

***BIOCYCLE ADVENTURE* : UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Mariana Santana Santos Pereira da Costa ¹

Mírian Andryellen Vital Pinheiro ²

Luiz Felipe de Souza Silva ³

Vanessa Maria de Oliveira Silva ⁴

Renan de Oliveira Silva ⁵

RESUMO

Cada dia mais a tecnologia faz parte da vida das pessoas, nas mais diversas áreas, inclusive na Educação, e com a pandemia de COVID-19 se viu ainda mais a necessidade de se atrelar o ensino à tecnologia. Uma das formas de se inserir as tecnologias digitais e seus recursos nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares é por intermédio dos jogos digitais. Por isso, o objetivo do presente trabalho é descrever o desenvolvimento da 2ª versão do jogo didático digital *Biocycle Adventure* voltado para o Ensino de Biologia, mais especificamente, para o conteúdo de ciclos biogeoquímicos. Para o desenvolvimento do jogo foram utilizados os softwares: “Unity Engine”; “Microsoft Visual Studio Community”, Canva, Photoshop e Google Drive. O jogo digital *Biocycle Adventure* foi desenvolvido no formato Plataforma 2D e é composto por quatro fases, cada uma correspondendo a um ciclo biogeoquímico: ciclo da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio. O enredo do jogo consiste em um alienígena que acaba de chegar à Terra para aprender um pouco sobre esse novo planeta e seus ciclos biogeoquímicos, passando por cenários e interações que facilitam a compreensão do conteúdo. Buscou-se também com esse trabalho despertar o interesse de estudo no ensino de biologia trazendo uma nova forma de aprendizagem, além de abrir um leque de possibilidades para os alunos do curso de técnico de nível médio em Informática do IFRN, que participaram da elaboração do jogo, no âmbito de desenvolvimento de softwares aplicados e dos docentes no uso de jogos digitais como recurso didático. Pretende-se, futuramente, validar o jogo com docentes da área de Biologia e de Programação.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Jogos didáticos, Ciclos Biogeoquímicos.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as crianças e jovens estão cada vez mais atentos às novas tecnologias, e não seria diferente em relação às práticas educativas. Elas devem também seguir essa

¹ Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, mariana.costa@ifrn.edu.br.

² Técnica em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, mirian.v@escolar.ifrn.edu.br;

³ Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, souza.luiz@escolar.ifrn.edu.br;

⁴ Técnica em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, vanessa.maria@escolar.ifrn.edu.br;

⁵ Mestre em Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, renan.silva@ifrn.edu.br.

revolução usando-as como ferramentas para os mais diversos usos nas escolas servindo como suporte e para potencializar a aprendizagem. Fato que se intensificou ainda mais com o contexto pandêmico da COVID-19, o qual fez com que a escola e seus docentes vissem ainda mais a necessidade de atrelar o ensino à tecnologia (MÉDICI; TATTO; LEAO, 2020).

Segundo Oenning e de Oliveira (2011), os conteúdos de Biologia são difíceis e, aliados à metodologia teórica de alguns educadores, acabam fazendo com que os estudantes vejam a Biologia de forma abstrata, impossibilitando um maior entendimento do conteúdo a ser aprendido.

Uma das maneiras, até então, mais viáveis e de fácil acesso para engajar os estudantes e tornar o ensino de Biologia mais prazeroso e de simples compreensão é através de jogos didáticos, como os jogos didáticos digitais. Estes podem atuar como eficientes recursos auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, pois atraem o interesse dos alunos, o que facilita os professores a alcançarem seus objetivos nas aulas de Biologia (OLIVEIRA et al., 2016). Além de atrair os discentes, os jogos trabalham a cooperação, a ética e o respeito entre os que os utilizam (PEREIRA, 2013).

Os discentes do curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFRN - Campus João Câmara possuem conhecimento de diversas áreas de tecnologia, além de cursarem o componente curricular de Biologia, por isso, em 2019 foi proposto um projeto de pesquisa interdisciplinar visando agregar esses conhecimentos. Neste projeto o nosso grupo de pesquisa, a partir de uma pesquisa de opinião com discentes das turmas de 4º anos do IFRN – Campus João Câmara, verificou que os conteúdos que eles tiveram mais dificuldades de aprendizagem foram os de genética, bioquímica e ciclos biogeoquímicos. Por isso, no decorrer do referido projeto, criou-se dois protótipos de jogos digitais, um abordando o conteúdo de bioquímica e o outro o conteúdo de ciclos biogeoquímicos, o qual foi denominado de *Biocycle Adventure*. O *Biocycle Adventure* é jogado como um quiz no decorrer de uma fazenda, falando-se sobre os principais ciclos biogeoquímicos em cada parada.

Em 2021 se viu a necessidade de se dá continuidade ao projeto de pesquisa, propondo-se uma segunda versão para o jogo *Biocycle Adventure*. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo descrever o desenvolvimento da 2ª versão do jogo didático digital *Biocycle Adventure* voltado para o Ensino de Biologia, mais especificamente, para o conteúdo de ciclos biogeoquímicos.⁶

⁶ O presente trabalho traz dados do projeto de pesquisa intitulado “*Biocycle Adventure*: Uma proposta de jogo digital para o ensino de Biologia” - Edital nº 04/2021 - PROPI/RE/IFRN - Projetos de Pesquisa e Inovação com Fomento Institucional. O projeto foi financiado pelo IFRN.

METODOLOGIA

De posse da pesquisa inicial, na qual demonstrou-se que o conteúdo de ciclos biogeoquímicos era um dos conteúdos que os discentes do IFRN-Campus João tinham uma maior dificuldade de aprendizado (ASSUNÇÃO et al., 2019). Se deu continuidade ao projeto fazendo uma pesquisa detalhada do conteúdo escolhido em livros do ensino médio, como o livro *Biologia Hoje* volume 1 (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016) e materiais disponibilizados pela internet, para prosseguir o desenvolvimento do jogo digital.

Para elaboração do jogo didático digital foram utilizados os seguintes softwares: Engine de Jogos: “Unity Engine”; ambiente de desenvolvimento “Microsoft Visual Studio Community”; o curso da Udemy “Criando um jogo de plataforma 2D na Unity”, além do Google Drive para backups gerais e gerenciamento das versões. Ferramentas como Canva e o Photoshop foram utilizadas para a criação autoral do cenário, como placas que dirigem o jogador a se localizar durante a fase, a logo e o menu inicial.

REFERENCIAL TEÓRICO

O avanço tecnológico e as mudanças que ele trouxe para a sociedade faz com que a Educação, como qualquer outro serviço, precise se adequar a tais mudanças e às necessidades que a nova sociedade que a cerca exige.

Nessa sociedade tecnológica, vê-se surgir uma geração de indivíduos distinta em muitos aspectos em comparação com as gerações antecedentes. Esses indivíduos foram denominados pelo educador e pesquisador Marc Prensky de “Nativos digitais”. Essa geração caracteriza-se por

passarem a vida inteira cercados e usando computadores, videogames, tocadores de música digital, câmeras de vídeo, telefones celulares e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. [...] Jogos de computador, e-mail, Internet, telefones celulares e mensagens instantâneas são partes integrantes de suas vidas (PRENSKY, 2001, p.1).

Os nativos digitais possuem aptidões de como lidar com uma grande quantidade de informação de forma rápida, costumam recorrer primeiramente a fontes digitais e à Web antes de procurarem em fontes impressas. Preferem fazer várias coisas simultaneamente, usando vários caminhos para uma mesma meta, em vez de fazer uma coisa de cada vez, seguindo passos sequenciais. Eles preferem ser ativos, aprender por meio de tentativa e erro, e descobrir coisas por conta própria em vez de ler e ouvir (PRENSKY, 2003).

Diante desse contexto, surge a necessidade da inserção das tecnologias digitais e seus recursos nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades da educação, como por exemplo, por intermédio dos jogos digitais.

Os jogos digitais podem atuar na produção e construção de conhecimentos, no desenvolvimento de outras habilidades cognitivas, como a lógica, a memorização, a atenção e a resolução de problemas, além de ressignificar valores e comportamentos (RAMOS, 2013).

[...] Ao utilizarmos brincadeiras envolvendo jogos digitais com finalidade educativa, estamos aliando o desenvolvimento de habilidades e competências almejadas pela escola, com diversão e entretenimento, aproveitando a predisposição das crianças e dos jovens para interagir com os jogos (MARINHEIRO et al., 2006, p. 5).

Na literatura pode-se encontrar trabalhos que mostram a eficácia de jogos digitais nas várias áreas do Ensino de Biologia (FERREIRA; PEREIRA, 2013; FAUSTO, 2014; SANTOS et al., 2015; FERREIRA et al., 2017), os quais nos mostram que é possível se trabalhar diversos conteúdos programáticos de Biologia, por meio de jogos digitais. Essa interconexão pode ser vista como um meio viável de se estabelecer um reconhecimento do aluno de hoje (nativo digital) com a escola e o professor. A utilização desses jogos é de extrema importância para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que a Biologia apresenta diversos conteúdos complexos, repletos de nomes e conceitos, muitas vezes abstratos para os alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Biocycle Adventure* foi desenvolvido no formato Plataforma 2D e possui quatro fases, cada uma correspondendo a um ciclo biogeoquímico: ciclo da água, ciclo do carbono, ciclo do oxigênio e ciclo do nitrogênio (Figura 1).

Figura 1: Menu inicial do jogo didático digital *Biocycle Adventure*.



Fonte: Autoria própria (2021).

O enredo do jogo consiste em um alienígena que acaba de chegar à Terra para aprender um pouco sobre esse novo planeta e seus ciclos biogeoquímicos, passando por cenários e interações que facilitam a compreensão do conteúdo. O personagem principal (Figura 2) possui 3 habilidades: pulo duplo, ataque corpo a corpo e atirar flechas, que permitem ao jogador passar por obstáculos da fase como uma coluna, lago poluído e os diversos inimigos no decorrer do jogo.

Além de possuir um roteiro contextualizado, o jogo inclui momentos de aprendizagem que são apresentados ao usuário por uma personagem fixa, que introduz na fase o conhecimento sobre ciclos biogeoquímicos de acordo com as ações e seguimentos do jogo.

Ademais foi implementado um quiz de perguntas e respostas, criando funcionalidades responsáveis por guardar as perguntas e escolhê-las de forma aleatória, sendo o personagem mestre das perguntas responsável por analisar se a resposta está correta (Figura 2).

Figura 2: Personagens do jogo didático digital *Biocycle Adventure* (à direita o personagem principal e à esquerda o mestre de perguntas).



Fonte: Autoria própria (2021).

O cenário é dividido em partes. Inicialmente é marcado pela chegada do alienígena ao planeta Terra, após isso é abordado o conteúdo do ciclo da água e também se trata de alguns problemas ambientais associados (Figura 3). Os cenários vão mostrando desde o derretimento das geleiras, passando pelo estágio de aquecimento da água do mar, de uma fazenda e uso de agrotóxicos, até chegar a um lago poluído. Ao longo desse percurso buscou-se implementar elementos que deixassem o mais próximo possível da realidade, trabalhando o cenário visualmente e dentro do contexto.

Figura 3: Cenário das geleiras (A) e cenário da fazenda/agrotóxicos (B) da 1ª fase do jogo didático digital *Biocycle Adventure* sobre o ciclo biogeoquímica da água.



Fonte: Autoria própria (2021).

A fase 2 trata do ciclo do oxigênio (Figura 4), mostrando elementos referentes a esse ciclo como respirações aeróbicas, fotossíntese e explicações no avanço do desafio, além de diversas estruturas criadas para cumprir o objetivo proposto pelo jogo, que é auxiliar no conteúdo de ciclos biogeoquímicos.

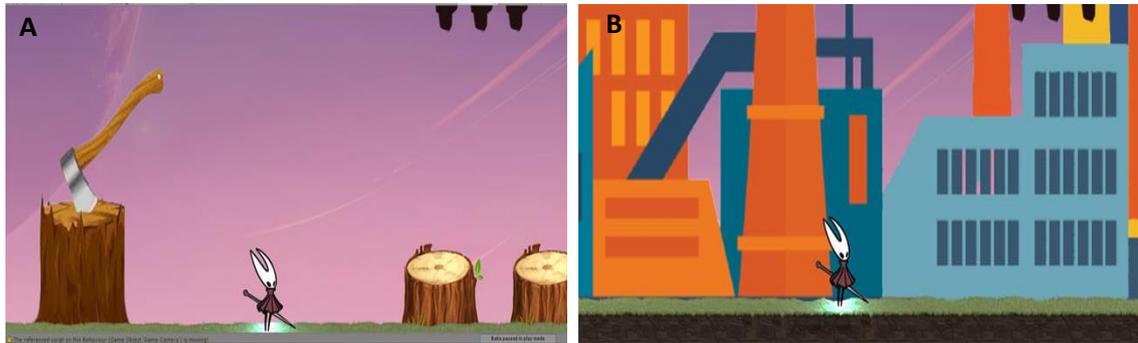
Figura 4: Imagem da 2ª fase do jogo didático digital *Biocycle Adventure* sobre o ciclo biogeoquímico do oxigênio.



Fonte: Autoria própria (2021).

Já a terceira fase trata sobre o ciclo do carbono (Figura 5), ciclo biogeoquímico que garante a reciclagem do carbono, possibilitando que esse elemento interaja com o meio e também com os seres vivos. No cenário, foi implementado um vulcão e a desintegração das rochas para falar sobre o intemperismo, plantas para o processo de fotossíntese, árvores cortadas por um lenhador para o desmatamento e, por fim, a utilização de combustíveis fósseis que têm garantido um aumento significativo de gás carbônico na atmosfera, o que está associado ao aumento do aquecimento global.

Figura 5: Cenário do desmatamento (A) e cenário sobre indústrias/combustíveis fósseis (B) da 3ª fase do jogo didático digital *Biocycle Adventure* sobre o ciclo biogeoquímico do carbono.



Fonte: Autoria própria (2021).

Por fim, a quarta e última fase refere-se ao ciclo do nitrogênio. Esse ciclo se divide em quatro etapas. São elas: fixação, amonização, nitrificação e desnitrificação. Foram adicionados elementos no cenário da quarta fase que remetem a essas quatro etapas citadas.

Figura 6: Imagens da 4ª fase do jogo didático digital *Biocycle Adventure* sobre o ciclo biogeoquímico do nitrogênio.



Fonte: Autoria própria (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível desenvolver um jogo didático digital, o qual trata sobre os ciclos biogeoquímicos, com o intuito deixar o ensino de biologia mais prazeroso e divertido, engajando assim os discentes nesse componente curricular. Espera-se agora dar continuidade ao projeto realizando a validação com docentes da área de Biologia e Programação. Além disso, espera-se que a conclusão do projeto sirva para melhorar o desempenho/aprendizagem dos alunos envolvidos no componente curricular de Biologia, bem como nos componentes da área técnica e contribuir para alunos do curso Técnico de Nível Médio em Informática despertarem o interesse de desenvolverem softwares que possuam essa interdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Alexandre Bezerra; ALVES, Israel Adryan Fernandes de Melo; TAVARES, Paloma Eduarda da Silva; SILVA, Renan de Oliveira; COSTA, Mariana Santana Santos Pereira. Proposta de jogos digitais como ferramenta para o Ensino de Biologia. *In: Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão do IFRN (SECITEX)*, 5; Congresso de Iniciação Científica (CONGIC), 15, 2019, Mossoró. **Anais eletrônicos [...]** Natal: Editora do IFRN, 2021. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2096>. Acesso em: 04 jul. 2022.

FAUSTO, Eduardo de Oliveira. Jogos eletrônicos como metodologia alternativa no ensino de citologia. 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21728/2/MD_ENSCIE_IV_2014_39.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

FERREIRA, Graça Regina Armond Matias; PEREIRA, Sandra Lúcia Pita de Oliveira. Uso pedagógico de jogos digitais em ambientes educativos: um estudo de caso com o jogo calangos no ensino de biologia. *In: Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, 8, 2013, Salvador. **Anais eletrônicos [...]** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/362.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

FERREIRA, Paulo Otávio da Silva; SILVA, Mateus Gabriel Melo; SILVA, Andrea Pereira; COSTA, Mariana Santana Santos Pereira; SILVA, Thayse Azevedo. Ask biology: uma proposta de uso de jogos digitais para biologia. *In: Congresso Nacional de Educação*, 4, 2017, João Pessoa. **Anais eletrônicos [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35976>. Acesso em: 18 fev. 2022.

MARINHEIRO, Fabiana; SILVA, Ivanovitch; MADEIRA, Charles; CORDEIRO, Sandro; SOUZA, Danielle, COSTA, Patrícia; FERNANDES, Gildene. Ensinando crianças do ensino fundamental a programar computadores com o auxílio de jogos digitais. **Revista Tecnologias na Educação**, Minas Gerais, v. 16, p. 1-18, set. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/22287/1/EnsinandoCrian%c3%a7as_2016.pdf. Acesso em: 18 fev. 2022.

MÉDICI, Mônica Strege; TATTO, Everson Rodrigo; LEÃO, Marcelo Franco. Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus. **Revista Thema**, Pelotas, v. 18, p. 136-155, ago. 2020.

OENNING, Vanessa; DE OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente. Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 18-29, jul. 2011. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7eee/1cef2d45085c9b3b81f13d6970cd031efdef.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de; SERAFIM, Natalie Tolentino; TEIXEIRA, Matheus Ribeiro; FALONE, Sandra Zago. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Ciclo Revista (ISSN 2526-8082)**, Goiás, set. 2016. Disponível

em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/index.php/ciclo/article/view/239>. Acesso em: 04 jul. 2022.

PEREIRA, Ana Luísa Lopes. A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem. 2013. Dissertação – Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, 2013. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/71590/2/28409.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?. **On the Orizon**, New York, v.9, n.6, p. 1-6, nov. 2001.

PRENSKY, Marc. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)**. v.1, n.1, p. 21-21, out. 2003.

RAMOS, Daniela Karine. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p. 19-32, abr. 2013.

SANTOS, Jordan Wellington Rodrigues dos; SILVA, Meyrielle Ribeiro da; BENASSI, Vivian Machado; AMARAL, Heber Fernandes. Bioquiz: Jogo eletrônico de biologia para o Ensino Médio. **Revista UFG**. Goiânia, v.15, n.16, p. 45-60, ago. 2015.