

A ODISSEIA MORTAL: ADAPTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *ROLE-PLAYING* GAME PARA ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO ENSINO MÉDIO

Raphaella Karoliny Antunes Bragança Falcão¹

Luana Antunes Bragança Falcão²

Jeyson Césary Lopes³

Elisa Queiroz Garcia⁴

1 INTRODUÇÃO

O estudo da seleção natural é historicamente associado à obra “A origem das espécies” de Charles Darwin, que serve como base para todos os biólogos. Apesar da sua importância, o ensino desse tema nas escolas muitas vezes é restrito e, frequentemente, abordado apenas no final do curso, através de capítulos em livros didáticos (TONINDADEL, 2013).

O ensino de conceitos científicos, especialmente aqueles relacionados à área de ciências, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. No entanto, devido à complexidade e abstração desses conceitos, os professores frequentemente recorrem à técnica de memorização, o que pode resultar em dificuldades significativas de assimilação por parte dos alunos. Nos últimos anos, novas metodologias pedagógicas têm sido desenvolvidas para promover não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a imaginação e a interpretação. Além disso, o uso de recursos visuais, como gráficos, tabelas e ilustrações, tem se tornado comum como ferramentas de ensino (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012).

Apesar de vários estudos para a criação de novas metodologias, ainda é evidente a grande dificuldade dos alunos em compreender o tema da seleção natural (PIFFERO *et al.*, 2020). Portanto, torna-se imperativo explorar novas estratégias e recursos para abordar esse conteúdo de forma eficaz. Jogos, por necessitarem da integração dos conhecimentos adquiridos pelo aluno, têm o potencial de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e prazeroso (LOPES, 2021). O *role-playing game* (RPG), um jogo narrativo, interativo e cooperativo, surge como uma ferramenta educacional viável.

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas na educação brasileira e as mudanças em curso, a criação de um sistema de RPG será de grande importância para proporcionar um ensino lúdico e eficaz sobre o tema da seleção natural. Além disso, essa abordagem pode fomentar o trabalho em equipe, a comunicação assertiva e o desenvolvimento das habilidades lógicas, criativas e críticas dos alunos. Assim, o presente estudo tem como objetivo principal a adaptação de um sistema de *role-playing game* (RPG) como uma ferramenta metodológica para o ensino do conteúdo de seleção

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: raphaellakabf@unipam.edu.br.

² Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: luanafalcao@unipam.edu.br.

³ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br.

⁴ Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: elisaqg@unipam.edu.br.

natural no ensino médio, juntamente com a elaboração de material físico para viabilizar sua utilização em sala de aula.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA DE ENSINO

Antes de explorar os métodos e metodologias mais relevantes na educação, é fundamental compreender que o processo de ensino-aprendizagem depende da interação entre o professor e o aluno. O ato de ensinar e aprender é uma troca dinâmica. Nesse contexto, é responsabilidade do professor escolher a estratégia de ensino mais adequada para seus alunos. Essa escolha orienta a seleção das informações, recursos e métodos que serão empregados como facilitadores da relação aluno-professor (BRIGHENTI; BIAVATTI; SOUZA, 2015).

No Brasil, a educação, especialmente no ensino médio, enfrenta desafios crescentes e resultados insatisfatórios. Isso é atribuído, em grande parte, à sobrecarga de informações imposta aos alunos e à falta de conexão dos conteúdos com a vida cotidiana (PIFFERO *et al.*, 2020).

Existem dois tipos de metodologias educacionais: as passivas e as ativas. As metodologias passivas, também conhecidas como tradicionais, se baseiam em aulas expositivas, onde o professor desempenha o papel de transmitir o conteúdo teórico. Nesse modelo, o foco muitas vezes recai na resolução de exercícios e no uso de livros didáticos. No entanto, essa abordagem tende a limitar o desenvolvimento do pensamento crítico por parte dos alunos. É importante ressaltar que, atualmente, o acesso à informação não se restringe ao ambiente escolar, uma vez que a internet e os meios de comunicação oferecem uma enorme quantidade de conteúdo (SILVA, 2021).

Nas metodologias ativas, o aluno ocupa o centro do processo de aprendizagem, desempenhando um papel ativo. Nesse contexto, o discente é estimulado a desenvolver seu pensamento crítico e reflexivo, enquanto o professor atua como mediador do conhecimento (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Embora a tecnologia seja amplamente utilizada nesse tipo de abordagem, é importante destacar que nem toda a população tem acesso igualitário a esses recursos. Portanto, os educadores precisam buscar formas de estimular a curiosidade dos alunos e criar situações-problema que os incentivem a buscar o conhecimento de maneira autônoma (GEMIGNANI, 2012).

2.2 OS JOGOS E O *ROLE-PLAYING GAME* (RPG)

Os jogos têm sido utilizados ao longo da história como ferramentas para promover o desenvolvimento lógico e intelectual de forma lúdica e acessível. Eles são caracterizados por regras, um objetivo final, e possuem limites definidos de espaço e tempo. No entanto, é importante destacar que, apesar de sua utilidade na educação, os jogos constituem um mundo provisório e separado da rotina cotidiana (PEREIRA, 2020). Além disso, os jogos podem ser categorizados de várias maneiras, incluindo a distinção entre jogos digitais e analógicos, bem como diferentes gêneros, como esportes, tiro,

aventura, estratégia, luta, simuladores e *role-playing games* (RPG), entre outros (RODRIGUES; SCHMITT; BERTAGNOLLI, 2021).

O RPG é um estilo de jogo de interpretação de papéis com uma narrativa coletiva, no qual os jogadores assumem diferentes personagens para construir uma história em conjunto. Esse estilo de jogo teve sua origem nos anos 70 nos Estados Unidos, inicialmente associado a *boardgames* (jogos de tabuleiro) e influenciado pela literatura, principalmente de gênero fantástico. Com o tempo, a ênfase do RPG passou a ser a imaginação dos participantes, não necessitando totalmente de um tabuleiro físico (BOTELHO; DIAS; PETRONILHO, 2020).

2.3 ANÁLISE DO ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL

O estudo da evolução, especialmente no ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio, aborda um dos temas mais amplos e complexos. A sua dificuldade está no fato de ser um tema abstrato que engloba elementos históricos, variabilidade genética e extinção da vida no planeta. Dentro desse campo de estudo, a seleção natural é um dos principais tópicos. Por meio dela, podemos compreender como as características de cada ser vivo são transmitidas de geração em geração e por que algumas prevalecem enquanto outras desaparecem ao longo do tempo (SILVA, 2019). Ou seja, a seleção natural justifica todo o processo evolutivo das espécies, sejam elas atuais ou extintas (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012).

O ensino do conteúdo de evolução foi introduzido no currículo escolar por volta de 1930, mas inicialmente de maneira teórica e básica. Somente a partir dos anos 1960 é que o tema passou a ser abordado de forma mais abrangente, incluindo o estudo das teorias de Lamarck e Darwin, sendo apresentado de forma separada (ZIMMERMANN, 2012). Atualmente, o ensino desse conteúdo enfrenta desafios: muitos professores alegam falta de tempo em sala de aula para abordá-lo de forma adequada. Além disso, a presença da ideia do criacionismo, que contrasta com a teoria da evolução, também é citada como um fator complicador para o ensino das teorias evolutivas nas escolas (NASCIMENTO, 2019).

Em relação aos métodos de ensino, o uso de livros didáticos é prática comum, uma vez que eles fornecem a sequência cronológica dos conteúdos. No entanto, se não forem utilizados adequadamente, podem levar a uma aprendizagem equivocada ou mal compreendida (MENEZES, 2019). No caso do conteúdo de evolução, os livros didáticos frequentemente apresentam informações limitadas, o que contraria os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (NASCIMENTO, 2019).

A dificuldade no ensino dos conteúdos de evolução e seleção natural é multifacetada, e a formação dos professores é um dos fatores que podem contribuir para essa complexidade. Estudos apontam que muitos professores apresentam déficits em sua formação sobre esses temas. Além disso, a falta de integração entre a Biologia e outras disciplinas e a escassez de material didático apropriado também são fatores que impactam o ensino desses conteúdos (BRITO, 2016).

A aula expositiva é uma estratégia de ensino comum, mas pode ser falha se o professor não tiver domínio e dinamismo em sua abordagem. Portanto, é necessário que os educadores busquem estratégias adicionais, como atividades práticas, aulas

extraclases, jogos (especialmente tabuleiros), projetos e a integração interdisciplinar para abordar o conteúdo de evolução e seleção natural de maneira mais eficaz, considerando as diferentes formas de aprendizado dos alunos (BRITO, 2016).

Outro estudo sugere o uso de paisagem adaptativa como ferramenta para o ensino gráfico da seleção natural. Nesse caso, são utilizadas imagens, como fotos, mapas, simulações, diagramas e fórmulas, para auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados à seleção natural (MARTINS; VIEIRA; COUTINHO, 2012). Essas estratégias adicionais visam tornar o ensino desses conteúdos mais acessível e envolvente para os alunos.

As histórias em quadrinhos (HQs) são uma ferramenta versátil que podem ser aplicadas nas aulas devido sua grande significância. Elas estão presentes em nosso cotidiano, especialmente nas redes sociais. Além de trabalhar conteúdos específicos, as HQs também promovem a interpretação e incentivam a leitura. Elas possibilitam debates reflexivos de forma bem-humorada e apresentam uma linguagem simples que pode ser facilmente compreendida pelos alunos (ÁVILA, 2019; SILVA, 2019).

3 METODOLOGIA

O presente estudo se baseou no Sistema D20, que é o mesmo sistema usado em diversos jogos de RPG, como o *Dungeons & Dragons* (D&D) e *Tormenta*. Esse sistema foi adaptado para ser utilizado em sala de aula com uma turma de alunos.

Para a criação dos materiais, foram utilizados os programas AutoCad e Ultimaker Cura. Além disso, alguns recursos disponíveis em sites como *Thingiverse*⁵ também foram utilizados. O material utilizado incluiu placas de *Medium Density Fiberboard* (MDF) com espessuras de 3mm e 6mm, que foram cortadas com o auxílio de uma máquina de corte a laser DS4. A montagem dos materiais foi realizada com a cola para madeira da Acrilex. Além disso, o processo contou com o uso de filamento cinza de PLA, impresso com a impressora 3D Ender-3.

Todo o desenvolvimento do projeto, corte, impressão e montagem dos materiais, foi realizado no Laboratório de Fabricação (FabLab) localizado no Bloco I do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

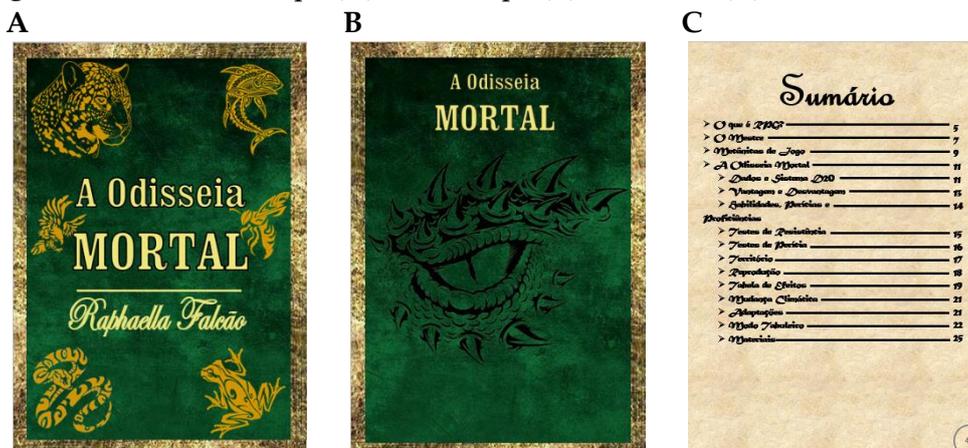
3.1 A ODISSEIA MORTAL: O RPG

Foi elaborado um Guia do Mestre, que atua como manual de instruções para o professor. Este guia fornece explicações gerais sobre o que é um RPG, o papel do mestre e a jogabilidade de um RPG, além de informações específicas sobre o jogo adaptado e suas regras particulares.

Também foram criadas regras para a jogabilidade em modo *boardgame*, que é uma opção mais simples e acessível, adequada para professores com menos experiência nesse tipo de atividade. Na Figura 1, são apresentadas a capa e contracapa do guia, juntamente com o sumário, que lista os títulos e as páginas de cada capítulo.

⁵ Disponível em: <https://www.thingiverse.com/>.

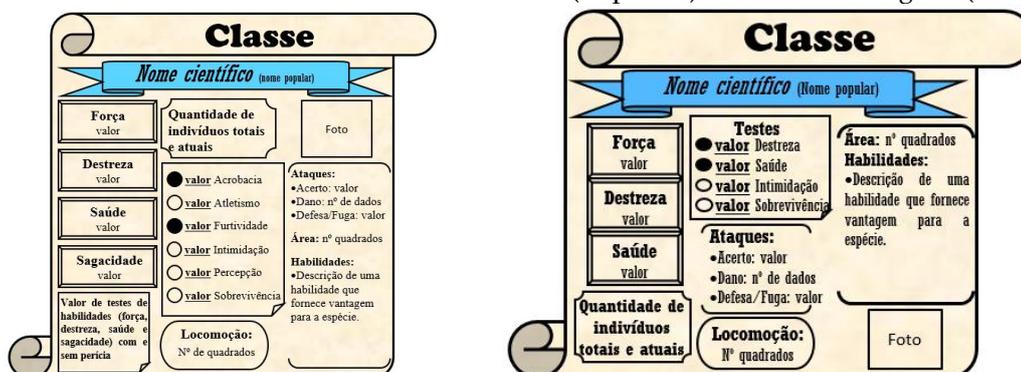
Figura 1: Modelos de capa (A), contracapa (B) e sumário (C) do Guia do Mestre



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Foram desenvolvidos dois modelos de fichas de personagens para serem utilizados pelos alunos durante a aplicação do jogo. Um modelo foi criado para o modo de RPG, contendo informações mais detalhadas, enquanto o outro foi projetado para o modo *boardgame*, com informações mais concisas. Cada ficha é única para cada aluno, apresentando espaços específicos onde eles devem preencher as informações necessárias. Na Figura 2, é possível visualizar o modelo da ficha de personagem para o modo de RPG, com dimensões de 8cm de altura e 8,7cm de largura. Além disso, há o modelo da ficha para o modo tabuleiro, que possui dimensões de 5,5cm de altura e 7,2cm de largura.

Figura 2: Modelos de ficha utilizados no modo RPG (esquerda) e no modo *boardgame* (direita)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Também foram desenvolvidas cartas de efeito que representam as adversidades às quais os jogadores terão que sobreviver e se adaptar para continuar no jogo. Embora o guia do mestre contenha uma tabela com esses efeitos, foram criadas cartas individuais para cada efeito, com descrições detalhadas. Essas cartas foram projetadas para melhorar a acessibilidade do professor e promover uma interação mais envolvente com os jogadores.

Na Figura 3, observa-se um modelo da carta de efeito, com indicações sobre o que deve ser preenchido em cada espaço. Cada carta é única para um efeito específico,

mas são genéricas para ambos os estilos de jogo. A única diferença entre elas é a categoria, com as cartas marrons representando efeitos menos desastrosos na primeira etapa do jogo, e as cartas vermelhas indicando mudanças climáticas extremas na segunda etapa.

Figura 3: Modelos de cartas de efeito utilizados



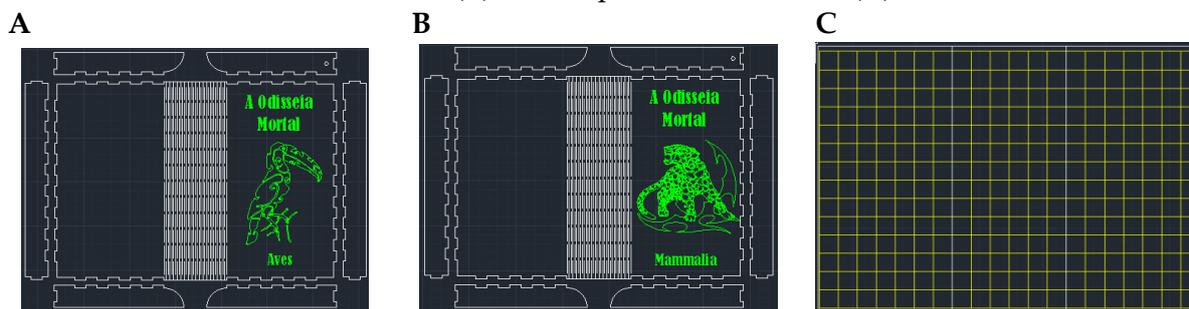
Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

3.2 A ODISSEIA MORTAL: MATERIAL

Para melhorar a jogabilidade do RPG e considerando a possibilidade de jogar no modo tabuleiro, foi desenvolvido um conjunto de materiais físicos. Esses materiais foram projetados no AutoCad e no Ultimaker Cura e fabricados no FabLab do UNIPAM.

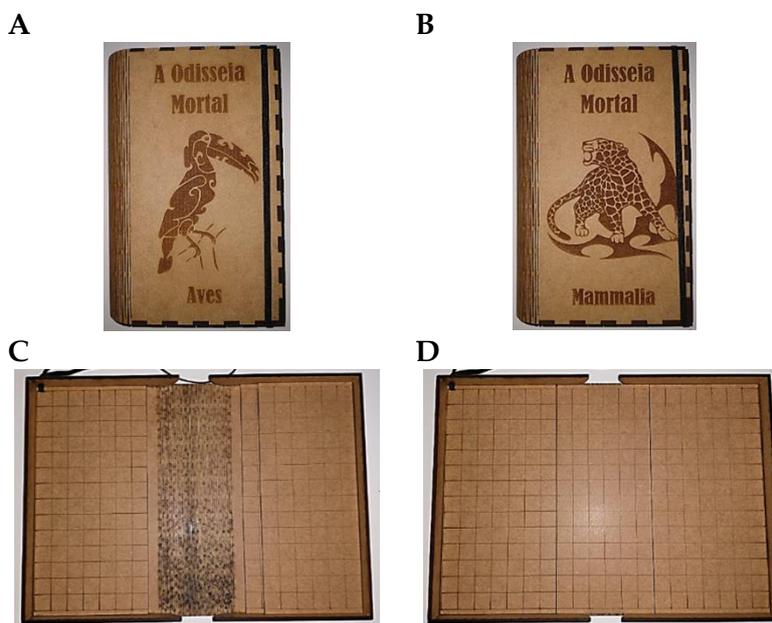
Primeiramente, foram criadas caixas com tabuleiros embutidos para cada classe jogável, que incluem “Aves” e “Mamíferos”. Essas caixas foram cortadas na máquina de corte à laser em MDF de 3mm e posteriormente montadas com cola de madeira. Além disso, um elástico chato preto de 5mm de espessura foi aplicado para manter a caixa devidamente fechada, com o tabuleiro e outros acessórios armazenados em seu interior. Na Figura 4, é apresentado o projeto feito no AutoCAD das duas caixas e do tabuleiro com um padrão quadriculado.

Figura 4: Projeto das caixas de tabuleiro de Aves (A), de Mamíferos (B) e do esquema do tabuleiro (C)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Figura 5: Caixas de tabuleiro: (A) frente da caixa de aves; (B) frente da caixa de mamíferos; (C) caixa aberta mostrando o tabuleiro desmontado; (D) parte interna do tabuleiro montado



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Além do tabuleiro, foram criadas miniaturas dos animais representantes de cada classe para os jogadores utilizarem em suas jogadas e para melhor identificação no tabuleiro. Essas miniaturas foram projetadas no AutoCAD, incluindo suas bases, e cortadas em MDF de 3mm. Para proporcionar maior peso e equilíbrio às miniaturas, as bases foram cortadas em MDF de 6mm.

As sombras dos animais escolhidos para representar cada classe foram marcadas com o uso do laser, e as bases foram pintadas à mão com tintas Acrilex nas cores verde country, azul country, vermelho e amarelo. Na Figura 6, é apresentada uma foto das miniaturas, já cortadas, coladas e pintadas, prontas para uso.

Figura 6: Miniaturas de Aves (A) e Mamíferos (B)



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

As miniaturas e o tabuleiro físico agregam elementos táteis ao jogo, tornando-o mais envolvente e facilitando a compreensão e a imersão dos alunos na dinâmica do RPG.

Para os dados de rolagem, foram utilizados modelos já prontos adquiridos no site *Thingiverse*. Esses modelos foram ajustados quanto ao tamanho e preenchimento no programa Ultimaker Cura e, em seguida, impressos em 3D com PLA cinza. Foram produzidos dois conjuntos de 7 dados para cada tabuleiro, totalizando 28 dados. Após a impressão, os dados foram pintados à mão com tinta Acrilex azul petróleo.

A Figura 7 apresenta uma foto de um dos conjuntos de dados, já impressos e pintados. É importante ressaltar que todos os conjuntos são idênticos.

Figura 7: Foto do conjunto de 7 dados de rolagem a ser utilizado pelo aluno e pelo professor durante o jogo



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Os dados de rolagem são fundamentais para determinar os resultados das ações dos jogadores no RPG, adicionando uma camada de aleatoriedade e estratégia ao jogo.

4 DISCUSSÃO

O processo de ensino-aprendizagem requer uma mediação cuidadosa e precisa na transmissão de informações. Jogos, em particular o RPG, podem desempenhar um papel valioso nesse processo, uma vez que a informação está constantemente em construção durante o jogo. Isso ocorre porque os jogadores têm a liberdade de moldar seus personagens de acordo com suas preferências e estratégias à medida que a história avança. No RPG, os jogadores precisam buscar informações para progredir na narrativa conduzida pelo mestre (COSTA, 2019).

É inegável a importância da utilização de jogos no estilo RPG nas salas de aula, especialmente considerando a ampla disponibilidade de informações na era atual. Outros estudos também têm destacado o valor dessa abordagem no ensino de diversos conteúdos. Por exemplo, o trabalho de Nascimento Junior e Pietrocola (2005) demonstrou que o RPG pode ser uma ferramenta auxiliar extremamente eficaz no ensino de Física. Por meio desse estilo de jogo, os alunos têm a oportunidade de experimentar situações-problema, imergindo em modelos mentais conforme as regras do jogo. Isso

permite que os alunos participem ativamente, mesmo sem um domínio prévio do assunto em questão.

O estudo de Coelho e Silva (2020), que desenvolveu um RPG para o ensino dos biomas brasileiros e o aplicou no ensino fundamental, observou resultados muito positivos. Os alunos demonstraram alto engajamento no jogo, demonstrando um grande interesse pelo conteúdo. Além disso, notou-se um aumento no interesse pela leitura, o que pode ser atribuído à natureza lúdica e envolvente do RPG. Os autores destacam o RPG como uma excelente ferramenta de apoio para ser utilizada em salas de aula, ressaltando seu potencial como recurso didático. Essa abordagem demonstra como a gamificação pode contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem, tornando o aprendizado mais atrativo e eficaz.

Os métodos alternativos no ensino de Biologia, como os propostos por Nascimento (2019), Silva (2019) e Yassue (2013), demonstram a diversidade de abordagens que podem ser utilizadas para tornar o ensino mais atrativo e eficaz.

Nascimento (2019) enfatiza a importância de aulas práticas e dinâmicas, que envolvem os alunos de forma mais ativa. Em seu estudo, ele propôs simulações da seleção natural usando materiais cotidianos, o que proporcionou uma compreensão prática dos conceitos evolutivos. Essa abordagem prática e tangível pode ajudar os alunos a internalizar melhor os conceitos complexos da evolução.

Silva (2019) destaca o uso de histórias em quadrinhos como uma ferramenta de ensino que promove o pensamento crítico e científico de forma divertida. A abordagem lúdica das histórias em quadrinhos pode tornar o processo de aprendizagem mais agradável e cativante para os alunos.

Yassue (2013) adota uma abordagem tecnológica ao criar um simulador de jogo baseado em algoritmos genéticos para ensinar evolução. Os alunos têm a oportunidade de fazer escolhas e observar as consequências dessas escolhas na seleção natural. Essa abordagem combina tecnologia, interatividade e aprendizado prático.

Esses estudos demonstram que a variedade de métodos e recursos disponíveis para o ensino de Biologia permite que os educadores escolham abordagens que se adequem ao estilo de aprendizado de seus alunos e que tornem o conteúdo mais acessível e envolvente.

5 CONCLUSÃO

A adaptação do sistema D20 de *Dungeons & Dragons* para o ensino de seleção natural no ensino médio representa uma valiosa contribuição para o campo da educação. Esse modelo de jogo, que pode ser utilizado tanto como RPG quanto como um jogo de tabuleiro, oferece uma abordagem lúdica e envolvente para o ensino de um conteúdo muitas vezes desafiador.

A criação de tabuleiros individuais, miniaturas, fichas de personagem, cartas de efeitos, dados de rolagem e um guia do mestre demonstra o comprometimento com a qualidade do material e sua capacidade de tornar as aulas mais interativas e dinâmicas. Além disso, o custo acessível do material torna essa abordagem viável para professores e escolas.

A ênfase na melhoria das habilidades sociais, lógicas, comunicativas e interpretativas dos alunos é um ponto crucial. O jogo não apenas reforça o entendimento da seleção natural, mas também promove habilidades que são essenciais em diversas áreas da educação e da vida.

Em resumo, essa iniciativa representa uma abordagem inovadora e promissora para o ensino de Biologia, demonstrando como a utilização de jogos pode tornar o processo de aprendizado mais atraente e eficaz. Ela oferece uma oportunidade valiosa para os professores engajarem os alunos de maneira mais ativa e estimulante.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, P. da S. B. V. **Abordagem do ensino de seleção natural no sétimo ano do ensino fundamental e a contribuição das histórias em quadrinhos**. 2019. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/14388>.

BOTELHO, M. A.; DIAS, F. L. de C.; PETRONILHO, C. G. da S. *O role-playing game (RPG) como ferramenta dialógica para a promoção dos letramentos digital e literário*. **Revista Virtual Lingu@Nostr@**, Vitória da Conquista, v. 8, n. 1, p. 277-294, 2020. Disponível em: <https://www.linguanostra.net/index.php/Linguanostra/article/view/179>.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n3p281>.

BRITO, A. I. S. **Desenvolvendo atividades pedagógicas para inserir os temas evolução, seleção natural e neodarwinismo no ensino médio em uma escola de Nova Floresta - PB**. 2016. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro de Educação e Saúde Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8034>.

COELHO, I. M. de A.; SILVA, F. A. R. e. *Elaboração e aplicação de RPG didático como proposta para o ensino de biomas brasileiros*. **Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 49-62, 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2094>.

COSTA, E. C. da. **Mediação da informação no jogo RPG de mesa**. 2019. 68 f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia), Centro de Humanidades, Departamento de Ciências da Informação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/45918>.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Fronteiras da Educação**, Recife, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4514573/mod_folder/content/0/FORMA%C3%87%C3%83O%20DE%20PROFESSORES%20E%20METODOLOGIAS%20ATIVAS.pdf.

NASCIMENTO JÚNIOR, F. de A.; PIETROCOLA, M. O papel do RPG no ensino de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 01-12.

LOPES, J. A. Jogos matemáticos como motivação para aprendizagem Matemática. **Revista Ciranda**, Montes Claros, v. 5, n. 1, p. 164-175, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.46551/259498102021009>.

MARTINS, R. P., VIEIRA, M. C., COUTINHO, F. A. Visualizando a seleção natural em sala de aula: emprego das imagens de paisagens adaptativas como recurso didático. **Ciência em Tela**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 01-09, 2012. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/artigo3.14.pdf>.

MENEZES, M. C. V. A. **Seleção natural, adaptação e deriva genética**: abordagem em livros didáticos, conhecimento de alunos de biologia e uma proposta lúdica para o ensino desses temas. 2019. 149 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30433>.

NASCIMENTO, J. S. **Aula prática como ferramenta facilitadora no ensino de evolução**: trabalhando o conceito de seleção natural. 2019. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36619>.

PEREIRA, V. L. de S. O uso de jogos, como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Psicologia & Saberes**, Maceió, v. 9, n. 19, p. 157-171, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/1272>.

PIFFERO, E. *et al.* Metodologias ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no Novo Ensino Médio. **Revista Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568>.

RODRIGUES, L. da S.; SCHMITT, M. A. R.; BERTAGNOLLI, S. de C. As contribuições do jogo de RPG no ensino médio: o que dizem as produções científicas brasileiras.

Revista Renote, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 71-80, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.121188>.

SILVA, M. das D. da. **Inserção de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de evolução**: trabalhando o conceito de seleção natural no ensino médio. 2019. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36940>.

SILVA, R. R. C. Metodologias passivas *versus* ativas. **Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, Manaus, v. 7, p. 136721-136721, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31417/educitec.v7.1367>.

TONINDADEL, S. M. R. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica**: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação. 2013. 270 p. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.48.2014.tde-18122014-100501>.

YASSUE, W. E. **Um protótipo didático para o ensino da seleção natural utilizando algoritmo genético para a evolução do comportamento das criaturas**. 2013. 10 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava, 2013.

ZIMMERMANN, N. Para além da seleção natural: algumas considerações sobre as contribuições de 'Darwin como Geólogo' para o ensino de Biologia. **Terræ**, [S. l.], v. 9, p. 02-11, 2012. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terrae/V9/T_V9_A2.html.