

DEFENDA O DNA: JOGO ASSISTIVO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA MOLECULAR

RAMOS, V. R.¹; BORBA, C. S.²; LEAL, A. J.³

¹ Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – vitor_regis_@hotmail.com

² Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – camilassenaborba@gmail.com

³ Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – alineleal@ifsul.edu.br

RESUMO

Defenda o DNA é um jogo dinâmico, atrativo e assistivo para auxiliar professores no ensino de Biologia Molecular, especificadamente, nos conteúdos de replicação, transcrição e tradução. O jogo é composto por três fases, na primeira, a DNA-polimerase é manipulada pelo jogador para evitar mutações no DNA; na segunda, a RNA polimerase deve construir uma fita de RNA e, na terceira, o aluno realiza a montagem do RNA transportador e dos aminoácidos a serem adicionados na cadeia polipeptídica. Entre as fases, o jogador deve combater um mutante para seguir adiante. O jogo apresenta puzzles criativos e visualmente atrativos, tornando o seu exercício divertido e não fastidioso. Também conta com recursos assistivos, como locuções e tradução em Libras para auxiliar os alunos com baixa visão e com deficiência auditiva, respectivamente.

1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias da informação e comunicação na educação tem ocorrido tanto no ensino presencial como à distância, porém, percebe-se que problemas relacionados à motivação e engajamento dos alunos ainda persistem, como já era observado no ensino tradicional (KLOCK et al., 2014). Dessa forma, a gamificação surge como uma alternativa promissora (ALVES e MACIEL, 2014).

Para Kapp (2012), o termo gamificação constitui o uso de mecânicas, estéticas e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas. A gamificação se apresenta como um fenômeno emergente, pois a linguagem e metodologia dos games são bastante populares, eficazes na resolução de problemas e aceitas naturalmente pelas atuais gerações, que cresceram interagindo com esse tipo de entretenimento (FARDO, 2013).

É possível utilizar alguns princípios da gamificação como: feedback constante, desafios, nivelamento, regras, narrativa, competição e recompensas (BISSOLOTI et al., 2014; KLOCK et al., 2014) no desenvolvimento de jogos educativos que auxiliem alunos com diferentes perfis e estilos de aprendizagem. Nesse sentido, foi criado o

jogo Defenda o DNA, para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos replicação, transcrição e tradução. Cada um dos três conteúdos é abordado em uma fase distinta de modo que a complexidade do conhecimento e do jogo vai aumentando de forma progressiva. O jogo é uma tecnologia assistiva uma vez que conta com tradução na linguagem brasileira de sinais (Libras) e locução, permitindo o acesso para alunos com deficiência auditiva e visual.

2 OBJETIVO

Desenvolver um jogo diferenciado, visualmente atrativo e com uma jogabilidade dinâmica para despertar o interesse dos alunos sobre conteúdos de Biologia Molecular.

3 METODOLOGIA

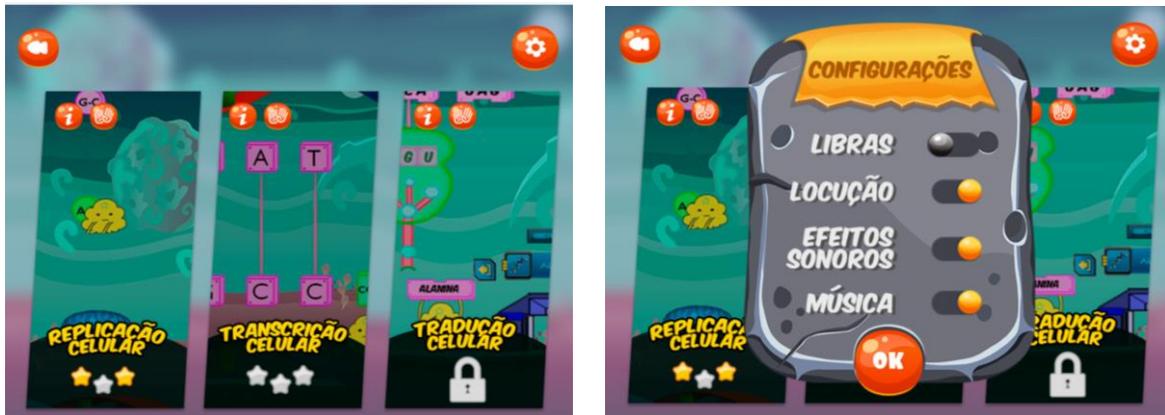
O jogo foi desenvolvido com a linguagem Javascript, por meio de uma biblioteca para criação de jogos multiplataforma chamada PhaserJS. Os sprites (elementos visuais do jogo) foram desenhados no software Adobe Illustrator ou encontrados em sites comerciais.

4 DESCRIÇÃO DO JOGO

O jogo é constituído por três níveis, cada um referindo-se aos respectivos conteúdos: replicação, transcrição e tradução. Para desafiar o jogador, conta com um sistema de recompensa por estrelas, as quais são determinadas pela performance do jogador nos níveis. Dessa forma, o jogador só pode avançar para o nível seguinte se tiver bom rendimento no anterior (com exceção do nível 1), evitando progredir para temas mais complexos sem ter domínio do mais simples (Figura 1).

No canto superior esquerdo de cada nível, há dois botões: o primeiro contém as instruções do jogo na forma de texto e o segundo as mesmas informações na linguagem brasileira de sinais (Libras) (Figura 1). No canto à direita da tela de início do jogo, há o botão de voltar e, à esquerda, está presente o botão de configuração, onde é possível ter acesso a janela de configurações, responsável por permitir ao

usuário habilitar ou desabilitar as funções assistivas, que são as locuções e a tradução em Libras (Figura 2).



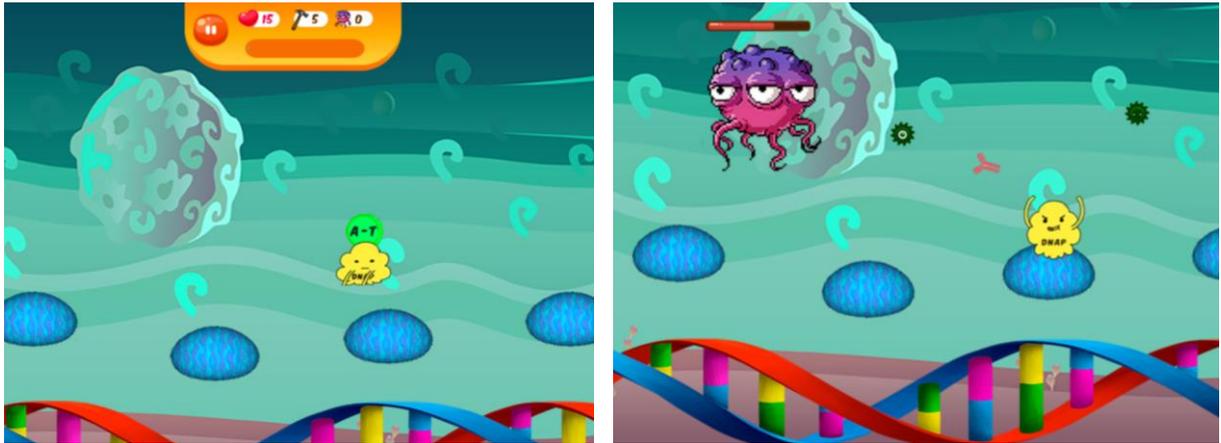
Figuras 1 e 2. Tela 1 - início do jogo Defenda o DNA com os seus três níveis; Tela 2 - janela de configuração do jogo, usada para a manipulação dos recursos assistivos.

Em todas as etapas do jogo, na parte superior da tela, está presente o painel de estatísticas, o qual aponta o progresso atual do jogador no nível em que se encontra, sendo os itens: vida, representada pelo coração; reparos/acertos, indicados pela figura do machado; mutações/erros, mostrada pela figura do mutante; barra de progresso e botão de pausar (Figura 3).

No nível 1, referente a replicação do DNA, o jogador deve fazer o papel da DNA-polimerase. Neste, cairão esferas contendo pares de bases nitrogenadas e o aluno deve verificar quais pares possuem mutações a fim de repará-los.

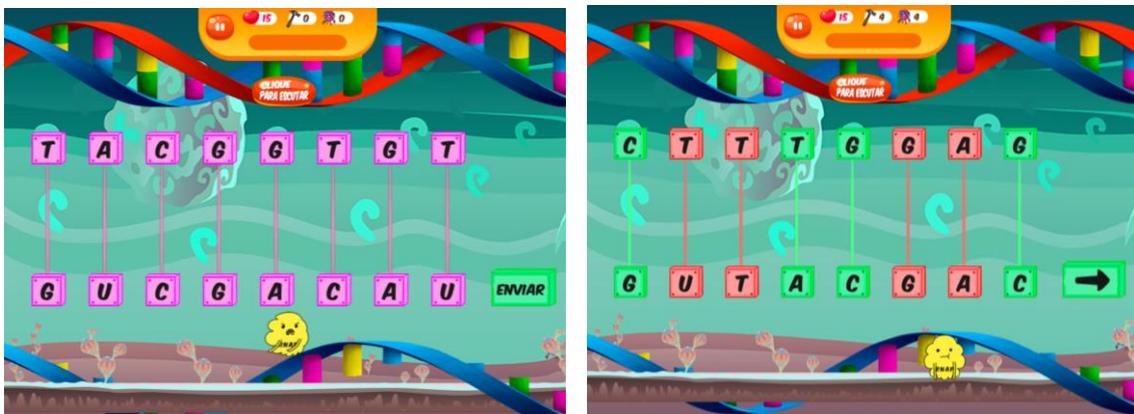
Caso uma mutação atinja o DNA, um ponto é somado às mutações e um ponto de progresso é perdido e se o jogador reparar o par antes que ele atinja o DNA, um reparo é contabilizado e um ponto de progresso é recebido. Também existe a possibilidade de o jogador tentar reparar um par onde não há mutação, neste caso, a mutação não é contabilizada e um ponto de progresso é perdido.

Sempre que o jogador finaliza as atividades do nível, um mutante, que é o vilão do jogo, aparece e começa a atacar o ícone (DNA-polimerase – nível 1; RNA-polimerase – nível dois, sem nomenclatura - nível 3), e este tem que derrotá-lo para finalizar a etapa e receber sua recompensa (Figura 4).



Figuras 3 e 4. Tela 1 – demonstração do reparo de um par de bases com mutação no nível 1; tela 2 - combate entre o a DNA-polimerase e o mutante no nível 1.

No nível 2, que trata da transcrição do DNA, existem blocos representando o DNA (acima) e o RNA mensageiro (abaixo) (Figura 5). O jogador deve fazer com que a RNA-polimerase pule e bata nos blocos do RNAm, trocando as bases nitrogenadas até obter a sequência complementar correta. Após, deve bater no botão “Enviar”, para a correção ser realizada e poder prosseguir para o combate com o vilão (Figura 6).



Figuras 5 e 6. Tela 1 - início do nível 2; tela 2 – demonstração da correção da sequência de RNAm produzida no nível 2.

O nível 3 trata da tradução e conta com uma sequência de RNAm separada em trinças, previamente disponibilizada, o jogador deve construir a sequência complementar e, assim, construir o RNA-transportador. Para isso, utiliza o ícone amarelo, o qual pula e bate nos blocos até o jogador escolher a base nitrogenada correta, identificada pelas letras: A, U, C e G (Figura 7). Ao ser enviada, a trinca se move, ficando logo abaixo da trinca correspondente no RNAm e é imediatamente

corrigida. Esse procedimento deve ser repetido até chegar no códon de parada (última trinca).

Após, o ícone amarelo deve se dirigir ao gerador e pegar o aminoácido correspondente a cada trinca de RNAm e assim montar a sequência de aminoácidos para compor a proteína (Figura 8). O jogador também enfrenta o vilão ao final deste nível.



Figuras 7 e 8. Tela 1- Ambientação do nível 3, com 5 trincas já enviadas e corrigidas; tela 2- ícone da fase 3 carregando um aminoácido até o ribossomo.

5 CONCLUSÕES

O jogo Defenda o DNA é dinâmico, interativo e atrativo, espera-se que contribua para maior motivação e interesse dos alunos pela Biologia Molecular. A próxima etapa é disponibilizar o jogo para a rede pública de Ensino Médio de Bagé, por meio da formação continuada de professores de Biologia, e avaliar o seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, F. P.; Maciel, C. A gamificação na educação: um panorama do fenômeno em ambientes virtuais de aprendizagem. Disponível em: <<http://docshare01.docshare.tips/files/25768/257687132.pdf>>. Acesso: 10 ago. 2018.
- Bissolotti, K., Nogueira, H. G. & Pereira, A. T. C. Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância. *Renote*, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2014.
- Fardo, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.
- Kapp, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- Klock, A. C. T. et al. Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Renote*, v. 12, n. 2, p. 1-10, 2014.