidade diante da percepção de alunos do ensino médio. Braga (2016, p. 37) relembra que “existem diversas dificuldades apontadas em pesquisas para o ensino de Biologia: muitos termos científicos complexos, longe da realidade de vida, de difícil memorização e inseridos no contexto de aulas exaustivamente expositivas e com pouco tempo de aula”, o que se encaixa perfeitamente nos conteúdos de Biodiversidade, visto que abordam aspectos da microbiologia, zoologia, botânica, ecologia e até fisiologia e anatomia, áreas repletas de uma infinidade de termos específicos oriundos do latim.

Dessa forma, a Biologia acaba sendo uma disciplina marcada por nomes, ciclos, estruturas e tabelas que devem ser memorizadas e posteriormente são esquecidas pelos alunos após a aplicação de avaliações, que a consideram como difícil, pouco interessante e distante da realidade, levando-os a abandonarem conhecimentos que poderiam ser úteis para o resto da vida (Santos *et al.*, 2020). Essa dificuldade não se limita somente aos alunos: Bastos (2013), em uma pesquisa com licenciados de biologia, identificou que 54% dos pesquisados considera a classificação dos seres vivos como uma de suas principais dificuldades na prática da docência, temática atribuída principalmente ao ensino de Biodiversidade nas escolas, que usualmente exige recursos e estratégias diferenciadas para ser compreendida com mais facilidade pelos alunos, como o uso de laboratórios.

Esses espaços e atividades práticas no ensino de biodiversidade, como bem apontam Marandino, Selles e Ferreira (2009) tiveram a perda de espaço curricular devido principalmente a demanda excessiva de alunos, o que obrigou as escolas a reorganizarem seus espaços e currículos; e a vinculação do ensino médio a exames vestibulares típicos da educação bancária, os quais não cobram atividades práticas, e acabam tornando essas atividades desenvolvidoras de pensamento crítico acerca da realidade como opcionais e “trabalhosas” demais para o tempo que se tem com a carga atual em sala de aula.

Sendo assim, é necessário analisar o contexto dos espaços em que o ensino de biodiversidade é realizado e quais são as estratégias que vêm sendo utilizadas pelos docentes, para que seja possível traçar novas metodologias de ensino que busquem facilitar a transposição desses conhecimentos de diferentes maneiras, para diferentes alunos e de modo claro e conciso.

## 2.2. Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI)

O Estado do Ceará é marcado por uma trajetória recente quanto à oferta de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI), a qual se enquadra a instituição de ensino em que este trabalho foi aplicado. “A primeira experiência foi em 2006, no Colégio Estadual Justiniano de Serpa, na cidade de Fortaleza. A partir de 2008, foi iniciada em 25 escolas estaduais a oferta de ensino médio integrado à educação profissional e em tempo integral” (SEDUC, 2017, p. 10). São apenas 17 anos em espaços nessa modalidade, e que ainda estiveram sujeitos a muitas mudanças estruturais após a Reforma do Ensino Médio, previsto na lei nº 13.415/2017<sup>10</sup>.

Até então, o Ensino em Tempo Integral consistia em um aumento da carga horária das disciplinas da grade curricular, como a Biologia, o que permitia trabalhar os conteúdos com mais calma e clareza e utilizar diferentes estratégias, como aulas práticas. Após essas mudanças de âmbito nacional, iniciou-se um rápido, confuso e impositivo plano de conversão de muitas escolas públicas de ensino médio para essa modalidade, com o aumento da carga horária atualmente sendo destinado principalmente a disciplinas eletivas e itinerários formativos, que se diferenciam dos conteúdos da Base (Ciavatta, 2018; Ferreti, 2018).

Em 2016, eram elegíveis somente escolas com a maioria dos alunos sendo beneficiários do programa assistencialista Bolsa Família, sendo viáveis aquelas com baixas taxas de ocupação das vagas escolares, baixos índices de aprovação em vestibulares e uma infraestrutura mínima e número mínimo de escolas no município na condição integral. Já em 2017, diversos outros critérios foram adicionados e facilitaram amplamente a conversão para o Tempo Integral: municípios mais populosos, número de professores; salas disponíveis; distância de migração; investimento na conversão e etc. (SEDUC, 2018).

O Estado do Ceará é um dos mais representativos no quesito Escolas de Ensino em Tempo Integral, principalmente devido ao plano vigente de Universalização da Escola em Tempo Integral do Ceará, que estipula considerar todas as escolas de Ensino Médio Regular da rede e, a partir das mesmas, definir a lista de escolas elegíveis para conversão até 2024, visando atender à Lei Nº 16.287<sup>11</sup>, de 20 de julho de 2017, à meta 6 do Plano Nacional de

---

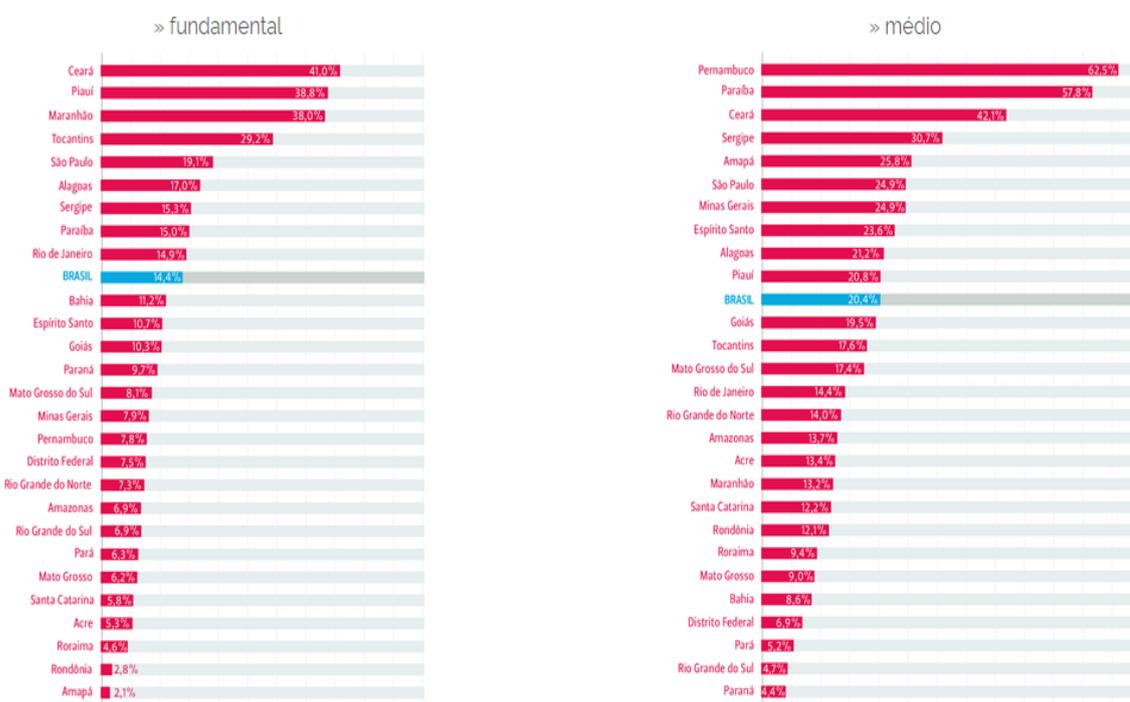
<sup>10</sup> Lei nº 13.415/2017 – alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (BRASIL, 2017).

<sup>11</sup> Lei Nº 16.287/2017 – Instituiu a Política de Ensino Médio em Tempo Integral no âmbito da Rede Estadual de Ensino do Ceará (CEARÁ, 2017).

Educação (PNE)<sup>12</sup> (SEDUC, 2018).

Por isso, os números de instituições e matrículas em Escolas de Tempo Integral do Ceará representam uns dos mais altos dentro dos Estados do País: das 5.740 escolas, 38,5% estão em tempo integral, de acordo com o Censo Escolar 2022 conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). São 2.210 instituições de ensino que atendem 505.751 estudantes, o que representa 31,2% do total de matrículas (Secretaria de Comunicação Social, 2023). O infográfico a seguir (Figura 1) compara as proporções de estudantes de tempo integral no ensino fundamental e médio entre os estados do Brasil.

Figura 1 - Proporção de alunos em tempo integral matriculados na rede pública de ensino fundamental e médio.



Fonte: Inep/Censo Escolar (2022).

De acordo com a Secretaria Estadual de Educação do Ceará (SEDUC, 2016, p. 2), o objetivo de escolas com esse programa é o de ser:

Uma estratégia defendida por todos que querem que a educação formal desenvolvida em estabelecimentos públicos consiga proporcionar aos filhos de trabalhadores uma formação integral e que respeite seus potenciais, direitos de aprendizagem e

<sup>12</sup> Meta 6 – PNE: oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos(as) alunos(as) da educação básica (BRASIL, 2001).

desenvolvimento. Nesse sentido, deve ser uma política fundamentada na concepção de uma educação que desenvolva na sua integralidade as dimensões física, afetiva, cognitiva, intelectual e ética do ser humano, por meio da ampliação do tempo, espaço e currículo.

A Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC, 2018) ainda estabelece as dimensões fundantes da prática educativa desses ambientes: 1. conceber a escola como uma comunidade de aprendizagem; 2. estabelecer a Aprendizagem Cooperativa como o método pedagógico estruturante; 3. o Protagonismo Estudantil ser o princípio imperativo proposto.

Compreender essas dimensões fundantes é entender a Escola de Ensino Médio em Tempo Integral como um ambiente que preze características para além da permanência prolongada do aluno, como uma formação íntegra do ser humano. No entanto, como Zanardi (2016) esclarece, essas instituições vêm sendo marcadas por experiências que dicotomizam as atividades curriculares e extracurriculares, basicamente sendo um “depósito” de adolescentes que alternam exaustivamente entre aulas e atividades extracurriculares.

A Educação Integral não pode ter como objetivo apenas “ocupar o tempo dos adolescentes e tirá-los da rua”, mas ser completamente reconfigurada para um ambiente que estimule a criação e partilha de conhecimentos, como desejado pela Lei de Diretrizes e Bases (1996), que declara que a educação deve ser o exercício da cidadania e que seus educandos devam desenvolver a compreensão da realidade para executar ações transformadoras na sociedade e serem sujeitos humanizados. Leite (2012, p. 69) ainda define que o tempo nas escolas em tempo integral deva ser melhor adequado:

O tempo deve ser empregado para que crianças, jovens e adolescentes possam viver a experiência de ser cidadão, de participar da vida da cidade em suas várias manifestações, de usufruir de seus bens culturais, de se sentirem sujeitos de suas cidades.

Quanto a sala de aula desses espaços, deve se distanciar cada vez mais de propostas de ensino que perpetuem um monólogo, castração e individualismo dos estudantes. Como definido por Freire (2006), deve ser um espaço coletivo e de solidariedade dos conhecimentos e existências, proporcionando ao aluno ser sujeito da própria educação, e não objeto dela, afinal, “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Somente ao utilizar metodologias diferenciadas e reinventar o espaço da sala de aula estimulando o protagonismo estudantil que o docente possibilitará o rompimento com a alienação fragmentadora e bancária das escolas e currículos vigentes.

### 3. APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS (GAME-BASED LEARNING)

Em sua obra “*Homo ludens*”, Huizinga (2008) nos apresenta um paradigma completamente inusitado e audacioso sob o qual podemos enxergar os jogos: não mais como apenas uma atividade de entretenimento ou elemento cultural, mas como parte constante da natureza animal e mais velho até do que a própria humanidade, uma vez que os próprios animais brincam e conferem sentido a suas ações lúdicas.

Ele estabelece que os jogos fazem parte da vida desde a fase da criança, que mistura a realidade a fantasia, e por isso, “estão na gênese do pensamento, da descoberta de si mesmo, da possibilidade de experimentar, de criar e de transformar o mundo, onde se apresenta justamente o lúdico” (Huizinga, 2008, p. 4). É por isso que para o autor, os jogos fazem parte da natureza humana e são importantes para a construção das civilizações, sendo tão essenciais quanto o raciocínio do *Homo sapiens* ou o fazer/produzir do fictício e não literal “*Homo faber*”.

No entanto, o *Homo ludens* (homem lúdico) de Huizinga (2008, p. 4) não está abaixo desses dois, mas lado a lado, pois:

As atividades humanas: filosofia, guerra, arte, leis e linguagem, podem ser vistas como o resultado de um jogo, a título de brincadeira. A escrita alfabética surgiu porque alguém resolveu brincar com sons, significados e símbolos. A filosofia fica como um grande jogo de conceitos. As guerras ocorrem segundo certas regras que lembram jogos, e o lúdico desempenha um papel fundamental no aprendizado.

Em suma, para o autor, o jogo é a possibilidade do exercício da criatividade humana. O lúdico está em todas as atividades que despertam o prazer, mas nem tudo que diverte é necessariamente algo “não-sério”.

Vygotsky (1989) afirma que é na brincadeira que se busca parceria, se explora o ambiente, comunica-se, expressa-se por meio de múltiplas linguagens, descobre regras e toma decisões, de modo que quem brinca aprende, mesmo sem intenção de aprender, até porque se aprende a brincar. Dessa forma, é possível se aproveitar dessas características do lúdico para estimular e otimizar o aprendizado sob qualquer objeto de estudo. Machado (1994, p. 37) diz que “brincar é também um grande canal para o aprendizado, senão o único canal para verdadeiros processos cognitivos”.

É fato que cada vez mais e mais professores de diferentes cenários socioeconômicos têm sentido no passar das últimas décadas um aumento no desinteresse dos alunos pelos

conteúdos apresentados e uma perda no reconhecimento de sua autoridade (Santos; Soares, 2011). Papert (1988, p. 88) já dizia que “a razão pela qual a maioria das crianças não gostam de ir para a escola não é por que o trabalho seja muito difícil, e sim porque é totalmente chato”.<sup>13</sup> Ao utilizar uma metodologia como a *Game Based Learning* (GBL), é possível não só se aproximar dos alunos, mas convidá-los a participar de um ambiente em que se sintam constantemente estimulados e motivados, superando as dificuldades no ensino de Biologia e biodiversidade referentes a memorização. E é por isso que muitos educadores estão aderindo aos jogos de tabuleiro, por exemplo, no ensino de Física (Pereira; Neves, 2009), Português (Souza; Hubner, 2010), Biologia (Toscani, *et al.* 2007) e Matemática (Figueiró, 2021).

### 3.1. A Indústria de Jogos de Tabuleiro e os Serious Games

De fato, os jogos são um importante componente da sociedade, que como discutido anteriormente, até mesmo conseguem perpassar o sentido de ser apenas um elemento cultural. Estima-se que cerca de 75,5% da população brasileira já tenha jogado algum tipo de jogo, independente do formato da plataforma (física ou digital) (PGB, 2018).

Além do impacto social e cultural, os números dessa indústria também são bem impressionantes: segundo dados do site Board Games Geek, foram lançados globalmente cerca de 4.677 jogos de tabuleiro em 2019, e desde então, essa marca tem ultrapassado facilmente os 5000 novos lançamentos por ano. Ao todo, com o apoio de alguns arqueólogos, o site compila informações de mais de 146.860 jogos, incluindo algumas das criações mais antigas da humanidade, como o jogo egípcio Senet (3500 anos a.C), ou o jogo chinês Go (2500 anos a.C).

O impacto econômico também é bastante significativo: a Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedo (Abrinq), que reúne dados das principais empresas associadas aos jogos físicos, divulgou que em 2021 as vendas de jogos de tabuleiro movimentaram cerca de 780 milhões em território brasileiro. E a estimativa é que até o ano de 2025, essa indústria movimente cerca de U\$ 21,5 bilhões globalmente.

Dentro de toda essa produção, estão alguns jogos classificados como *Serious Games* ou Jogos Sérios, definidos por Lameris et al. (2016), como produtos educacionais orientados para a resolução de problemas e aprendizagem sobre um determinado objeto de estudo, como educação, cultura, turismo, saúde, meio ambiente, políticas públicas, audiovisual e etc. Dessa forma, alia-se o entretenimento ao treinamento e desenvolvimento de habilidades cognitivas

---

<sup>13</sup> “The reason most kids don't like school is not that the work is too hard, but that it is utterly boring” (Papert, 1988, p. 88).

para exercer uma determinada função.

É claro que podemos extrair algum tipo de aprendizado motor, espacial, lógico-matemático, interpessoal ou mesmo linguístico em diversos jogos de entretenimento comum, como podemos observar na utilização de Sudoku, Tangram, Senha, Cubo Mágico e vários outros produtos conhecidos em ambientes escolares (Guarda e Pinto, 2021); (Padilha, 2016); (Ulbricht, 2008). No entanto, isso é diferente de produzir um jogo visando especificamente o aprendizado nessa finalidade.

Um dos primeiros jogos digitais com o objetivo explícito de aprendizado voltado para um determinado tema foi o chamado “*Number Munchers*”, lançado no final da década de 80 (Figura 2) (Hackett, 2016). No entanto, ainda não havia uma discussão aprofundada sobre a produção de jogos com essa finalidade, tendo sido na época classificado apenas como um entretenimento mais educativo. No início da década de 2000, diversos autores iniciaram a discussão sobre a aplicação desses recursos com finalidades mais sérias (Michael e Chen, 2005; Zyda, 2005).

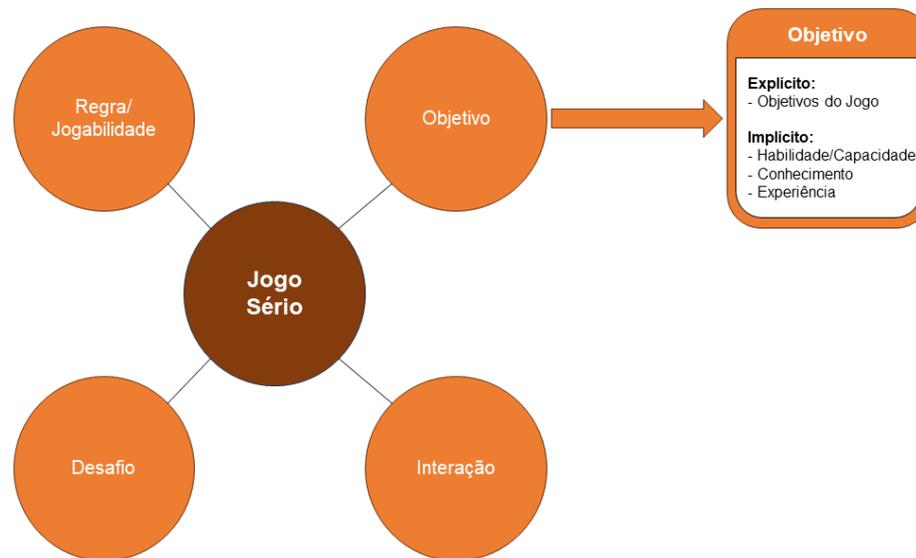
Figura 2 - Primeiro Jogo Sério digital para a Aprendizagem em Matemática: *Number Munchers*.



Fonte: Hackett (2016).

Pode-se resumir, de forma geral, que os jogos sérios apresentam alguns componentes básicos, sendo estes as regras e jogabilidade, os desafios, as interações e os objetivos, que podem ser implícitos e explícitos (Wattanasoontorn; Hernandez; Sbert, 2012), conforme a Figura 3.

Figura 3 - Componentes de um Jogo S\u00e9rio.



Fonte: adaptado de Wattanasoontorn, Hernandez e Sbert (2012).

Todos os jogos s\u00e9rios s\u00e3o marcados pelas caracter\u00edsticas intr\u00ednsecas acima, que devem ser bem expl\u00edcitas. O conjunto de regras e jogabilidade \u00e9 a parte mais complexa, ao mesmo tempo que \u00e9 a mais ilus\u00f3ria: sua fun\u00e7\u00e3o \u00e9 apenas definir os meios no jogo para atingir os diferentes objetivos, que por sua vez s\u00e3o divididos em expl\u00edcitos, que s\u00e3o a pr\u00f3pria conclus\u00e3o do jogo, e os impl\u00edcitos, que s\u00e3o definidos como os conhecimentos obtidos ap\u00f3s sua aplica\u00e7\u00e3o.

As regras e jogabilidade tamb\u00e9m s\u00e3o importantes pois definem como a intera\u00e7\u00e3o entre o jogador e o conhecimento vai ser constru\u00edda: se ser\u00e1 um jogo de associa\u00e7\u00e3o, de memoriza\u00e7\u00e3o, de investiga\u00e7\u00e3o, de l\u00f3gica, de processos cognitivos e/ou emocionais, de habilidades motoras e etc. Essa intera\u00e7\u00e3o tamb\u00e9m deve ser definida em diferentes par\u00e2metros: de que maneira ela estimula a comunica\u00e7\u00e3o e di\u00e1logo com o jogador; se ser\u00e1 de forma visual, t\u00e1til, olf\u00e1toria, auditiva, gustativa, proprioceptiva/ vestibular e etc. Por isso, as regras e jogabilidade s\u00e3o tidas como a caracter\u00edstica mais dif\u00edcil na produ\u00e7\u00e3o de um jogo s\u00e9rio, pois devem ser detalhadamente pensados de uma forma a otimizar a constru\u00e7\u00e3o de conhecimentos.

Os desafios s\u00e3o essenciais, pois eles que tornam a Aprendizagem Baseada em Jogos t\u00e3o interessante: s\u00e3o aqueles que fazem do jogo um ambiente de estimulo constante a participa\u00e7\u00e3o, que por sua vez promove o aprendizado por meio das intera\u00e7\u00f5es entre jogadores ou jogador-jogo. Sem eles, o jogo seria um ambiente mon\u00f3tono e previs\u00edvel, que tornaria dif\u00edcil a reten\u00e7\u00e3o da aten\u00e7\u00e3o e envolvimento entre seus participantes.

### 3.2. Características gerais da Aprendizagem Baseada em Jogos

No livro “*Using Games to Enhance Learning and Teaching: a beginner’s guide*”, Whitton e Moseley (2012, p. 20, tradução própria), compartilham a seguinte frase de Jesse Schell, professor, designer de jogos e CEO da *Schell Games*:

Os jogos sempre tiveram um lugar na educação. Cada vez que um professor diz algo como "Bob tem um problema. Ele precisa medir a altura de um poste telefônico, mas não consegue subir nele. O que ele deveria fazer? Eles criaram um jogo. Todo o sistema educacional, com suas pontuações, notas e níveis de classe já são um sistema de jogo. A chave é descobrir a melhor forma de integrar os jogos na educação.<sup>14</sup>

Apesar da importante mensagem, essa afirmação pode nos levar a confundir um pouco o conceito da Aprendizagem Baseada em Jogos e misturá-la ao de *Gamification* ou Gamificação, confusão aparente e comum quando essas metodologias ativas são abordadas. A primeira é definida como um jogo com resultados de aprendizagem bem definidos (Shaffer *et al.*, 2005), que equilibra a abordagem de assuntos temáticos com o processo de design e jogabilidade (Plass, Perlin e Nordlinger, 2010).

A segunda, por sua vez, tem como uma de suas principais características utilizar elementos de jogos, como: regras, estratégias, pontuações, tempo, sistema de incentivos, ou recursos (tais como cartas, tabuleiros, roletas e desafios) para motivar um grupo de pessoas a desempenhar uma tarefa que normalmente não achariam atraente (Plass, Homer e Kinzer, 2015). Dessa forma, a Gamificação não tem um objetivo de aprendizagem bem definido e pode ser utilizada, inclusive, em diferentes contextos, como no trabalho, na leitura, ou em ações do dia a dia, como beber água, comer, correr e caminhar. Até mesmo as compras em lojas digitais já vêm se utilizando da gamificação para inserir recursos de jogos e aumentar a qualidade da experiência do consumidor, como © Shopee e © SHEIN (Leão, 2021).

O problema é que ainda há um debate contínuo sobre o que define os jogos, e mais ainda sobre o que não pode ser considerado um jogo.

Salen e Zimmerman (2004, p. 80, tradução própria), definem os jogos como “um sistema em que os jogadores engajam em um conflito ou desafio artificial, definidos por

---

<sup>14</sup> “Games have always had a place in education. Every time a teacher says something like "bob has a problem. He needs to measure the height of a telephone pole, but he can't climb it. What should he do? They have createad a game. The entire educational system, with its scores, points, and grade levels is a game system, already. The key is to figure out how to best integrate games into education” (Whitton; Moseley, 2012, p. 20).

regras, que resulta em um cenário quantificável”.<sup>15</sup>

Poderíamos gamificar um dever de casa de matemática, concebendo pontos aos estudantes que retornassem à atividade, estrelas e conquistas para aqueles que obtivessem determinado êxito, e até uma troca de pontos por recompensas; mas, segundo essa definição, transformar o dever de matemática em um jogo envolveria ter que redesenhar a atividade de lição de casa usando conflitos e desafios artificiais submetidos às regras desse jogo (Plass, Homer e Kinzer, 2015).

Para facilitar então, a compreensão do que é um jogo, e conseqüentemente inserir neles objetivos de aprendizagem bem definidos, o Quadro 2 apresenta os principais elementos contidos em diversos jogos, tendo como base o livro “*Art of Game Design*” (Schell, 2014).

Quadro 2 - Principais elementos para a construção de jogos.

| ELEMENTO   | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| História   | A sequência de eventos e motivações que iniciam e contextualizam o jogo, e que ocorrem durante o jogo. Quando há uma história bem definida, a mecânica e o design giram em torno da história (Schell, 2014).                       |
| Estética   | Se refere a como seu jogo se parece, soa, cheira, e é sentido. Os objetos e componentes do jogo devem seguir essa estética para compor a temática do jogo e aumentar mais ainda a imersão e experiência do jogador (Schell, 2014). |
| Tecnologia | Todos os materiais que constroem o jogo e interagem entre si, permitindo que a mecânica do jogo seja atribuída a partir desses (Schell, 2014).                                                                                     |
| Mecânica   | O conjunto de regras do jogo e interações entre o jogador-jogo, estabelecendo os principais objetivos e conseqüências para as ações durante o jogo (Schell, 2014).                                                                 |
| Tema       | Relaciona os aspectos da história, estética, tecnologia e mecânica em uma abordagem central (Schell, 2014).                                                                                                                        |

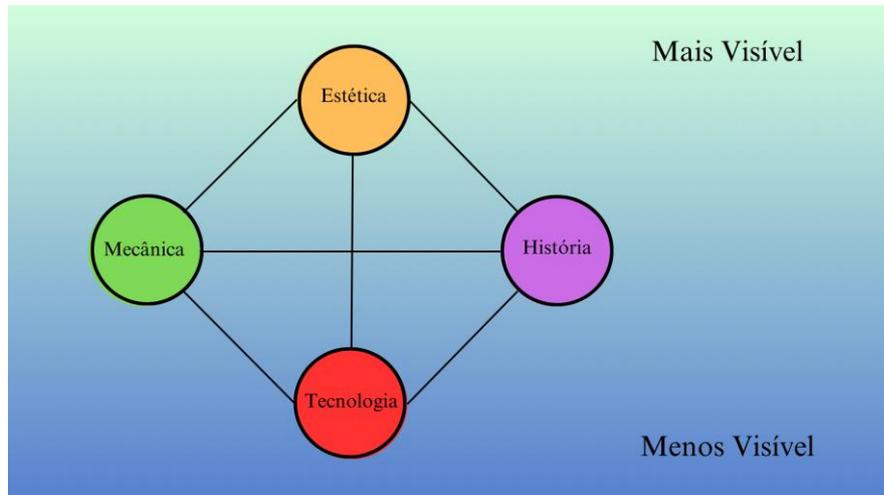
Fonte: Autor (2023), adaptado de Schell, 2014.

Um jogo bem balanceado tem quatro elementos bem-dispostos entre si, de modo que nenhum deles se sobressaia demais sob os outros, mas sim que otimizem uns aos outros. Esses quatro elementos estão representados na Figura 4. Também é importante deixar a estética mais aparente ao jogador do que os recursos tecnológicos utilizados para construção

<sup>15</sup> “A system in which players engage in an artificial conflict, defined by rules, that results in a quantifiable outcome” (Salen; Zimmerman, 2004, p. 80).

do jogo, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Esquema organizacional de elementos constituintes de jogos.



Fonte: Autor (2023), adaptado de Schell, 2014.

Cabe também citar outros elementos presentes em alguns dos jogos que colaboram para a construção da concepção conhecida atualmente para esse termo, como a fantasia, que proporciona ao jogador a imersão em uma realidade muitas vezes irreal e fictícia; o desafio, que instiga os jogadores a arriscar; a incerteza, que garante cenários de reversão nas situações mais adversas; e os personagens, que por sua vez também compõem o elemento estético e histórico dos jogos (Schell, 2014).

Plass, Homer e Kinzer (2015) também definem quatro características de jogos que garantem a efetividade da Aprendizagem Baseada em Jogos: 1. a motivação; 2. o engajamento do jogador; 3. a adaptabilidade; e 4. a falha graciosa. Esses elementos serão esclarecidos a seguir.

Uma quantidade inumerável de jogos tem elementos que motivam os jogadores, como sistemas de recompensa, conquistas, troféus, pontos e quadros de liderança, mecânicas de interação e desafios, entre outros recursos que otimizam a experiência de jogar (Plass, Homer e Kinzer, 2015).

O engajamento do jogador, por sua vez, se dá de diversas formas: pode ser de forma afetiva (processamento e regulação emocional), de forma cognitiva (processamento mental e metacognição), de forma comportamental (gestos, ações incorporadas e movimentação) e de forma sociocultural (interações sociais envoltas por um contexto cultural) (Homer; Kinzer, 2015). Todas essas formas de engajamento podem ser manifestadas por meio de diferentes jogos, em diferentes contextos, para diferentes jogadores. No entanto, o objetivo de um jogo de GBL sempre vai ser aliar o engajamento cognitivo com a mecânica da aprendizagem.

Outro fator importante para os jogos é sua capacidade de ser adaptável ou personalizável, de modo a contemplar as situações específicas de cada jogador, como o nível de conhecimento, as habilidades cognitivas, suas emoções e outras variáveis (Homer; Kinzer, 2015). Dessa forma, os jogos variam em intensidade e dificuldade conforme os momentos, mas permitem que os jogadores tenham orientações, feedbacks ou recursos para reverter sua situação negativa permanecer engajados.

Por fim, a falha graciosa se define como a possibilidade de aprender com os erros, sendo uma etapa esperada e necessária para o processo de aprendizagem. As baixas tentativas de errar em jogos tornam esse um ambiente seguro que estimula os jogadores a tomada de riscos, a inovar, a explorar, além de fornecer oportunidades para uma aprendizagem autorregulada durante jogo, onde o jogador executa estratégias e avalia a eficácia dessas para atingir o objetivo pretendido, conforme monitora o desempenho dos jogadores da partida (Homer; Kinzer, 2015).

Riyis (2006) também afirma que o uso de jogos para a aprendizagem é eficaz, pois parte de objetivos educativos que promovem a resolução de problemas, a aplicação de conceitos em situações práticas, e desenvolvem a aprendizagem colaborativa em um ambiente de motivação permanente.

Para alguns educadores, como Plass, Homer e Kinzer (2015, tradução própria), a complexidade dessa metodologia é tão grande que sugerem até mesmo uma nova modalidade de ensino:

Poucos contestam que os jogos são ambientes de aprendizagem com características tão distintas de outros gêneros que deveriam ser classificados como um gênero próprio. Alguns defensores vão ainda mais longe, e argumentam que a Aprendizagem Baseada em Jogos envolve processos que diferem de tal forma de outras formas de aprendizagem que deveriam ser descritas como um modelo ou teoria única de aprendizagem.<sup>16</sup>

Entretanto, ainda são necessários mais estudos que determinem com melhor precisão as características essenciais da Aprendizagem Baseada em Jogos que são fatores determinantes para sua eficiência no Ensino e Aprendizagem.

---

<sup>16</sup> “Few would dispute that games are learning environments with characteristics that differ to such an extent from those of other genres that they should be classified as a genre of their own. Some advocates go even further and make the Case that game-based learning involves processes that differ to such an extent from learning in other forms (such as classroom instruction) that they should be described as a unique model or theory of learning” (Plass, Homer e Kinzer, 2015).

#### 4. METODOLOGIA

Essa pesquisa é definida como uma Intervenção Pedagógica, um tipo de pesquisa de campo exploratória, aplicada, transversal e qualitativa, que tem como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos no ambiente escolar ou na prática pedagógica (Damiani *et al.*, 2013). A motivação para a escolha dessa metodologia se deu após a análise da conjuntura da Base Nacional Comum Curricular e das dificuldades quanto ao ensino de Biodiversidade; e da conformação atual das Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral e sua extensa e exaustiva carga na reforma do Novo Ensino Médio. Deseja-se, através dessa pesquisa, apresentar a construção de uma alternativa didática para contornar as dificuldades de aprendizado e falta de engajamento e motivação dos alunos, principalmente quanto ao ensino de biodiversidade.

Damiani *et al.* (2013, p. 58) afirma que as pesquisas definidas como Intervenções Pedagógicas:

[...] São investigações que envolvem o planejamento e a implementação de mudanças, inovações, destinadas a produzir melhorias nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam, e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. [...] Descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes, não tendo preocupação com o controle das outras variáveis que poderiam afetar os efeitos da intervenção, pois ela não visa estabelecer relações de causa e efeito, fazer generalizações ou previsões exatas a partir dos seus achados, como os experimentos.

Os relatos das intervenções pedagógicas são bem criteriosos, e são “elaborados de forma que permitam ao leitor reconhecer suas características investigativas e o rigor com que as pesquisas foram feitas, para que não sejam confundidas com relatos de experiências pedagógicas” (Damiani *et al.*, 2013, p. 60). Appolinário (2004) também afirma que pesquisas aplicadas como esta têm como objetivo resolver necessidades concretas e imediatas, elaborando uma solução prática e não apenas identificando um problema.

Dessa forma, o produto educacional elaborado neste trabalho propõe a ser uma das formas, mas não a única, de intervir na permanência dos obstáculos no Ensino de Biologia e favorecer a retenção de conhecimentos dos alunos.

Serão descritas todas as etapas do trabalho, desde 1. a construção do Jogo de Tabuleiro; 2. sua aplicação em sala de aula com estudantes da 2ª série em uma Escola de

Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI); 3. a coleta de dados por meio de um questionário semiestruturado, que visa investigar quais foram as contribuições para o aprendizado advindas da utilização do *Boardgame*; e por fim, 4. a análise das respostas e resultados obtidos, para posterior 5. discussão.

#### 4.1. Desenvolvimento do Board Game Bioflash: descobrindo a vida na natureza

Conforme o livro “*The Art of Game Design*” (Schell, 2014), os pilares para a construção do *Board Game* “Bioflash: descobrindo a vida na natureza” foram os elementos de tecnologia, história, estética e mecânica. Inicialmente, a escolha de utilizar um jogo de tabuleiro como tecnologia foi em virtude principalmente da praticidade, por ser um recurso físico, móvel e de fácil compreensão para os participantes do jogo acerca da sua forma de utilização. Desse modo, o jogo pode ser aplicado em diferentes ambientes escolares, em dinâmicas circulares, envolvendo todos os seus participantes.

A história do jogo deve estar relacionada ao seu tema, que neste caso, tem como base os conteúdos de biodiversidade (animal, vegetal e microbiológica) lecionados na segunda série do Ensino Médio. Para envolver os jogadores nesse tema, as peças de jogadores são biólogos fotógrafos (Figura 5), que desejam sair em uma aventura rumo aos ecossistemas globais para colecionar o maior e mais biodiverso álbum de fotos que conseguirem, enquanto evitam contaminações por diversas doenças causadas por microrganismos.

Figura 5 - Peças de jogador do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza.

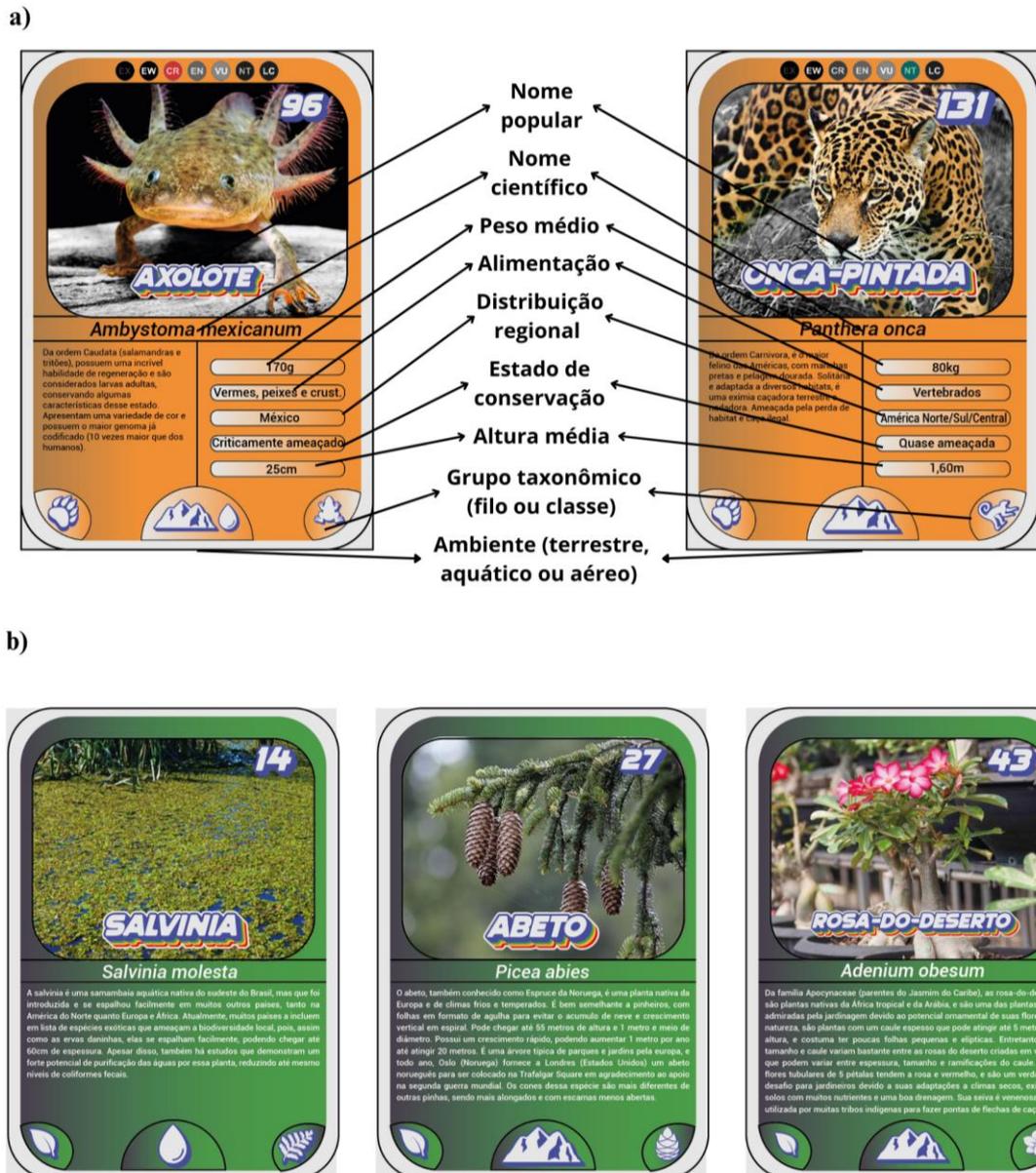


Fonte: Autor (2023).

Essa história se comunica diretamente com a estética, mecânica e até nome do jogo (com o “bio” remetendo as formas de vida e “flash” remetendo ao clique de câmeras). A estética envolve um tabuleiro e vetores cartunizados, juntos a cartas-fotografia com imagens reais de animais e plantas (de domínio livre ou que estão devidamente referenciadas nos materiais do jogo) que simulam as fotos tiradas pelos jogadores (biólogos fotógrafos). Por se tratar de um produto educacional, as cartas-fotografia (Figura 6) também incluem uma série de informações de interesse acerca do ser vivo fotografado, como por exemplo, no caso dos

animais: a que grupo pertencem, seu nome popular e científico, suas principais características, seu tamanho e peso médio, sua alimentação, distribuição global e estado de conservação. Além disso, os jogadores podem investigar e utilizar as informações contidas nas cartas-fotografia para facilitar seu desempenho no jogo.

Figura 6 - Cartas-fotografia de animais (a) e plantas (b) do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza.



Fonte: Autor (2023).

O principal intuito do jogo foi possibilitar que os alunos revisitassem os conteúdos vistos em sala de aula ao longo do ano, ao mesmo tempo que permitisse a construção de novos conhecimentos, por meio: 1. da investigação dos materiais do jogo; 2. dos desafios



doença (Figura 8), para auxiliá-lo a descobrir de que doença corre o risco de contrair.

Figura 8 - Cartas de doença do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza.



Fonte: Autor (2023).

As perguntas simulam os conhecimentos necessários para encontrar e fotografar uma espécie corretamente, assim como as descrições das doenças simulam os conhecimentos necessários de profilaxia para evitá-las. Além disso, para responder as perguntas e tirar uma foto, eles precisam ainda ter suas máquinas carregadas com baterias, representadas pelos cliques de câmera, moedas do jogo que são consumidas ao tentar fotografar um animal ou planta.

Para tornar a experiência mais divertida, envolvente e desafiadora, mais de 150 cartas de eventos aleatórios podem ser encontradas nas casas roxas misteriosas (Figura 7), com efeitos práticos que podem variar, como: encontrar uma nova espécie para fotografar, roubar a vez de resposta de outro jogador, reduzir a quantidade de alternativas de respostas em uma pergunta, ou mesmo, perder sua vez. As demais mecânicas do jogo estão melhores descritas no Apêndice D (Instruções e Regras do Jogo).

Ao todo, o jogo reúne 150 cartas-fotografia e perguntas de animais dos nove grandes filos do reino Animalia, 70 cartas-fotografia e perguntas de plantas dos quatro principais grupos do reino Plantae, e 50 cartas-doença com diversos agentes etiológicos, como vírus, bactérias, protozoários, vermes e fungos. Para a construção de um material com informações confiáveis sobre os animais, plantas e doenças do jogo, e também criar perguntas que fossem igualmente intuitivas, desafiadoras e coerentes, foram utilizados mais de 60 websites referências com informações acerca da biodiversidade global e saúde humana, além de livros didáticos voltados para a rede de Ensino Básico, e a releitura e adaptação de mais de 200

questões de vestibulares nacionais. O Quadro 3 contém as 20 principais fontes utilizadas em cada categoria de conteúdo (animais, plantas, doenças e perguntas).

Quadro 3 – Principais fontes utilizadas para construção das cartas de animais e plantas (a) e doenças e perguntas (b)

a)

| Referências para cartas de Animais                          | Referências para cartas de Plantas                       |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Ocean Info                                                  | Flora do Brasil                                          |
| The National Wildlife Federation                            | British Bryological Society                              |
| Global Biodiversity Information Facility (GBIF)             | Embrapa                                                  |
| Smithsonian Ocean                                           | Escola de Botânica                                       |
| U.S. Fish & Wildlife Service                                | Jardim Botânico UTAD                                     |
| Washington Department of Fish & Wildlife                    | Plants Database                                          |
| Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade     | Royal Horticultural Society (RHS)                        |
| Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio)              | The Plant List                                           |
| Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute | Flora Digital de Portugal                                |
| National Geographic Brasil                                  | Instituto Plantarum                                      |
| Portal Amazonia                                             | Herbário Virtual da Flora e dos Fungos                   |
| Encyclopedia of Life                                        | Flora Brasiliensis                                       |
| A-Z Animals                                                 | ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza         |
| Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute | Associação Caatinga                                      |
| WikiAves                                                    | Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida     |
| eBird                                                       | Museu do Cerrado                                         |
| Biodiversity4all                                            | Ministério do Meio Ambiente                              |
| Animal Diversity Web (ADW)                                  | SibBR - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Br. |
| Amphibia Web                                                | Monaco Nature Encyclopedia                               |
| Fishbase                                                    | Food and Agriculture Organization                        |

b)

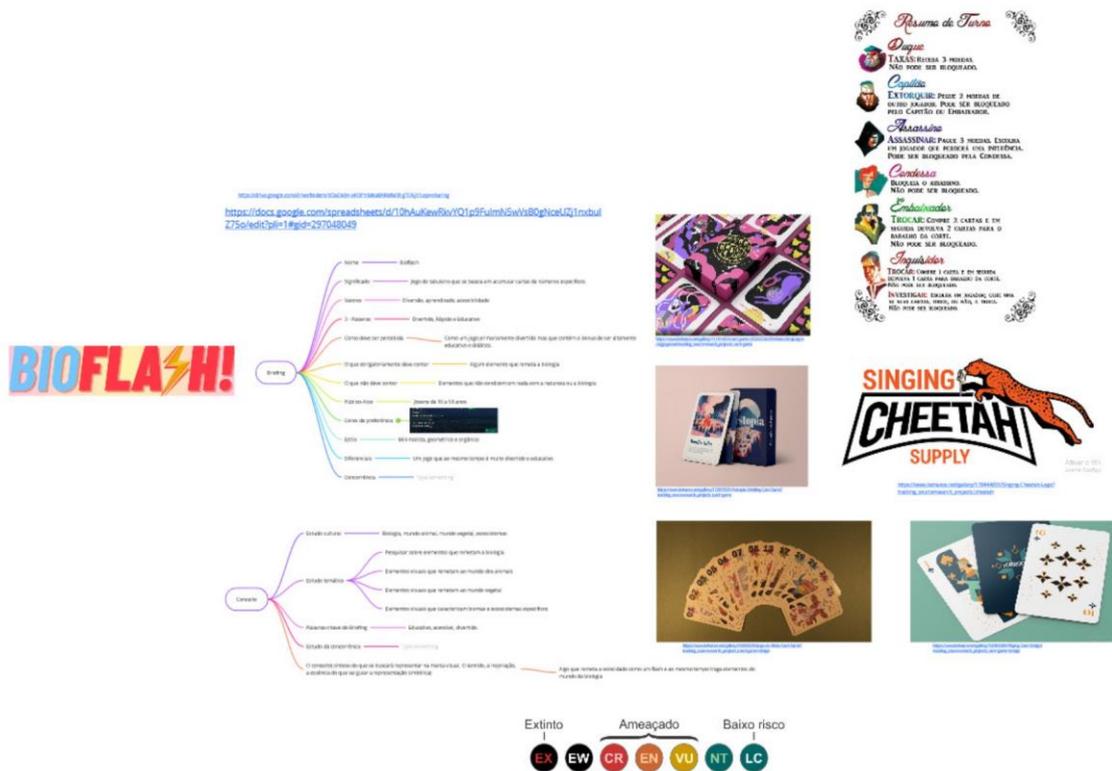
| Referências para cartas de Doenças                          | Referências para Perguntas                                   |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Ministério da Saúde - Portal da Saúde                       | Biologia Vol. 2 - Vivian L. Mendonça                         |
| Ministério da Saúde - Biblioteca Virtual em Saúde           | Biologia Moderna Vol. 2 - Amabis e Martho                    |
| Ministério da Saúde - Boletins Epidemiológicos              | Bio Vol. Único - Sonia Lopes e Sérgio Rosso                  |
| Manual MSD                                                  | Biologia Vol. Único - Uzunian e Birner                       |
| Pan American Health Organization                            | Biologia: Suplemento de Revisão - Amabis e Martho            |
| Fiocruz                                                     | Biologia de Campbell - Reece et al.                          |
| Medicina Net                                                | Vestibular ENEM                                              |
| Organização Mundial da Saúde (OMS)                          | Vestibular UECE (Universidade Estadual do Ceará)             |
| Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)            | Vestibular Fuvest (Fundação Universitária para Vestibular)   |
| Instituto Nacional de Alergia e Doenças Infecciosas (NIAID) | Vestibular Unesp (Universidade Estadual Paulista)            |
| European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)   | Vestibular Unicamp (Universidade Estadual de Campinas)       |
| Instituto Pasteur                                           | Vestibular UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) |
| Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)           | Vestibular UFPR (Universidade Federal do Paraná)             |
| Instituto Butantan                                          | Vestibular UFPA (Universidade Federal do Pará)               |
| Secretaria de Saúde do Estado do Ceará                      | Vestibular UEA (Universidade Estadual do Amazonas)           |
| Portal Saúde                                                | Vestibular UNEB (Universidade Estadual da Bahia)             |
| Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI)                  | Vestibular UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina)     |
| WebMD                                                       | Vestibular URCA (Universidade Regional do Cariri)            |
| Medscape                                                    | Vestibular UVA (Universidade Estadual do Vale do Acaraú)     |
| Portal G1                                                   | Vestibular UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro)    |

Fonte: Autor (2023).

A arte do produto educacional foi uma criação em parceria com o *designer* Caio Victor da Silva Bastos, responsável por algumas funções, como: auxiliar a desenvolver o *layout* e diagramação das cartas, capa da caixa e logomarca do jogo. Por meio de reuniões de *briefing* (Figura 9), foram discutidas as principais ideias que serviram de base para a estética do jogo,

como: a paleta de cores, inspirações de jogos, que elementos estariam presentes nos materiais do jogo, qual a estilização do tabuleiro e cartas (que mesclam vetores cartunizados com fotos de animais e plantas reais), e etc. Todos os materiais foram construídos utilizando os *softwares* digitais Canva e *Adobe Illustrator*. O design das cartas-fotografia foi inspirado principalmente no jogo de cartas Trunfo, da empresa *Grow Jogos e Brinquedos LTDA*, criado em 1970.

Figura 9 - Esquema geral das ideias durante a produção do jogo.



Fonte: Autor (2023).

Diversos protótipos (Figura 10) foram feitos ao longo da criação do *Boardgame*, que esteve em vigor desde março a outubro de 2023; mas, foram deixados de lado principalmente pela falta de harmonia visual e estética entre si (identidade visual, paleta de cores, vetores semelhantes, fontes de texto, etc.); ou, por tirar o enfoque educativo da jogabilidade, que consiste principalmente na socialização com os outros jogadores da mesma equipe, debatendo acerca da soma de conhecimentos prévios possuídos, e da investigação de informações por meio das cartas-fotografia obtidas.

Figura 10 - Versões iniciais do tabuleiro e das cartas do jogo.



Fonte: Autor (2023).

Ao final da construção do produto educacional, uma simulação *online* de jogo foi realizada para identificar a sua viabilidade, utilizando o *software* digital *Tabletop Simulator* e o *software* digital de comunicação *Discord* (Figura 11).

Figura 11 - *Playtest* do jogo em um Simulador Virtual.



Fonte: Autor (2023).

A partir da simulação, foi discutido sobre 1. a complexidade das mecânicas do jogo; 2.

o nível de dificuldade das perguntas; 3. a velocidade de andamento de uma partida; 4. o objetivo explícito do jogo, ou sua conclusão. Isso permitiu realizar muitas mudanças importantes para o jogo, como:

- Inserir as moedas ou cliques de câmera para ampliar a mecânica do jogo e tornar a ideia de fotografia mais viva, afinal, não se pode tirar infinitas fotos sem limite;
- Balancear um pouco sua dificuldade, fazendo mudanças nas cartas de doenças, eventos aleatórios e nas perguntas;
- Definir como objetivo principal ser o jogador com a maior pontuação, que aumenta conforme a biodiversidade de suas fotos aumentam, ao invés de ganhar apenas aquele que tiver mais cartas;
- Delimitar o tempo de resposta para as perguntas e para a duração do jogo, que se encerra após um jogador dar 6 voltas completas pelo tabuleiro.

A produção do jogo teve um investimento total de R\$712,00. O Quadro 4 esclarece o orçamento de cada item do jogo, e as motivações para o gasto também são discutidas no tópico 5.1. Resultados das observações do jogo e sua execução.

Quadro 4 - Orçamento do Jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza.

| Item                                                             | Valor      |
|------------------------------------------------------------------|------------|
| 450 cartas (frente e verso) 10cmx7cm em papel 300g               | R\$ 464,00 |
| Tabuleiro de PVC 50cmx50cm                                       | R\$ 55,00  |
| Caixa de Madeira de MDF 30cmx30cmx10cm                           | R\$ 70,00  |
| Adesivagem da Caixa de Madeira                                   | R\$ 53,00  |
| Impressão do Livreto de Regras e Livro de Perguntas (40 páginas) | R\$ 20,00  |
| Impressão dos Cliques de Câmera                                  | R\$ 20,00  |
| Dados e pinos de jogador                                         | R\$ 30,00  |

Fonte: Autor (2023).

Os materiais foram impressos em uma gráfica de Fortaleza e demoraram cerca de 1 semana para serem entregues. Já a caixa de MDF, dados, pinos de jogador e saquinhos das peças foram adquiridos em lojas físicas.

## 4.2. Aplicação do jogo em sala de aula

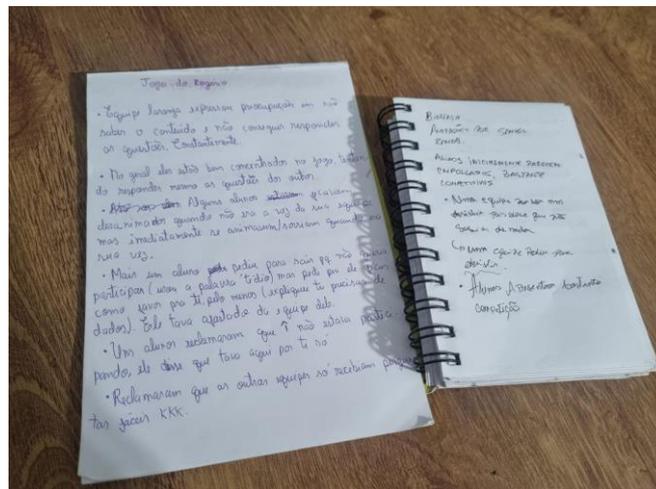
Para que o projeto pudesse ser desenvolvido na escola escolhida, na qual o autor participou ao longo de 2023 como professor de Biologia bolsista do Programa de Residência Pedagógica (PRP) da CAPES, foi socializado com a direção e coordenação sobre as intenções de pesquisa e intuito do projeto, de modo a coletar a autorização por escrito para sua

realização.

Feito isso, a partida do jogo ocorreu em 31 de outubro de 2023, durante duas aulas do período da manhã (10:00h às 11:40h) da EMTI escolhida, após seus conteúdos abordados (microbiologia, zoologia e botânica) terem sido devidamente finalizados no 4º bimestre. Nesse dia, 22 dos 24 estudantes das turmas de 2ª série que manifestaram interesse e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE, Apêndice B), junto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Apêndice A) assinado pelos responsáveis legais, participaram da aplicação do jogo Bioflash: descobrindo a vida na natureza, com cerca de 1 hora de duração.

Para registrar informações do momento realizado, captando certas falas, interações, além de percepções de comportamento e emoção dos alunos durante a partida, dois estudantes de graduação em Ciências Biológicas acompanharam a aplicação do jogo, anotando suas observações nos cadernos de campo (figura 12) e fotografando a atividade (figura 13). Esse material foi posteriormente utilizado para compor parte dos resultados.

Figura 12 - Cadernos de campo para relatos e observação da aplicação do jogo.



Fonte: Autor (2023).

Figura 13 - Registros fotográficos do jogo aplicado em sala de aula.



Fonte: Autor (2023).

### 4.3. Coleta e análise de dados

O principal método adotado para a obtenção de dados dessa pesquisa foi a aplicação de um questionário impresso (APÊNDICE C), respondido pelos participantes do jogo após sua conclusão. Para Chaer *et al.* (2012), os questionários estruturados são ferramentas importante valor principalmente na pesquisa educacional, pois através deles, pode-se verificar fatos, crenças quanto a fatos, crenças quanto a sentimentos, descobertas de padrões de ação e de comportamentos presentes ou passados, todos pontos importantes principalmente para esta pesquisa, que busca investigar os resultados da aplicação da Aprendizagem Baseada em Jogos.

O questionário da pesquisa contém 11 perguntas, entre opções de múltipla escolha e outras com alguns espaços para escrever e compartilhar suas opiniões, possibilitando obter informações como: em que medida participar do jogo contribuiu na aprendizagem dos temas trabalhados ou em outras habilidades; quais foram as emoções e percepções ao longo da partida; e que fatores influenciaram nesses processos e sentimentos. A aplicação do questionário teve um tempo de duração médio de 10 minutos.

A análise das respostas obtidas foi realizada pela metodologia de Análise de Conteúdo (AC), que, como definida por Bardin (1977), tem como seu foco qualificar as vivências e percepções do sujeito sobre determinado objeto e/ou fenômenos por meio de técnicas sistemáticas que descrevem o conteúdo emitido no processo de comunicação, levantando indicadores. Oliveira (2008, p. 570) reforça que a análise de conteúdo é capaz de permitir:

“O acesso a diversos conteúdos, explícitos ou não, presentes em um texto, sejam eles expressos na axiologia subjacente ao texto analisado; implicação do contexto político nos discursos; exploração da moralidade de dada época; análise das representações sociais sobre determinado objeto; inconsciente coletivo em determinado tema; repertório semântico ou sintático de determinado grupo social ou profissional; análise da comunicação”.

Além do questionário aplicado, também foi possível analisar os conteúdos dos cadernos de observação, que trouxeram registros importantes acerca da aplicação do jogo em sala de aula, e de comportamentos e falas dos alunos manifestados durante a execução do jogo, e por isso, compõem os resultados da pesquisa.

Dessa forma, foi possível estabelecer que pontos do jogo de tabuleiro contribuíram para o aprendizado sobre os seres vivos nos estudantes participantes, e que outros precisam ser revistos e solucionados, comparando essas informações à literatura referente a temática do trabalho, ou seja, a utilização da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Jogos no processo de ensino, cumprindo com o objetivo do trabalho.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados e discussão do jogo serão divididos em dois tópicos: o primeiro que consiste na análise do jogo e de sua execução, e o segundo que consiste na análise das respostas dos questionários.

### **5.1. Resultado das observações do jogo e sua execução**

O jogo foi aplicado durante as duas últimas aulas da manhã (10:00h às 11:40h) e teve um momento inicial para esperar os alunos retornarem do intervalo, organizar as cadeiras da sala dispostas em círculo ao redor de uma mesa no centro, dividir os participantes em seis equipes de quatro alunos e explicar as regras e dinâmica da atividade. Em seguida, Cada equipe recebeu um dado, seus cliques de câmera e duas cartas-fotografia (uma de animal e outra de planta) para se acostumarem com essa ferramenta do jogo. O autor da pesquisa atuou como mediador do jogo, e esteve acompanhado dos observadores do momento que relataram a atividade para compor estes resultados. Os 10 minutos finais das aulas foram destinados ao preenchimento dos questionários.

Essa etapa foi um tanto demorada, de forma que o jogo, previsto para iniciar às 10:20h e se encerrar as 11:30h, só se iniciou às 10:40h. Outras pesquisas envolvendo a Aprendizagem

Baseada em Jogos também relataram dificuldades na organização e execução do momento inicial de seus produtos educacionais, já que as salas e os alunos não estão completamente preparados para estes momentos e acabam por apresentar contratempos (Pedroso, 2009; Campos e Macedo, 2011; Borges, 2020).

Devido a ausência de dois dos vinte e quatro estudantes por motivos de saúde, outras duas alunas suplentes foram chamadas para participar. Logo na segunda rodada, as duas alunas suplentes decidiram desistir do jogo, com a justificativa de que estavam se sentindo deslocadas e achavam as perguntas do jogo muito difíceis. Dessa forma, a equipe laranja foi desfeita e as duas alunas restantes foram movidas para outras duas equipes, respectivamente.

O jogo acabou por ter uma duração de 50 minutos, das quais foram retiradas dos *decks* por volta de 30 cartas e perguntas (grande parte tendo sido sobre répteis, aves e mamíferos, grupos com os maiores números de cartas-fotografia). Também houve algumas cartas de doenças, como da varíola, herpes e sarampo. Não foi possível completar tantas voltas pelo tabuleiro e cada equipe só conseguiu coletar em média outras 4 cartas, em função do tempo curto da partida e do jogo ter sido adaptado para o formato de equipes (que levam mais tempo para discutir e socializar sobre as decisões, perguntas e respostas).

Os observadores relataram que no começo, os alunos pareciam muito dispersos e inquietos, o que tornou o momento inicial um pouco barulhento e confuso, processo natural na mudança de metodologia utilizada em sala de aula. Berbel (2011) explica que para o aluno estar engajado em uma nova metodologia, ele precisa primeiro compreender e escolher participar para desenvolver o interesse inicial. Ao carregar expectativas quanto ao formato convencional das aulas, os alunos são surpreendidos ao adentrar em um ambiente novo que os dá autonomia e liberdade na tomada de decisões e os coloca como protagonistas do processo de aprendizagem, precisando se adaptar progressivamente a esse espaço, como em um exercício.

Aos poucos, o ritmo da partida foi aumentando e os alunos foram ficando mais envolvidos e concentrados. Também ficavam muito ansiosos para que chegassem na sua vez de jogar, embora demonstrassem felicidade quando finalmente ocorria. Foi possível observar que não estavam utilizando os celulares em sala de aula, como é recorrente nos outros momentos convencionais de aulas. Eles estavam pegando algumas cartas de sorte e outras de azar, e inclusive, cartas que afetam as equipes adversárias, o que foi aumentando a animosidade e interação entre os alunos. Quando uma equipe estava demorando tempo demais para responder, imediatamente começavam uma contagem regressiva de 10 segundos em coro.

Jann e Leite (2010) também observaram durante sua aplicação de um jogo para o Ensino de Biologia que os alunos inicialmente tratavam o jogo apenas como uma brincadeira e não o levavam a sério, pois se tratava de uma atividade nova e diferente da tradicional forma de ensinar. Entretanto, com o passar do tempo, mudaram a postura diante do jogo e participaram ativamente de sua execução.

Durante a partida, os alunos comemoravam bastante quando acertavam ou quando outra equipe errava, e riam de algumas respostas dadas pelos adversários. Também discutiam bastante na sua vez de jogar, principalmente na hora das perguntas, tendo que escolher qual alternativa responder.

Outro relato foi que, comumente, os alunos estavam reclamando dos níveis das perguntas, que muitas vezes eram fáceis para uma equipe adversária e difíceis na sua rodada. Também comentavam não se lembrar de determinados conteúdos mais antigos, como o início da biodiversidade animal. Entretanto, ainda assim, exercitavam sua memória e relembavam a resposta correta ao final da jogada, fazendo parte da “falha graciosa” dos jogos, discutida anteriormente.

No final da partida, uma equipe venceu com 4 cartas-fotografia de grupos diferentes, enquanto as outras tinham apenas 3 cartas-fotografia de grupos diferentes, e por isso, uma menor biodiversidade. Foi feito o desempate pelo segundo lugar entre as duas equipes empatadas em uma rodada final com uma pergunta de animal, o que levou a muita comemoração para uma das equipes e tristeza para a outra.

Após a execução do jogo e análise da participação dos alunos feito pelos observadores, foi possível pontuar alguns destaques negativos e positivos de seu desenvolvimento e aplicação em sala de aula, que estão listados no Quadro 5.

Quadro 5 - Pontos positivos e negativos do desenvolvimento e aplicação do jogo.

| <b>PONTOS POSITIVOS</b>           | <b>PONTOS NEGATIVOS</b>                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Imersão dos alunos na atividade   | Custo de produção                        |
| Socialização sobre biodiversidade | Ausência de certos grupos de seres vivos |
| Trabalho em equipe                | Tempo de jogo                            |
| Qualidade do material utilizado   | Organização da sala de aula              |

Fonte: Autor (2023).

Dentro dos pontos positivos, a imersão dos alunos definitivamente foi um destaque.

Todos se comprometeram a participar do momento de fato, evitando a utilização de celulares e mantendo sua atenção aos acontecimentos do jogo. Dessa forma, foi possível estimular muitas discussões e socialização entre os alunos, proporcionadas pelas curiosidades nos materiais do jogo, como as cartas e as perguntas. Outra característica que estimulou o engajamento dos estudantes foi o trabalho em equipe, essencial para a progressão no jogo, uma vez que os alunos tinham que discutir e confiar uns nos outros para a tomada de decisões. Reyhav e Michaney (2017) explicam que o trabalho em equipe, característico de aprendizagens colaborativas, constrói conhecimentos a partir da interação social, contribuindo com o desenvolvimento das habilidades sociais e possibilitando troca de ideias, maior envolvimento com os conteúdos, e até a formulação de novos entendimentos.

Por fim, qualidade do material utilizado foi um dos pontos que mais despertou nos alunos surpresa e elogios. Romano *et al.* (2020) também notou que em seu jogo desenvolvido, o investimento foi um fator diferencial que possibilitou produzir um material atrativo que animou ainda mais os estudantes, que tiveram euforia até mesmo para escolher as peças de jogador.

Isso justifica o primeiro ponto negativo sobre o jogo, especificamente sobre seu desenvolvimento: o alto custo de produção (Quadro 3) de cerca de R\$700,00. O item mais caro na produção são as cartas, que propositalmente utilizaram um material de boa qualidade como forma de investimento (folhas com 300g e em dimensões de 10x7cm). Entretanto, foram produzidas 450 cartas ao todo, ainda que menos de 50 foram efetivamente utilizadas durante a partida, o que representa cerca de 10% do total. Tal fato se relaciona diretamente a outro problema durante a execução do jogo: a ausência de certos grupos de animais e vegetais nas cartas presentes na partida. Haviam muito mais cartas de aves, répteis e mamíferos na proporção do baralho, o que fez com que esses grupos fossem muito mais presentes durante e partida em comparação com os outros grupos de seres vivos, que apareceram poucas ou nenhuma vez durante o jogo.

Se o número de cartas produzidas fosse reduzido, tanto o orçamento poderia ter sido reduzido abaixo da metade do valor da confecção quanto a ausência de certos grupos também seriam resolvidos. Inclusive, dentro dos materiais do jogo, fungos só são abordados em doenças, e algas nas perguntas, devido a quantidade já muito elevada de cartas de animais e plantas. Tais observações da aplicação do jogo e feedback dos alunos foram valiosas para que modificações futuras sejam realizadas.

O tempo também foi um problema presente na partida: embora a aplicação de jogos seja animadora, ter que esperar pela sua vez de jogar pode ser frustrante para muitos alunos,

que estavam inquietos até sua vez de efetivamente participar. Inicialmente, o jogo foi pensado e proposto para ser aplicado apenas com 6 jogadores, e posteriormente foi adaptado para o formato de equipes para contemplar um maior número de alunos em uma única partida, com 6 equipes de 4 alunos; naturalmente, esse formato leva mais tempo (devido a socialização entre os participantes). Se o número de equipes fosse reduzido, a partida seria um pouco mais ágil, embora resultasse em discussões em grupos maiores de alunos, podendo enriquecer ou deixar a socialização mais dispersa. Por isso, é importante enfatizar através da observação da execução deste produto que jogos para uma turma inteira de alunos provavelmente exigiriam uma maior dinamicidade, e quem sabe, um formato diferente do que turnos de equipes.

Organizar a sala de aula também é um fator fundamental para sua aplicação e que demanda tempo, pois embora sejam espaços grandes e com mesas, estão dispostos em uma configuração de difícil rearranjo. O atraso da partida também foi justificado por fatores como a demora dos alunos para retornarem a sala após o intervalo, formação em tempo real das equipes e explicação das regras no mesmo dia, fatores que poderiam ter sido previamente evitados.

## 5.2. Resultado dos Questionários

Os alunos tiveram dez minutos para responder os questionários com as perguntas a seguir. Inicialmente, a primeira pergunta os questionou se aprenderam ou não informações novas sobre a biodiversidade de seres vivos com o jogo, das quais não tinham conhecimento anteriormente. Das 22 respostas, 21 alunos responderam que “Sim” (95% do total). Naturalmente, diversas informações foram colocadas na produção dos materiais do jogo e que não foram trabalhadas em sala de aula exatamente para que novos aprendizados pudessem ser construídos, caso contrário, a metodologia seria resumida a uma forma de “memorização”. Também foi disponibilizado um espaço para que comentassem alguns exemplos dessas informações adquiridas. Algumas das respostas dos alunos foram adaptadas e transcritas, e podem ser conferidas no Quadro 6.

Quadro 6 - Respostas da pergunta 1 do questionário.

| FREQÜÊNCIA DE RESPOSTA | TRANSCRIÇÃO DE RESPOSTA                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Aluno 1                | “Aprendi como e quando os dinossauros foram extintos”                        |
| Aluno 2                | “Que répteis e aves compartilham muitas características em comum, como serem |

|                        |                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | ovíparos”                                                                                                                                                                |
| Aluno 3                | “Sobre os mecanismos de defesa dos moluscos, que podem ser tintas, conchas e camuflagem”                                                                                 |
| Aluno 4 e 5            | “As características das aves migratórias”                                                                                                                                |
| Alunos 6, 7, 8, 9 e 10 | “As funções das penas nas aves”                                                                                                                                          |
| Aluno 11               | “Aprendi sobre algumas nomenclaturas específicas de algumas espécies e sobre as características essenciais de algumas doenças muito comuns e de aprendizado necessário!” |
| Aluno 12               | “Grupos, categorias e nomenclatura dos seres vivos, isso sem contar as diversas curiosidades oferecidas pelo professor.                                                  |
| Aluno 13               | “Sobre algumas doenças, como a candidíase e herpes”                                                                                                                      |

Fonte: Autor (2023).

Para o aluno que respondeu não ter adquirido nenhuma informação nova no jogo, isso pode ter se dado em função de dois fatores: ou já tinha conhecimento prévio de tudo que foi trabalhado pelo produto educacional, ou não estava atento no momento que determinada informação foi disponibilizada. Em caso de ser a segunda opção, é necessário entender o funcionamento da atenção: Lima (2005), esclarece que esse recurso é subdividido em 4 tipos: seletiva, sustentada, alternada e dividida. A atenção seletiva é a capacidade de eleger determinado estímulo em detrimento de outros. A sustentada, é a capacidade de manter o foco em um estímulo por um determinado tempo para a execução de uma tarefa mais longa. Na alternada, o indivíduo desfoca de um estímulo e foca em outro múltiplas vezes, e por fim, a dividida mantém o foco em duas ou mais tarefas simultâneas. Um jogo de turnos tende a promover constantemente a atenção alternada, já que o jogador foca mais em sua vez de jogar, podendo até mesmo se dispersar assim que fizer sua jogada.

Os alunos também foram questionados se o jogo auxiliou a recordar informações e conteúdos vistos anteriormente em seus cotidianos ou em sala de aula. Dos 22 alunos, 20 responderam que sim (90% do total), evidenciando que o jogo também pode ser utilizado de forma complementar aos conteúdos trabalhados previamente, observação também presente nos resultados de outros estudos semelhantes (Gomes, 2012).

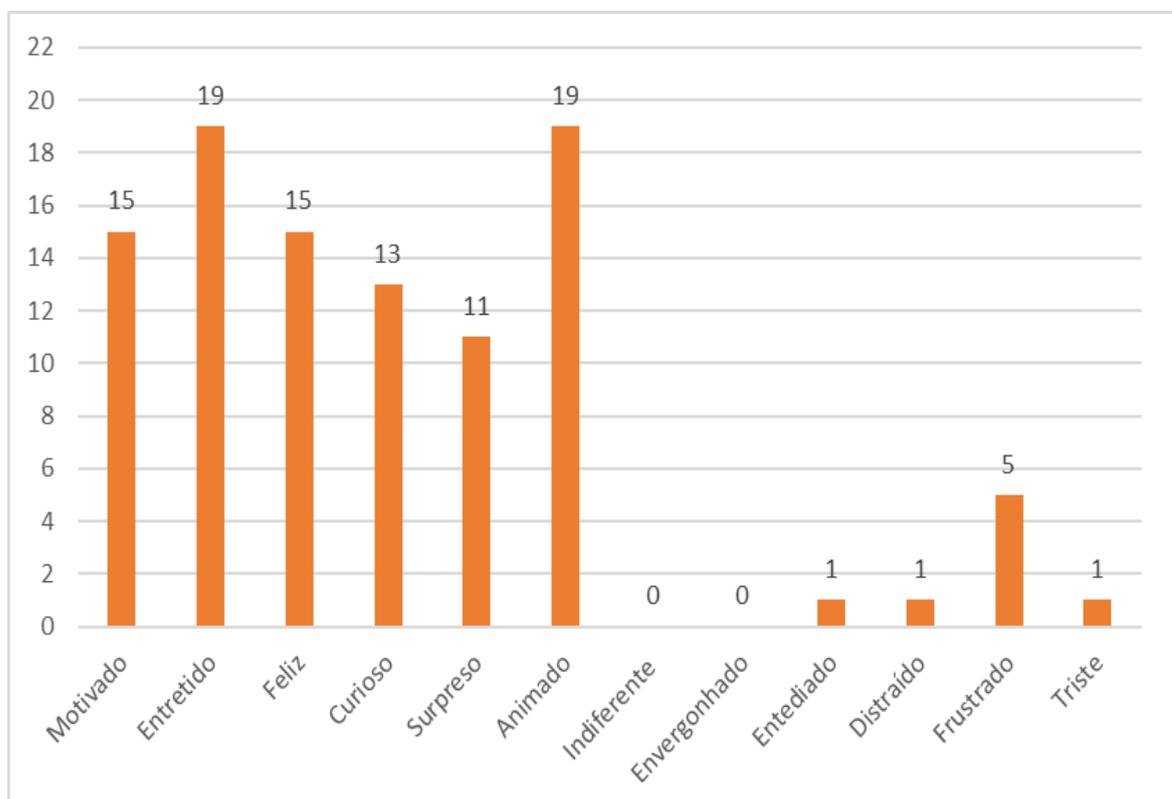
Já a terceira pergunta, objetivou investigar se acreditavam que o jogo pôde auxiliar no desenvolvimento de alguma habilidade/aprendizado para além da Biologia, como na comunicação e desenvolvimento interpessoal, raciocínio lógico, gerenciamento de emoções e

etc. Para todos os 22 alunos participantes (100%), o jogo contribuiu em diferentes pontos, e não apenas no aprendizado de conteúdos, evidenciando o forte impacto na formação educacional do grupo de estudantes e corroborando com estudos sobre a Aprendizagem Baseada em Jogos (Plass, Homer e Kinzer, 2015).

A quarta pergunta investigou se os alunos sentiram mais interesse pelo assunto da biodiversidade de seres vivos após a aula com o jogo, e para 20 alunos (90% do total), a resposta foi que “Sim.”, se sentiram mais estimulados após a participação da aplicação dessa metodologia ativa, e novamente corroborando com estudos sobre a efetividade da Aprendizagem Baseada em Jogos na motivação e engajamento (Pereira e Neves, 2009; Souza e Hubner, 2010; Jann e Leite, 2010; Plass, Homer e Kinzer, 2015; Lamerias, 2016; Padilha, 2016; Toscani *et al.*, 2016; Borges, 2020; Romano *et al.*, 2020; Figueiró, 2021; Guarda, 2021).

Em seguida, na quinta pergunta, para identificar que emoções eles sentiram durante o jogo, foi disponibilizado algumas opções de múltiplas escolhas para assinalarem, como: motivado, entretido, feliz, curioso, surpreso, animado, indiferente, envergonhado, entediado, distraído, frustrado e triste. O resultado pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Emoções sentidas pelos alunos durante o andamento do jogo.



Fonte: Autor (2023).

A maioria dos alunos expressou emoções que colaboram para a formação de novos aprendizados, ainda que tenham ocorrido pequenos momentos de frustração com as derrotas. As análises de Chabot e Chabot (2015) demonstraram o papel dos neurotransmissores, do hipocampo e da amígdala na retenção de conhecimentos, mostrando que estímulos agradáveis geram emoções agradáveis, o que facilita o chamado aprendizado emocional ou associativo. Também conseguiram estabelecer uma interdependência entre as competências cognitivas, técnicas relacionais e emocionais, e delimitar que “o cerne do aprendizado não está somente nas competências cognitivas, mas principalmente nas competências emocionais”.

Fonseca (2016) também explica que, ao aprenderem uma tarefa que demanda uma habilidade cognitiva, ao menos no início, isso depende diretamente do sentimento relativo à maneira que a atividade é realizada, podendo favorecer ou não o aprendizado desta.

Complementando essa pergunta, também foi disponibilizado um espaço para que compartilhassem outros sentimentos ou pensamentos que sentiram durante o jogo. O Quadro 7 contém algumas das respostas transcritas dos alunos.

Quadro 7 - Respostas da pergunta 5 do questionário.

| FREQÜÊNCIA DE RESPOSTA | TRANSCRIÇÃO DE RESPOSTA                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aluno 1                | “Senti raiva de alguns alunos e equipes”                                                                                     |
| Aluno 2                | “Sentimento de vitória, enriqueceu meu aprendizado”                                                                          |
| Aluno 3                | “Nervosismo durante a minha rodada, principalmente quando tinha a surpresa da pergunta”                                      |
| Alunos 4, 5, 6 e 7     | “Emoção”                                                                                                                     |
| Aluno 8                | “Me senti injustiçada”                                                                                                       |
| Aluno 9                | “Eu me senti muito feliz mesmo perdendo, pois achei muito divertido e engraçado”                                             |
| Aluno 10               | “Gostei da competitividade e honestidade durante o jogo, sem esquecer do espírito de grupo e comunicação certa com a equipe” |

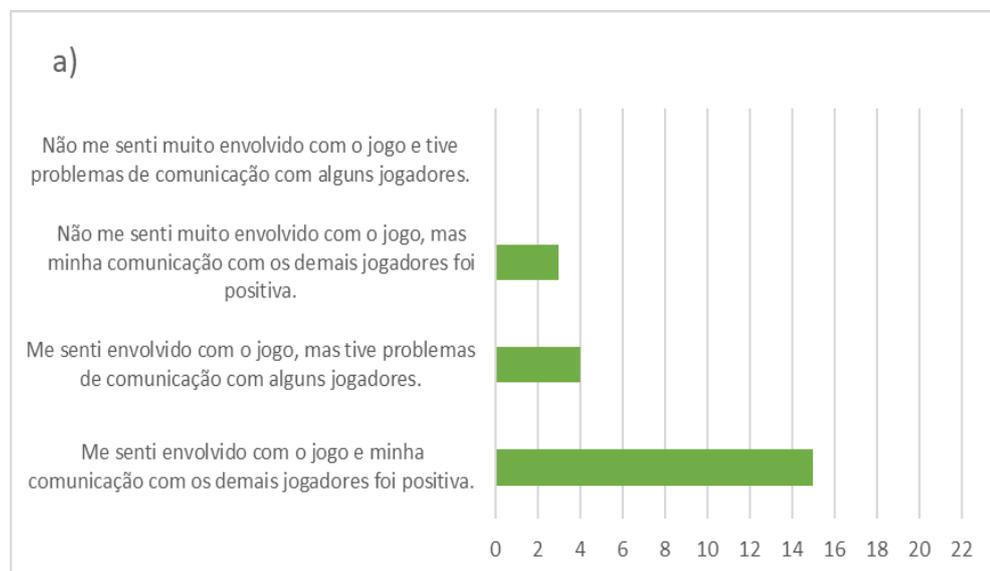
Fonte: Autor (2023).

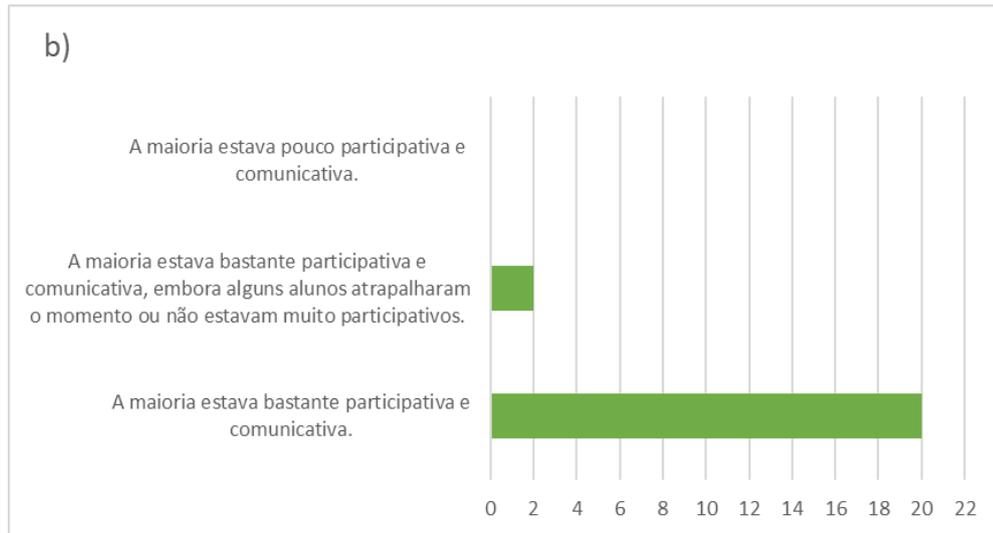
Sendo um jogo competitivo, é normal que haja algumas emoções negativas como relatadas pelos alunos 1 e 8, ou nervosismo/emoção relatado pelos alunos 3, 4, 5, 6 e 7, já que existe o desejo de ganhar. Diversos autores explicam que os jogos competitivos têm o

potencial de fazer com que os participantes busquem ações para melhorar seus desempenhos para alcançar os objetivos explícitos, melhorando o raciocínio para resoluções de problemas que durante o jogo estão em constantes mudanças e necessitam de ações rápidas, estimulando o trabalho cognitivo e motor. Além disso, também relacionam o desejo de ganhar e o prazer da recompensa da vitória a aspectos como a competitividade (Fermino *et al.*, 2010; Azevedo e Gomes, 2011).

O bloco seguinte de perguntas buscou investigar um pouco da percepção dos alunos sobre a aplicação do jogo e suas consequências. A sexta pergunta os questionava sobre a percepção de si durante o jogo (participação e comunicação), disponibilizando quatro alternativas para assinalarem, enquanto a sétima pergunta os questionava sobre a percepção que tiveram dos demais jogadores durante o jogo (participação e comunicação), disponibilizando três alternativas para assinalarem. Os resultados podem ser conferidos no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 - Percepção dos alunos (a) sobre si e (b) sobre os demais jogadores durante o jogo.



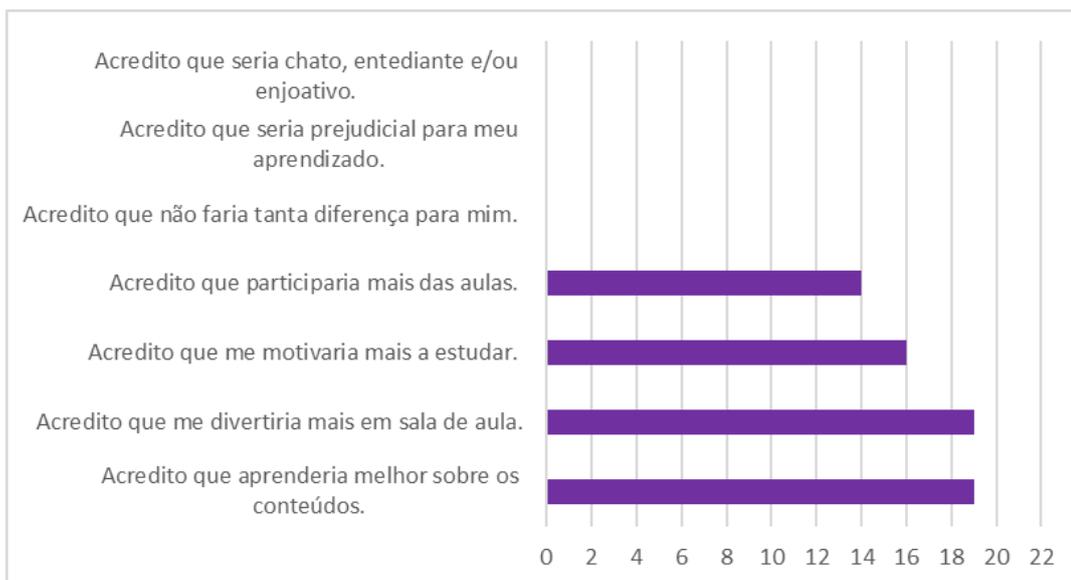


Fonte: Autor (2023).

Após a análise das respostas, foi possível observar que a maioria dos alunos afirma ter se envolvido no jogo e tido uma boa comunicação, assim como relatam que a maioria dos demais alunos também estavam imersos no momento e desempenhavam uma boa socialização com os demais jogadores. Tal fato demonstra o forte potencial do produto educacional desenvolvido na formação de novos aprendizados, já que a socialização é um requisito desejado para a aprendizagem colaborativa e baseada em jogos, como discutido anteriormente. As pequenas falhas de comunicação podem ter ocorrido devido ao produto ser um jogo competitivo que exige discussões em torno das escolhas, o que incita mais discordâncias ou abstenções de opiniões em função do desejo de ganhar (Fermino *et al.*, 2010; Azevedo e Gomes, 2011).

A oitava pergunta buscou descobrir que consequências os alunos acreditavam que a utilização de jogos educativos em sala de aula traria, tanto para a biologia quanto para as demais disciplinas. Foram disponibilizadas sete opções para os alunos assinalarem, e o quantitativo de cada opção pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Contribuições da utilização de jogos educativos em sala de aula.

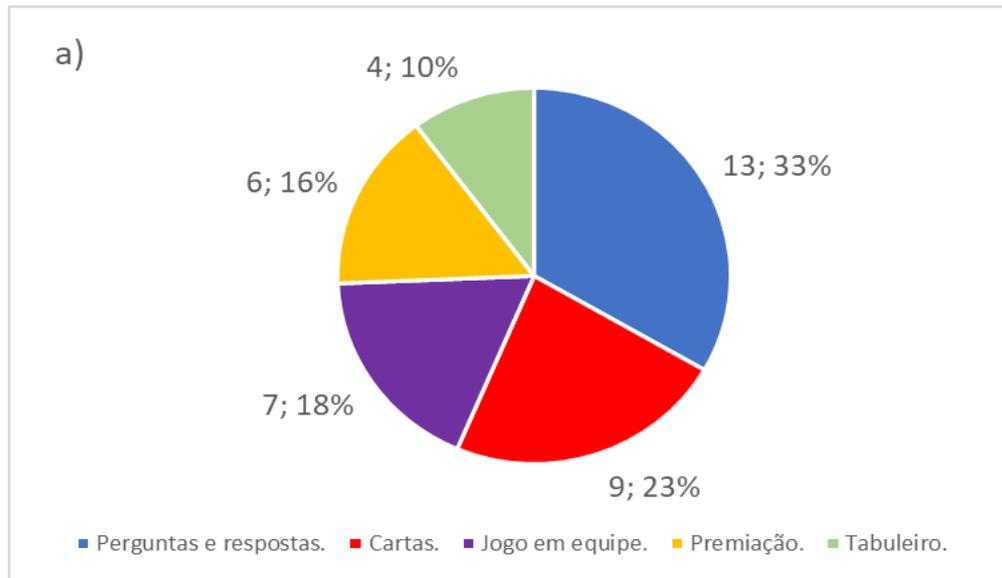


Fonte: Autor (2023).

Para os alunos, as contribuições de maior destaque do uso de jogos educativos são no aprendizado de conteúdos e no entretenimento em sala de aula. Para Muell *et al.* (2020), os dias de hoje são considerados a era de ouro dos jogos de tabuleiro, já que existem inúmeras tecnologias e artifícios que podem ser utilizados para incrementá-los e garantir um maior nível de imersão nos jogadores. Ezezika *et al.* (2021) também demonstraram que um dos efeitos positivos da utilização de Jogos Sérios como produtos educacionais é o aumento da retenção das aprendizagens, do trabalho em equipe e do engajamento na aula. Especificamente no ensino de Biologia, Silva e Dias (2020) também conseguiram determinar que os jogos são importantes ferramentas colaborativas para o ensino e construção de novos conhecimentos.

O último bloco de perguntas disponibilizou um espaço para que os participantes escrevessem que características do jogo eram consideradas positivas (interessantes/que os estimulasse a jogar) e que outras eram consideradas negativas (não interessantes/que os desestimulassem a jogar), sendo pedido também para que considerassem fatores para além do jogo: como se sentiam, como estava o ambiente da sala, o comportamento do mediador e dos demais alunos, etc. Os pontos positivos e negativos citados pelos alunos foram transcritos, analisados e transformados em algumas categorias resumidas pelo autor, que estão descritas no gráfico 4.

Gráfico 4 - Pontos (a) positivos e (b) negativos do jogo educativo.



Fonte: Autor (2023).

Ser um jogo de perguntas e respostas e utilizar cartas foram os principais destaques positivos para os alunos. As cartas eram peças consideradas atrativas e despertavam a curiosidade dos alunos; já as perguntas do jogo, davam um ar de imprevisibilidade e surpresa por não saber o que viria a seguir, ambas características importantes na confecção de jogos educativos (Plass, Homer e Kinzer, 2015). A dificuldade do jogo e a competitividade foram os principais destaques negativos. Muitos responderam que ficaram frustrados por equipes receberem perguntas fáceis, enquanto recebiam perguntas muito difíceis. As cartas tem diferentes níveis e acaba sendo um aspecto de “sorte” obter uma pergunta fácil, tornando esse um aspecto indesejado no jogo.

Por fim, a última pergunta teve como objetivo questionar os estudantes se tinham alguma

sugestão para modificação do jogo, que o deixasse mais interessante e envolvente. Algumas das respostas citadas pelos alunos estão listadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Respostas da pergunta 11 do questionário

| <b>FREQUÊNCIA DE RESPOSTA</b> | <b>TRANSCRIÇÃO DE RESPOSTA</b>                                                                                |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aluno 1                       | “Por algumas charadas para acertar as respostas”                                                              |
| Aluno 2                       | “Mais premiações”                                                                                             |
| Aluno 3                       | “Uma maior organização do tempo”                                                                              |
| Aluno 4                       | “Balancear mais o nível das perguntas e tematizar o tabuleiro com um ar mais selvagem que remete aos animais” |
| Aluno 5                       | “Aumentar o número de rodadas”                                                                                |

Fonte: Autor (2023).

A maioria das sugestões se relacionava aos aspectos negativos já discutidos, como o tempo e dificuldade do jogo.

Os comportamentos manifestados durante a execução do jogo e as respostas obtidas nos questionários refletem bastante a realidade dos estudantes e são por ela justificados. Ainda que o Protagonismo Estudantil seja uma das 3 dimensões fundantes da prática educativa das Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), como sugerido pela Secretária de Educação do Estado do Ceará (SEDUC, 2018) o cenário que se observa na escola em que o presente trabalho foi desenvolvido é bem diferente dessa realidade ideal.

A escola possui carga mínima (2 horas) para o estudo do componente curricular Biologia em turmas de segunda série, e apesar de conter itinerários formativos que exigem a matrícula em uma robusta quantidade de componentes curriculares eletivos (8 componentes por ano), não se observa o predomínio de um protagonismo estudantil nas atividades propostas, ou a desmassificação do ensino, sugerida nas dimensões pedagógicas da Proposta de Organização Curricular em Escolas de Tempo Integral (SEDUC, 2016). Esse mesmo documento, como pode ser observado no Quadro 9, sugere ainda algumas diretrizes gerais para um ensino de qualidade.

Quadro 9 - Diretrizes gerais para um ensino de qualidade.

| DIRETRIZ | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Diversificação dos itinerários formativos dos estudantes por meio de componentes/tempos eletivos que proporcionem uma imersão nos espaços históricos, recreativos, econômicos e culturais da comunidade                                                                                                                                               |
| 2        | Estabelecer núcleos de interesse onde os alunos possam se reunir para estudar assuntos de seus interesses vinculados à base comum                                                                                                                                                                                                                     |
| 3        | Criar grupos de estudos cooperativos para aprofundamento do conhecimento cognitivo e para leitura e discussão de obras da literatura brasileira e mundial                                                                                                                                                                                             |
| 4        | Desenvolver atividades em clubes estudantis                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5        | Permitir ao aluno trilhar um itinerário mais fortemente vinculado à formação profissional                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6        | Fortalecimento do vínculo de cada estudante com a escola (sentimento de pertença) na perspectiva de ter a escola como meio para o alcance dos seus sonhos                                                                                                                                                                                             |
| 7        | Integração da Família, Comunidade e Escola por meio da participação efetiva da família e comunidade nas atividades escolares e da escola nas atividades da comunidade                                                                                                                                                                                 |
| 8        | Fortalecimento das relações interpessoais aluno/aluno, aluno/professor, professor/professor, apoiados pela liderança da equipe gestora da escola                                                                                                                                                                                                      |
| 9        | Priorização do trabalho pedagógico inter e transdisciplinar, na perspectiva da articulação das disciplinas curriculares com diferentes campos de conhecimento e práticas socioculturais                                                                                                                                                               |
| 10       | Ampliação das possibilidades de vivência da pesquisa como princípio pedagógico e do trabalho como princípio educativo                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11       | Constituição de territórios e itinerários educativos para o desenvolvimento de atividades de educação integral, por meio da integração dos espaços escolares com espaços públicos como centros comunitários, bibliotecas públicas, praças, parques, museus e cinemas                                                                                  |
| 12       | Incentivo à criação de espaços educativos sustentáveis, incluindo a readequação dos prédios escolares com foco na acessibilidade, na gestão, na formação de professores e na inserção das temáticas de sustentabilidade ambiental nos currículos e materiais didáticos                                                                                |
| 13       | Afirmção da cultura dos direitos humanos estruturada na diversidade e promoção da equidade étnico-racial, religiosa, cultural, territorial, geracional, de gênero, de orientação sexual, de opção política e de nacionalidade, por meio da inserção da temática dos direitos humanos na formação de professores, nos currículos e materiais didáticos |

Fonte: Autoria própria, adaptado de SEDUC, 2016.

Após a atuação do autor durante um ano como docente na escola em que o trabalho foi desenvolvido, relatou-se o cumprimento de somente 6 dessas diretrizes na instituição (1, 7, 8, 9, 10 e 13). A ausência de uma infraestrutura de qualidade que suporte a manutenção do ensino integral, de tempo voltados para estudos individuais ou tutorados e de componentes com atividades práticas de cunho investigativo, participativo e dinâmico que reiterem o protagonismo estudantil, cria um espaço que inviabiliza essa categoria de ensino e torna os alunos letárgicos e desmotivados.

Somando todos esses fatores, fica evidente a necessidade de metodologias ativas como

a aprendizagem baseada em jogos nas aulas para reverter esse cenário, afinal de contas, quando o aluno se envolve no aprendizado por meio da compreensão, escolha e interesse, ele desenvolve o exercício da liberdade e autonomia em diferentes situações, o que o deixa um passo à frente para o exercício profissional (Berbel, 2011).

É por isso que para a maioria dos alunos, o jogo além de contribuir com novos aprendizados e revisar informações estudadas anteriormente, também possibilita um alto nível de envolvimento e participação, demonstrado pelo elevado nível de aceitação observado nos questionários.

É de extrema importância, entretanto, lembrar que nem todo jogo é necessariamente funcional para a educação, ou que irá ser efetivo para todos os estudantes. Whitton (2010, tradução própria) afirma que “nem todos os jogos envolverão todos os alunos em todas as situações, mas certos jogos, quando usados de forma pedagogicamente sólida e adequada para apoiar a aprendizagem, têm o poder de envolver os alunos com uma enorme profundidade”.<sup>17</sup>

Tal afirmação pode ser constatada nos resultados do presente trabalho, na observação dos comportamentos e respostas de alguns dos alunos participantes do jogo, que relataram o sentimento de tédio ou constrangimento pela dificuldade e pressão de um jogo de perguntas e respostas em equipe. Dessa forma, ainda há um longo percurso para que os educadores elaborem um jogo que compreenda a diversidade de alunos, seus gostos, interesses, e que desempenhe um ambiente de aprendizado totalmente confortável e seguro para os alunos, para que se sintam à vontade e usufruam de todo seu potencial.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aprendizagem Baseada em Jogos é uma metodologia de extremo potencial para o ensino e com um alto valor para a significação de novos aprendizados. Os elementos dos jogos educativos, entretanto, ainda devem ser estudados mais profundamente para que seja possível compreender com mais clareza suas principais características que contribuem na educação.

Nessa pesquisa, foi possível observar que a aplicação de um jogo didático voltado para o Ensino de Biodiversidade no componente curricular Biologia obteve muitos resultados positivos, para além da aquisição de conhecimentos relacionados aos conteúdos estudados, tendo potencial para contribuir no desenvolvimento do raciocínio lógico, relações

---

<sup>17</sup> Not all games will engage all students in all situations, but certain games, when used in appropriate and pedagogically sound ways to support learning, have the power to engage learners in a profound way. (Whitton, 2010).

interpessoais e inteligência emocional. Também foi possível perceber que o jogo teve um ótimo nível de aceitação e que os alunos participantes da Escola em Tempo Integral (EMTI) se adequaram bem a essa metodologia, demonstrando um bom engajamento e participação.

Tais resultados demonstram que a utilização de jogos no ensino, quando bem aplicados, podem ser fundamentais para a manutenção do interesse e sensibilização dos estudantes nos temas abordados, qualificando-os para uma aprendizagem mais efetiva.

Para educadores que desejam trabalhar com a Aprendizagem Baseada em Jogos, também é necessário solucionar alguns dos pontos negativos levantados no trabalho, como a organização prévia da sala de aula ou a aplicação em outro ambiente da escola. O jogo também deve ter uma mecânica que facilite a adaptação para uma grande quantidade de estudantes, ou mesmo seja feito para se jogar em grandes equipes sem perder a dinamicidade.

Também, é importante que o jogo seja inclusivo, e capaz de envolver uma boa amplitude de alunos, sem segregá-los pelo nível de dificuldade ou possibilidade de constrangê-los, mas sim priorizar pelo trabalho em equipe.

Por fim, este trabalho demonstra sua importância ao esclarecer para os educadores a importância de se manter atualizado e utilizar novos recursos didáticos, pois cabe ao professor criar situações que estimulem seus alunos a refletir e relacionar os diferentes conteúdos aprendidos, mostrando para eles que o conhecimento não é algo acabado, mas sim em contínua transformação.

As expectativas futuras para o trabalho são, principalmente, as de realizar algumas modificações no produto educacional elaborado para ser mais assertivo na aprendizagem dos alunos e na aplicação em sala de aula; possibilitar que diferentes espaços estudantis e realidades distintas usufruam do jogo e forneçam novas informações relevantes à Aprendizagem Baseada em Jogos em futuras pesquisas; e por fim, desenvolver novos jogos sérios e ferramentas educacionais relacionadas às metodologias ativas para as diferentes áreas de ensino da Biologia, contemplando não apenas a Biodiversidade, mas outros temas que são de difícil compreensão para os estudantes.

## REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da ciência**: filosofia e prática da pesquisa. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- AZEVEDO, Marco Antônio Oliveira de. GOMES FILHO, Arnóbio. Competitividade e inclusão social por meio do esporte. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 33, n. 3, p. 589–603, jul. 2011.
- BARBOSA, Raquel; MARTINS, Rodrigo; MELLO, André. A Educação Infantil na Base Nacional Comum Curricular: avanços e retrocessos. **Movimento - Revista de Educação**, Niterói, ano 6, n. 10, p. 147-172, 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BASTOS JÚNIOR, Pedro de Souza. **Metodologias e estratégias para o ensino de Zoologia**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2013.
- BECKER, Fernando. O que é construtivismo? *In*: BORJA, Amélia de *et al.* (org.). **Construtivismo em revista**. São Paulo: FDE, 1993. p. 87-93.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 18 set. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 13.005, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera a Lei de Diretrizes e Bases. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso em: 11 dez. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 13.415, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm). Acesso em: 18 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Educação Tutorial - Apresentação**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet>. Acesso em: 18 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Apresentação**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pibid>. Acesso em: 18 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **São Paulo será a primeira cidade a aderir ao programa Residência de Pedagógica**. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/57441-sao-paulo-sera-a-primeira-cidade-a-aderir-ao-programa-de-residencia-pedagogica>. Acesso em: 18 set. 2023.
- BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. **Ceará tem 38,5% das escolas com oferta de ensino integral**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias-regionalizadas/tempo-integral/ceara-tem-38pct-das-escolas-com-oferta-de-ensino-integral>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRAGA, Alexandre Magno Ferreira. Ensino-aprendizagem de Biologia: por uma diversidade metodológica sustentável. **Revista Formação e Prática Docente**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 34-51, 2016.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

Board game geek research (2019). PGB 19: Painel gratuito [Site]. Recuperado em <https://pesquisagamebrasil.com.br/painel-gratuito-2019>. Acesso em: 13 de out. 2023.

BORGES, Elisvan Vieira. **Produção de uma sequência didática com jogos lúdicos para o Ensino de Genética no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 77 p. 2020.

CAMPOS, Maria Célia Rabello Malta.; MACEDO, Lino de. Desenvolvimento da função mediadora do professor em oficinas de jogos. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 15, n. 2, p. 211–220, dez. 2011.

CHABOT, Daniel; CHABOT, Michel. **Pedagogia Emocional**. Sentir para aprender. Como incorporar a Inteligência Emocional às suas estratégias de ensino. Tradução: Diego Ambrosini e Juliana Montoia de Lima. Sá Editora. 2005.

CEARÁ. **Lei nº 16.287, de 20 de julho de 2017**. Dispõe sobre a política de Ensino Médio em Tempo Integral no âmbito da rede estadual de ensino do Ceará. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/5883-lei-n-16-287-de-20-07-17-d-o-21-07-17>. Acesso em: 18 set. 2023.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.

CIAVATTA, Maria. **A reforma do Ensino Médio: uma leitura crítica da Lei n. 13.415/2017 – adaptação ou resistência?** *HOLOS*, 4, 207–222, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2018.7152>. Acesso em: 11 dez. 2023.

COSTA, Maria; FARIAS, Maria; SOUZA, Michele. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a formação de professores no Brasil: retrocessos, precarização do trabalho e desintelectualização docente. **Revista de Educação Movimento**, Niterói, ano 6, n. 10, p. 91-120, 2019.

DAMIANI, Magda Floriana *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SOUZA, Silvia Regina de; HUBNER, Martha. Efeitos de um jogo de tabuleiro educativo na aquisição de leitura e escrita. **Acta Comportamentalia**, Guadalajara, v. 18, n. 2, p. 215-242, 2010.

DE SOUZA, Silvia Regina; HUBNER, Martha. Efeitos de um jogo de tabuleiro educativo na aquisição de leitura e escrita. **Acta comport.**, Guadalajara, v. 18, n. 2, p. 215-242, 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-)

81452010000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 04 set. 2023.

EZEZIKA, Obidimma *et al.* The pedagogical impact of board games in public health biology education: the Bioracer Board Game. **Journal of Biological Education**, London, v. 57, p. 331-342, 2021.

FERRETTI, Celso João. **A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação**. Estudos Avançados, v. 32, n. 93, p. 25–42, maio 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-4014.20180028>. Acesso em: 11 dez. 2023.

FERMINO, Antônio Luís; SEÁRA, Eliton Clayton Rufino; PICH, Santiago. **Competição e Cooperação, Implicações e Diferenças para os Alunos do Ensino Médio**: Resultados de uma Pesquisa. Coleção Pesquisa em Educação Física. v.9, n.1, 2010.

FIGUEIRÓ, Fabio Aparecido. **Game Based Learning para educação financeira**: o uso do jogo Monopoly ®. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Centro Universitário Álvares Penteado, São Paulo, 2021.

FREIBERGER, Regiane Müller; BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de educação infantil e ensino fundamental. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 37, p. 207-245, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 33, n.102, p.365-384, 2016. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 12 dez. 2023.

GOMES, Elsa Patrícia Fonseca. **O jogo didático como estratégia de aferição, revisão e consolidação da aprendizagem no âmbito das unidades didáticas**. Tese (Dissertação em Ensino de Português). Faculdade de Letras, Universidade do Porto. Porto, 163 p. 2012.

GUARDA, Gabriela Ferreira.; PINTO, Sérgio Crespo Coelho da Silva. O uso dos jogos digitais educacionais no processo no ensino-aprendizagem com ênfase nas habilidades do pensamento computacional: experiências no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [s. l.], v. 17, n. 37, p. 1-35, 2021.

Jann, P. N., & Leite, M. de F. (2010). Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Revista Ciências & Cognição**, 15(1), pp. 282-293. Disponível em: <https://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/192>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MATOS, Milena de Oliveira; GUIMARÃES, Zara Faria Sobrinha. A visão de uma licencianda em ciências biológicas sobre a utilização dos recursos didáticos no ensino de ciências e biologia em duas escolas da rede pública do distrito federal. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 3., 2015, Juiz de Fora. **Anais** [...]. Juiz de Fora: SBEnBio, 2015. p. 1-10.

MUELL, Morgan *et al.* Gaming natural selection: Using board games as simulations to teach evolution. **Evolution**, Oxford, v. 74, n. 3, p. 681-685, 2020.

HACKETT, Stephen. **The hidden history of educational gaming on the Mac**. 2016. Disponível em: <https://www.imore.com/hidden-history-educational-gaming-mac-mecc>. Acesso em: 13 out. 2023.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2002.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1996.

LAMEROS, Petras *et al.* Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics: Essential features of serious games design. **British Journal of Education Technology**, London, v. 48, n. 4, p. 972-994, 2017.

LEÃO, Airton Pereira. A influência da gamificação na experiência do consumidor. **Revista Brasileira de Administração Científica**, São Luís, v. 12, n. 1, p. 27-39, 2021.

LEÃO, Denise Maria Maciel. Paradigmas contemporâneos de educação: Escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 107, p. 187-206, 1999.

Lima, Ricardo Franco de. Compreendendo os mecanismos atencionais. **Ciências e Cognição**, Novembro de 2005, Vol.06, p. 113-122. 2005. Disponível em: <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/537>. Acesso em: 12 dez. 2023.

MACHADO, Marina Marcondes. **O brinquedo sucata e a criança**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MICHAEL, David; CHEN, Sande. **Serious games: games that educate, train, and inform**. Boston: Thomson Course Technology, 2006.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino).

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG, 2015. p. 15-33.

OLIVEIRA, D.C. Análise de conteúdo temático categorial: uma proposta de sistematização. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 569-576, 2008.

PADILHA, Kaio Felipe de Queiroz. **O uso de jogos no ensino da matemática: um breve panorama**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 2016.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, Sobral, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016.

PAPERT, Seymour. Does it easy do it? Children, games, and learning. **Game Developer Magazine**, [s. l.], v. 6, 88, 1998. n. p. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/Doeseasydoit.html>. Acesso em: 18 set. 2023.

PEDROSO, Carlos Vargas. Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: uma proposta

metodológica baseada em módulo didático. In: **IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009, Curitiba/PR. Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Curitiba: Champagnat, p. 09, 2009.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 12-23.

PGB. **Comportamento, consumo e tendências do gamer brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/>. Acesso em: 13 out. 2023.

PINTO, Antônio Sávio da Silva *et al.* O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, Americana, Ano XV, v. 2, n. 29, p. 67-79, 2013.

PLASS, Jan; HOMER, Bruce; KINZER, Charles. Foundations of game-based learning. **Educational Psychologist**, Washington, v. 50, n. 4, p. 258-283, 2015.

PLASS, J. L., PERLIN, K.; NORDLINGER, J. **The games for learning institute**: Research on design patterns for effective educational games. Paper presented at the Game Developers Conference, San Francisco, CA. 2010.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RALEJO, Adriana; MELLO, Rafaela; AMORIM, Mariana. BNCC e Ensino de História: horizontes possíveis. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, e77056, 2021.

RIYIS, Marcos Tanaka. RPG & Educação Brincando de Aprender. **Dragão Brasil**, Taboão da Serra, n. 117, p. 48-99, 2006.

REYCHAV, Iris; MCHANEY, Roger. The relationship between gender and mobile technology use in collaborative learning settings: An empirical investigation. **Computers & Education**, v. 113, p. 61-74, 2017.

ROMANO, Adriano Marcos; SOUZA, Hilton Marcelo de Lima; NUNES, Josué Ribeiro da Silva. Contribuição do jogo didático “conhecendo os invertebrados” para o Ensino de Biologia. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 325–343, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p325-343.id621. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/492>. Acesso em: 11 dez. 2023.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of play**: game design fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2004.

SANTOS, Cenilza Pereira dos; SOARES, Sandra Regina. Aprendizagem e relação professor-aluno na universidade: duas faces da mesma moeda. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 22, n. 49, p. 353-370, 2011.

SANTOS, Ana Laura Calazans dos; et al. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.4, p.21959-21973, apr. 2020.

SAINT-ONGE, Michel. **O ensino na escola: o que é e como se faz**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2008.

SCHELL, Jesse. **The art of game design: a book of lenses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SHAFFER, David Williamson; SQUIRE, Kurt; GEE, James. **Videogames and the future of learning**. **Phi Delta Kappan**, Wisconsin, v. 87, n. 2, p. 105-111, 2005.

SEDUC. Secretaria de Educação do Ceará. **Proposta de organização curricular em escolas de Tempo Integral**. 2016. Disponível em: [https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2018/09/proposta\\_organizacao\\_curricular.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2018/09/proposta_organizacao_curricular.pdf). Acesso em: 18 set. 2023.

SEDUC. Secretaria de Educação do Ceará. **Plano de gestão escolar: Ensino Médio em Tempo Integral na rede estadual do Ceará**. Fortaleza: SEDUC, 2017. Disponível em: [https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2018/09/plano\\_gestao\\_eemti.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2018/09/plano_gestao_eemti.pdf). Acesso em: 18 set. 2023.

SEDUC. Secretaria de Educação do Ceará. **Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI)**. 2018. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/escolas-de-ensino-medio-em-tempo-integral-eemti>. Acesso em: 18 set. 2023.

SESC. Serviço Social do Comércio. **Sesc Ciência**. 2017. Disponível em: <https://www.sesc-ce.com.br/sesc-ciencia/>. Acesso em: 18 set. 2023.

SILVA, Nathalya Marillya de Andrade; DIAS, Márcia Adelino da Silva. O uso do jogo de tabuleiro na construção da aprendizagem dos conteúdos de biologia: uma pesquisa desenvolvida no âmbito do PIBID/UEPB. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 314-332, 2020.

SILVA, Maria do Amparo dos Santos *et al.* Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma escola pública de Teresina no Piauí. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 6., 2012, Palmas. **Anais [...]**. Palmas: IFTO, 2012. p. 1-6.

SILVA, Marta Angélica Iossi; MELLO, Débora Falleiros de; CARLOS, Diene Monique. O adolescente enquanto protagonista em atividades de educação em saúde no espaço escolar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 287-293, 2010.

SQUIRE, Larry Ryan; ZOLA, Stuart. Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S.L.], v. 93, n. 24, p. 13515-13522, 26 nov. 1996. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.93.24.13515>

TAVARES, Romero. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, João Pessoa, v. 10, p. 55-60, 2004.

TOLOTTI, Rodrigo. Mais que brincadeira de criança: vendas de jogos de tabuleiro disparam no Brasil, mas mercado tem grandes desafios. **InfoMoney**, 3 dez. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/negocios/mais-que-brincadeira-de-crianca-vendas-de-jogos-de-tabuleiro-disparam-no-brasil-mas-mercado-tem-grandes-desafios/>. Acesso em: 13 de out. 2023.

TOSCANI, Nadima Vieira *et al.* Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 281-294, 2007.

UFC. **PID - Programa de Iniciação a Docência (Monitorias)**. 2013. Disponível em: <https://prograd.ufc.br/pt/programas-e-aco-es/pid-programa-de-iniciacao-a-docencia/>. Acesso em: 18 set. 2023.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. O papel do brinquedo no desenvolvimento. *In*: VYGOTSKY, Lev Semionovitch (org.). **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989. p. 105-118.

WHITTON, Nicola. Game Engagement Theory and Adult Learning. **Simulation & Gaming**, [s. l], v. 42, n. 5, p. 596-609, 2011.

WHITTON, Nicola; MOSELEY, Alex. **Using games to enhance learning and teaching: a beginner's guide**. New York: Taylor and Francis, 2012.

WATTANASOONTORN, Voravika; HERNANDEZ, Rúben Jesús; SBERT, Mateu. Serious games for e-health care. *In*: ANNUAL CONFERENCE ON COMPUTER ANIMATION AND SOCIAL AGENTS, 25., Singapore. **Anais [...]**. Singapore, CASA, 2012. p. 1-20.

ZYDA, Michael. From visual simulation to virtual reality to games. **Computer**, Los Alamitos, v. 38, n. 9, p. 25-32, 2005.

ZANARDI, Teodoro Adriano Costa. Educação Integral, Tempo Integral e Paulo Freire: os desafios da articulação conhecimento-tempo-território. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 1, p. 82-107, 11 abr. 2016.

## **APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE - RESPONSÁVEL LEGAL)**

Prezado responsável, seu filho está sendo convidado a participar de forma voluntária da pesquisa de um dos professores em estágio da disciplina Biologia na EEMTI Estado do Amazonas, o aluno Rogério Carvalho Vasconcelos Filho do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal do Ceará (UFC), para execução do seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A pesquisa, intitulada de "**Aprendendo de forma lúdica: o uso de um jogo de tabuleiro no ensino de Biodiversidade**", consiste na participação do seu filho em um jogo de tabuleiro didático voltado para o ensino e aprendizagem das características dos seres vivos e sua biodiversidade, com duração máxima de duas horas em sala de aula durante a disciplina de Biologia, com registros fotográficos coletivos da atividade. Em seguida, ele deverá responder a um questionário de duração estimada de 10 minutos, que busca identificar quais os pontos positivos e negativos no produto educacional desenvolvido pelo autor.

Esse questionário se restringe apenas a investigar a experiência de participar no jogo desenvolvido, que tem a finalidade de auxiliar no estudo da disciplina. Está garantido o completo anonimato nos registros fotográficos e nas informações coletadas e disponibilizadas pelo aluno, não divulgando seu nome ou quaisquer outras informações em nenhum veículo.

Por se tratar da aplicação de um jogo e de responder a um questionário, o estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, ler, escrever ou assistir uma aula.

Como benefício, esta pesquisa trará discussões para o ambiente de estudo acerca do tema da Biodiversidade, favorecendo o aprendizado dos alunos. Também auxiliará licenciados no desenvolvimento e uso de novas estratégias de ensino por meio de metodologias ativas como a “Aprendizagem baseada em Jogos”, contendo dados que informarão quanto a aplicabilidade e contribuição do jogo “Bioflash: descobrindo a vida na natureza” para o aprendizado dos seres vivos.

A participação do mesmo não é obrigatória, podendo, a qualquer momento, parar de participar do jogo ou responder o questionário sem que isso cause qualquer tipo de prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Ao assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), você atesta que está ciente e concorda com todos os termos nele descritos, como: a autorização a participação voluntária do aluno na pesquisa, após ter sido devidamente informado sobre seu objetivo e procedimentos; a compreensão dos possíveis riscos e

benefícios de sua participação, e que ela será isenta de despesas e remunerações. Além disso, a assinatura do TCLE autoriza a divulgação dos dados obtidos durante o estudo, desde que a identidade do participante seja mantida em sigilo, garantindo assim a privacidade e a confidencialidade das informações coletadas.

Você receberá uma cópia deste questionário por meio do e-mail informado. Nele, estarão contidas as informações a respeito dos responsáveis pela pesquisa que podem ser contatados por meio do número de telefone: (85) 99755-5564 ou através do e-mail: rogeriocv13@alu.ufc.br.

**O responsável legal \_\_\_\_\_, \_\_\_ anos, declara que autoriza a participação do menor \_\_\_\_\_, \_\_\_ anos, como participante da pesquisa-alvo. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas.**

**Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Erika Freitas Mota.

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.

**Endereço:** Campus do Pici, s/n, Departamento de Biologia, Bloco 906, Fortaleza-CE.

**Telefone para contato:** (85) 3366-9830.

Nome do pesquisador:

\_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador:

\_\_\_\_\_

Nome do profissional que aplicou o TCLE:

\_\_\_\_\_

Assinatura do profissional que aplicou o TCLE:

\_\_\_\_\_

Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE - ALUNO PARTICIPANTE)**

Eu, Rogério Carvalho Vasconcelos Filho, professor da disciplina de Biologia na EEMTI Estado do Amazonas, convido você a participar do estudo "**Aprendendo de forma lúdica: o uso de um jogo de tabuleiro no ensino de Biodiversidade**". Informamos que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação.

Pretendemos saber qual a sua visão sobre o jogo de tabuleiro “Bioflash: descobrindo a vida na natureza”, a ser aplicado em sala de aula após a assinatura deste documento. Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir durante qualquer etapa do processo.

O jogo terá uma duração máxima de duas horas/aula e será realizado em um espaço da escola. Após sua participação, você terá acesso a um questionário com perguntas que buscam investigar suas percepções sobre o jogo produzido. É possível ocorrer um certo cansaço ao responder, mas garantimos que o questionário tem uma duração média inferior a 10 minutos. Caso aconteça algo errado, você, seus pais ou responsáveis poderão nos procurar pelos contatos que estão no final do texto.

A sua participação é importante para auxiliar licenciados no desenvolvimento e uso de novas estratégias de ensino, contendo dados que informarão quanto a aplicabilidade e contribuição do jogo de tabuleiro produzido.

. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do pesquisador responsável, mas sem identificar seus dados pessoais, vídeos, imagens ou áudios de gravações.

**Eu, aluno \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ anos, atesto que compreendi os riscos e benefícios desta pesquisa e desejo voluntariamente contribuir para sua realização.**

**Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

## APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NO JOGO BIOFLASH: DESCOBRINDO A VIDA NA NATUREZA

Esse questionário faz parte dos resultados do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - “Aprendendo de forma lúdica: o uso de um Jogo de Tabuleiro no Ensino de Biodiversidade” - do estudante de Graduação em Ciências Biológicas Rogério Carvalho Vasconcelos Filho. Leia as perguntas a seguir com bastante atenção, tomando o tempo que sentir como necessário. Tente respondê-las da maneira mais sincera e descritiva possível, sem levar em consideração sua relação com o desenvolvedor da pesquisa. Sua resposta contribuirá para o crescimento acadêmico e auxiliará no desenvolvimento de estudos futuros em Aprendizagem Baseada em Jogos! E lembre-se, seu anonimato será garantido e suas informações estão seguras.

### 1. Você aprendeu alguma informação nova sobre os seres vivos, suas características e biodiversidade?

( ) Sim ( ) Não

Pode citar alguns exemplos que você se lembra?

---



---



---



---

### 2. O jogo te auxiliou a lembrar e praticar os conteúdos vistos anteriormente no cotidiano e em sala de aula sobre a biodiversidade de seres vivos?

( ) Sim ( ) Não

### 3. Você considera que o jogo auxilia a desenvolver alguma habilidade/aprendizado para além da Biologia? (Ex.: comunicação e desenvolvimento interpessoal, raciocínio lógico, gerenciamento de emoções, etc.).

( ) Sim ( ) Não

### 4. Você considera que o jogo te deixou mais interessado em aprender sobre a biodiversidade de seres vivos?

( ) Sim ( ) Não

### 5. Marque a seguir as opções que correspondem a como você se sentiu durante o jogo.

|               |                  |               |
|---------------|------------------|---------------|
| ( ) Motivado  | ( ) Surpreso     | ( ) Entediado |
| ( ) Entretido | ( ) Animado      | ( ) Distraído |
| ( ) Feliz     | ( ) Indiferente  | ( ) Frustrado |
| ( ) Curioso   | ( ) Envergonhado | ( ) Triste    |

Gostaria de compartilhar outros sentimentos ou pensamentos que tenham ocorrido durante o jogo?

---

---

---

---

**6. Como você descreve a SUA participação e interação com os demais jogadores durante o jogo?**

- Me senti envolvido com o jogo e minha comunicação com os demais jogadores foi positiva.
- Me senti envolvido com o jogo, mas tive problemas de comunicação com alguns jogadores.
- Não me senti muito envolvido com o jogo, mas minha comunicação com os demais jogadores foi positiva.
- Não me senti muito envolvido com o jogo e tive problemas de comunicação com alguns jogadores.

**7. Como você descreve a participação e interação dos OUTROS jogadores durante o jogo?**

- A maioria estava bastante participativa e comunicativa.
- A maioria estava bastante participativa e comunicativa, embora alguns alunos atrapalharam o momento ou não estavam muito participativos.
- A maioria estava pouco participativa e comunicativa.

**8. Marque a seguir as opções que você concordar sobre as consequências da utilização de jogos educativos em mais aulas (nessa e em outras disciplinas).**

- Acredito que aprenderia melhor sobre os conteúdos.
- Acredito que me divertiria mais em sala de aula.
- Acredito que me motivaria mais a estudar.
- Acredito que participaria mais das aulas.
- Acredito que não faria tanta diferença para mim.
- Acredito que seria prejudicial para meu aprendizado.
- Acredito que seria chato, entediante e/ou enjoativo.

**9. Que características você considera que foram as mais interessantes do jogo e que te estimularam a jogar?**

---

---

---

---

**10. Que características você considera que não foram tão interessantes, ou que te desestimularam a jogar?**

---

---

---

---

**11. Você teria alguma sugestão para modificar e melhorar o jogo?**

---

---

---

---

Ass. do participante: \_\_\_\_\_

Fortaleza, 31 de outubro de 2023.

Obrigado pela participação!

Contato do pesquisador (Rogério Carvalho Vasconcelos Filho): (85) 99755-5563 / rogeriocarvalhoasconcelos@gmail.com

Contato da orientadora da pesquisa (Profa. Dra. Erika Freitas Mota): erika.mota@ufc.br

## APÊNDICE D - INSTRUÇÕES E REGRAS DO JOGO

### **Materiais do Jogo:**

- 1 Tabuleiro 50cm x 50cm;
- 6 Peças de Jogador (azul, vermelho, amarelo, verde, laranja e roxo);
- 1 Livro de Perguntas;
- 1 Deck (laranja) com 150 cartas-fotografia do reino Animalia (8 poríferos, 8 cnidários, 6 platelmintos, 6 nematelmintos, 10 moluscos, 6 anelídeos, 20 artrópodes, 8 equinodermos, 16 peixes, 10 anfíbios, 16 répteis, 16 aves e 20 mamíferos);
- 1 Deck (verde) com 70 cartas-fotografia do reino Plantae (10 briófitas, 10 pteridófitas, 10 gimnospermas e 40 angiospermas);
- 1 Deck (vermelho) com 50 cartas de Doenças;
- 1 Deck (roxo) com 180 cartas de Eventos Aleatórios;
- 42 Peças de Cliques de Câmera (7 de cada cor).

### **Objetivo do Jogo:**

Pegue sua máquina fotográfica, sua mochila de campo e seu chapéu e parta em uma aventura em busca de fotografar todos os seres vivos que encontrar! Em Bioflash: descobrindo a vida na natureza, você e outros biólogos fotógrafos decidem sair em uma jornada para se consagrar como o maior fotógrafo de vida na natureza que já existiu.

Para ser o grande vencedor e o maior fotógrafo entre os 6 continentes, você deve ser o jogador com a maior coleção de fotos até o final do jogo. Mas não deve ser apenas aquele que tirou mais fotos, mas sim o que tem o álbum de fotos mais biodiverso de todos: ou seja, ter fotos de diferentes seres vivos, como poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, moluscos, anelídeos, artrópodes, equinodermos, peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

Ao todo, o jogo contém 17 grupos (entre filos e classes) de animais e plantas. O jogador que obtiver primeiro 1 carta-fotografia para cada um dos grupos acima, ganha o jogo. A partida do jogo se encerrará automaticamente quando um jogador passar 6 vezes pela casa de início do tabuleiro. No final, todos deverão realizar a contagem de quantos grupos diferentes de seres vivos fotografaram. Em caso de empates, o jogador que obteve o maior

número de fotos entre aqueles que fotografaram a maior diversidade de seres vivos, será o vencedor.

Ex.: O jogador roxo fotografou 8 de 17 grupos de seres vivos diferentes (porífero, cnidário, platelminto, nematelminto, molusco, anelídeo, artrópode e equinodermo), enquanto o jogador verde também fotografou 8 de 17 grupos (peixe, anfíbio, réptil, aves, mamíferos, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas). O vencedor será aquele com o maior número de fotos, considerando as repetições para um mesmo grupo: O jogador roxo obteve 15 fotos, enquanto o verde obteve apenas 12, ficando em segundo lugar.

Busque se livrar das fotos de grupos de seres vivos repetidos e ter a maior biodiversidade em suas fotos! Elimine as fotos únicas de seus adversários, e assim, se consagre como o rei da fotografia.

### Como jogar:

Comece definindo a ordem de ação dos 2-6 jogadores/equipes durante os turnos (sugestão: todos lançam o dado uma vez e o maior número será o primeiro jogador, com os demais ordenados no sentido horário da mesa). Em seguida, distribua 6 cliques de câmera (botões coloridos) para cada jogador de acordo com sua respectiva cor, posicione as peças de jogador na casa de início (start) e os conjuntos de cartas de animais, plantas, doenças e eventos aleatórios em seus respectivos espaços localizados no tabuleiro com o verso apontado para cima. Para iniciar o jogo, o primeiro jogador/equipe deverá jogar um dado e mover sua peça pelo tabuleiro a partir da casa de início, localizada pela imagem de uma cidade e a palavra “start” (início) .



Cliques de câmera.



Verso dos decks de animais, plantas, doenças e eventos aleatórios, respectivamente.

### Casas e seus efeitos:

As casas amarelas e azuis são regiões de encontro de animais, enquanto as verdes são regiões de encontro de plantas. Ao cair em uma dessas casas, o jogador deve puxar uma carta-fotografia do topo de seu respectivo conjunto de cartas, e em seguida, conferir o número indicado no canto superior direito. Esse número corresponde a uma pergunta de múltipla escolha (A, B, C, D) no Livro de Perguntas que deve ser lida por outro participante. O jogador tem apenas um palpite para acertar a resposta da pergunta em até 45 segundos contados após sua leitura, e, caso consiga, ganhará a carta-fotografia para sua coleção. Se errar, a carta deve ser colocada embaixo da pilha do seu respectivo conjunto.



Casas amarela, verde e azul.

Para cada palpite feito nas casas dessas cores, certo ou errado, o jogador deve descartar um clique de câmera, e só é possível responder às perguntas caso este possua algum clique restante em seu inventário. Os cliques só podem ser completamente recuperados ao passar pela casa de início novamente, e só é possível ter no inventário até no máximo 7 cliques. O jogador também tem a opção de não responder nenhum palpite nessas casas, caso deseje poupar um clique para uma situação futura. Nesse caso, a carta de animal ou planta que não foi respondida deve ser movida para baixo da pilha do seu respectivo conjunto.

As casas vermelhas são regiões contaminadas por um vírus, bactéria, protozoário, fungo ou verme. Ao cair em uma dessas casas, o jogador deve puxar uma carta de doença do respectivo conjunto de cartas contendo uma descrição da doença infecciosa que deve ser lida por outro participante. A partir das informações lidas, o jogador tem apenas um palpite para descobrir qual o nome da doença que o ameaça em até 45 segundos após sua leitura, e, caso consiga, não sofrerá nenhuma penalidade. Se errar, será acometido pela doença, e os frutos do seu trabalho serão perdidos devido a enfermidade contraída! Ele deverá escolher e descartar uma de suas carta-fotografia colecionadas. Após ser lida, a carta de doença deve ser movida para baixo da pilha do seu respectivo conjunto.

As casas roxas são acontecimentos misteriosos do dia a dia, como encontros sortudos com alguns dos seres vivos que se deseja fotografar, ou mesmo, algum acidente desastroso que afetará seu trabalho. Ao cair em uma dessas casas, o jogador deve puxar uma carta de evento aleatório de seu respectivo conjunto de cartas e ler sua descrição. As cartas com o ícone de uma lebre são cartas rápidas, e devem ter seu efeito aplicado imediatamente na partida. Já as cartas com o ícone de um caracol são cartas lentas, e podem ser guardadas no inventário do jogador para serem utilizadas a qualquer momento.



Casas de evento aleatório e doenças, respectivamente.

Alguns dos efeitos das cartas de evento aleatório são: perder ou ganhar fotos específicas, trocar fotos, evitar ou contrair uma doença, perder a vez ou fazer um adversário perder a vez, reduzir a quantidade de itens de uma pergunta, roubar a vez de resposta de um jogador, perder ou ganhar cliques de câmera, e etc.

### **Casas especiais:**

**O Teatro:** O Teatro é uma casa especial que só pode ter seu efeito ativado caso um jogador receba uma carta de evento aleatório que o direcione para esse lugar (passando pelo início novamente e recuperando cliques, se necessário). Nela, o jogador pode puxar até 3 cartas de um conjunto de sua escolha (animais ou plantas) e tentar respondê-las corretamente, sem gastar cliques, uma de cada vez. Caso erre algum palpite, o jogador encerra o efeito da casa imediatamente e resgata para si somente as cartas que tiver acertado. Passar ou parar na casa do Teatro sem sua carta não causa nenhum efeito.

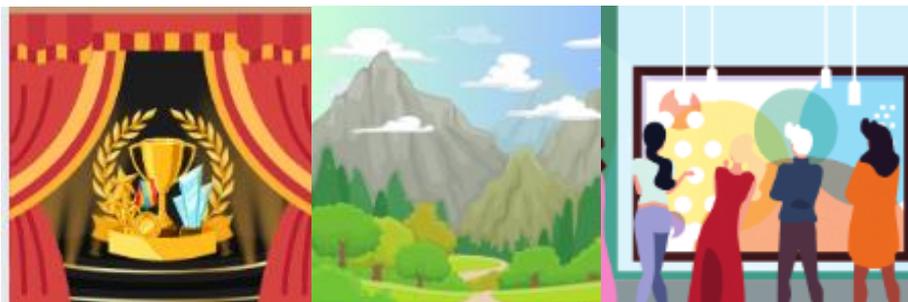
**As Montanhas:** As Montanhas é uma casa especial que só pode ter seu efeito ativado caso um jogador receba uma carta de evento aleatório que o direcione para esse lugar (passando pelo início novamente e recuperando cliques, se necessário). Nela, ele perderá sua vez de jogar por 2 rodadas. Passar ou parar na casa das Montanhas sem sua carta não causa nenhum efeito.

A Galeria de Arte: A Galeria de Arte é uma casa especial que só pode ter seu efeito ativado caso um jogador receba uma carta de evento aleatório que o direcione para esse lugar (passando pelo início novamente e recuperando cliques, se necessário). Nela, o jogador pode trocar qualquer foto de sua coleção por outra de um grupo de sua escolha dos conjuntos de animais ou plantas.

O Navio: O Navio é uma casa especial que só pode ter seu efeito ativado caso um jogador tenha a carta de evento aleatório “Passagem de Navio” em seu inventário e chegue até essa casa, podendo utilizá-la sempre que quiser para escolher uma foto de qualquer animal de ecossistema aquático de sua escolha do conjunto de cartas de animais.

O Trem: O Trem é uma casa especial que só pode ter seu efeito ativado caso um jogador tenha a carta de evento aleatório “Passagem de Trem” em seu inventário e chegue até essa casa, podendo utilizá-la sempre que quiser para escolher uma foto de qualquer animal terrestre, voador ou planta de sua escolha do conjunto de cartas de animais e plantas.

O Supermercado: O Supermercado é uma casa especial que tem seu efeito ativado sempre que um jogador passar por ela, não precisando necessariamente estar nela. Ele recupera até 3 cliques. Se o jogador tiver 4 ou mais dos 6 cliques em seu inventário quando passar pelo supermercado, ele ganha um clique extra (podendo totalizar até 7 cliques).



Teatro, Montanhas e Galeria de Arte, respectivamente.



Navio, Trem e Supermercado, respectivamente.

### As cartas-fotografia:

As cartas-fotografia representam encontros com diferentes animais e plantas do mundo que devem ser fotografados. Caso você tenha o conhecimento necessário, conseguirá fotografar seu alvo facilmente! No canto superior direito, há um número que identifica uma pergunta no Livro de Perguntas, que testará se você tem o que é necessário para fotografá-lo.

As cartas também contêm uma série de informações sobre o animal fotografado, que podem e devem ser investigadas para auxiliar a responder as perguntas do jogo. Quanto mais cartas-fotografia obtiver, mais fácil será de responder os desafios das perguntas. Além da descrição do ser vivo encontrado, as cartas também contêm informações valiosas como: o nome científico e popular da espécie e a que grupo (filo ou classe) pertencem, onde podem ser encontrados, seu tamanho e peso médio, do que costumam se alimentar e qual seu estado de conservação (que representa o seu risco de extinção).

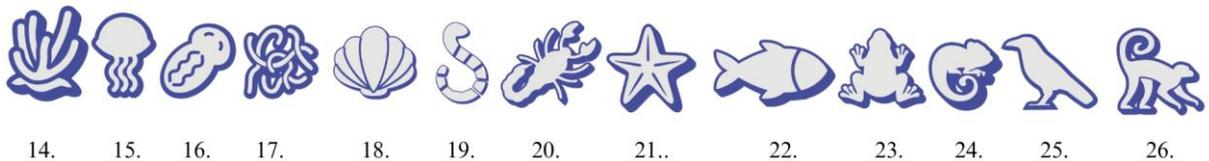
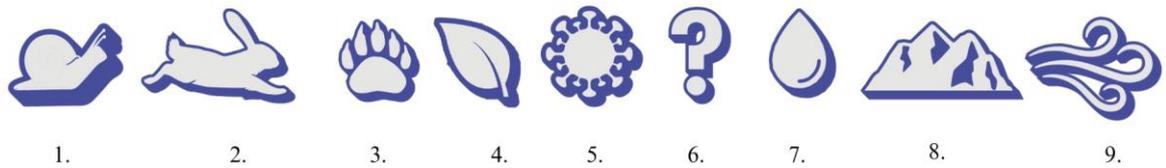
Os 8 estados de conservação, de acordo com a lista vermelha da IUCN (International Union for Conservation of Nature) da esquerda para a direita são: EX (Extinct/Extinto), EW (Extinct in Wild/Extinto na Natureza), CR (Critically Endangered/Criticamente Ameaçado), EN (Endangered/Ameaçado), VU (Vulnerable/Vulnerável), NT (Near Threatened/Quase Ameaçado), LC (Least Concern/Pouco Preocupante) e DD (Data Deficient/Dados Insuficientes). Espécies ameaçadas são aquelas acima do estado Vulnerável. Os ícones no topo das cartas indicam a ordem dos estados, e a cor indica a qual estado o animal pertence. Se todos os ícones estiverem coloridos, trata-se de um animal com dados deficientes.



Cartas-fotografia de animais.

O ícone no canto inferior esquerdo pode ser uma garra (representando uma carta de animal) ou folha (representando uma carta de planta). Já o ícone direito representa a qual dos 17 grupos (filos ou classes) do jogo aquele ser vivo pertence. O ícone central representa em

que ambiente podem ser encontrados: uma gota para seres vivos aquáticos, uma montanha para seres vivos terrestres, e uma corrente de ar para seres vivos aéreos. Tanto o grupo a qual pertencem quanto o ambiente em que vivem também são indicados por extenso no verso da carta. Os demais vetores e suas legendas podem ser conferidos na imagem a seguir.



- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| 1. Carta de efeito lento.          | 14. Poríferos.     |
| 2. Carta de efeito rápido.         | 15. Cnidários.     |
| 3. Carta de animal.                | 16. Platelmintos.  |
| 4. Carta de planta.                | 17. Nematelmintos. |
| 5. Carta de doença.                | 18. Anelídeos.     |
| 6. Carta de evento aleatório.      | 19. Moluscos.      |
| 7. Ser vivo de ambiente aquático.  | 20. Artrópodes.    |
| 8. Ser vivo de ambiente terrestre. | 21. Equinodermos.  |
| 9. Ser vivo voador/planador.       | 22. Peixes.        |
| 10. Briófitas.                     | 23. Anfíbios.      |
| 11. Pteridófitas.                  | 24. Répteis.       |
| 12. Gimnospermas.                  | 25. Aves.          |
| 13. Angiospermas.                  | 26. Mamíferos.     |