

# BIOQUIZ: JOGO ELETRÔNICO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

---

JORDAN WELLINGTON RODRIGUES DOS SANTOS<sup>1</sup>

MEYRIELE RIBEIRO DA SILVA<sup>1</sup>

VIVIAN MACHADO BENASSI

HEBER FERNANDES AMARAL<sup>1</sup>

---

**Resumo:** As dificuldades de aprendizagem percebidas devido ao uso somente de métodos tradicionais no ensino básico tornam-se alvo de preocupação e atenção. Nesse contexto, desponta o uso de métodos alternativos no fortalecimento da relação ensino-aprendizagem, como os jogos digitais usados como ferramenta educacional capaz de incentivar e impulsionar a busca do conhecimento, possibilitando o desenvolvimento da capacidade cerebral. Este artigo apresenta a criação do “BioQuiz”, um jogo digital voltado para a inserção dos estudantes do ensino médio no mundo da Biologia, que proporciona uma compreensão interativa e divertida. O jogo é composto por três fases, de modo que contempla perguntas objetivas e suas respectivas alternativas. Todas as fases são ilustrativas e animadas, as imagens são representações do conteúdo, como, por exemplo, células, organelas, entre outros, sendo possível realizar uma associação visual do conteúdo, aprimorando conhecimentos ensinados nas instituições de ensino.

**Palavras-chave:** Jogo Digital. Ensino. Biologia.

---

## BIOQUIZ: BIOLOGY ELECTRONIC GAME FOR THE HIGH SCHOOL

**Abstract:** The difficulties of learning observed due only to the use of traditional methods in basic education, become the subject of concern and attention. In this context, it blunts the use of alternative methods in strengthening the teaching-learning relationship, as digital games as an educational tool able to encourage and promote the pursuit of knowledge, enabling the development of brain capacity. This article presents the creation of “BioQuiz”, a digital game facing the insertion of high school students in the world of biology, providing a fun, interactive understanding. The game consists of three phases, comprising objective questions and their

alternatives. All phases are illustrative and animated, the images are representations of the contents, for example cells, organelles, etc., being possible to make a visual association content, enhancing knowledge taught in teaching institutions.

**Keywords:** Digital Game. Teaching. Biology.

---

## BIOQUIZ: JOGO ELETRÔNICO DE BIOLOGIA PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

**Resumen:** Las dificultades de aprendizaje percibidas por el sólo uso de métodos tradicionales en la escuela primaria, se convierten en motivo de preocupación y atención. En este contexto, se embota el uso de métodos alternativos para el fortalecimiento de la relación del enseñanza-aprendizaje, los juegos electrónicos como una herramienta educativa capaz de fomentar y promover la busca del conocimiento, permitiendo el desarrollo de la capacidad cerebral. En este artículo se presenta la creación de “BioQuiz”, un juego digital de frente a la inserción de los estudiantes de secundaria en el mundo de la biología, que proporciona una diversión, y la comprensión interactiva. El juego consta de tres etapas, con niveles de dificultad, que comprende preguntas objetivas y sus alternativas. Todas las fases son ilustrativos y con animación, las imágenes son representaciones del contenido celular, como, por ejemplo, células, orgánulos, etc., siendo posible hacer un contenido de asociación visual, mejorando el conocimiento impartido en las instituciones de enseñanza.

**Palabras clave:** Juego digital. Educación. Biología.

---

## INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, tornou-se possível acrescentar inovações, em especial a computacional, no sistema educacional, a partir da necessidade de uma redefinição das metodologias pedagógicas usadas pelos docentes nas salas de aula para explicações dos assuntos teóricos, permitindo a quebra da barreira que existe entre a vida social do estudante e as aulas teóricas no ambiente educacional (KRASILCHIK, 2004 apud OLIVEIRA, 2015).

O objetivo básico da educação é levar o sujeito a construir suas próprias ideias na solução dos problemas. Nesse contexto, existem alternativas para mudanças nos caminhos metodológicos tomados pelos professores, dentre eles o uso adequado dos recursos tecnológicos hoje disponíveis, que estão em

sintonia com as expectativas dos alunos, pois estes esperam aulas mais dinâmicas e conectadas, de acordo com as próprias diretrizes educacionais vigentes a partir do lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais na década de 1990 (GONÇALVES, 2010).

A utilização de jogos educacionais em sala de aula auxilia o educador na exposição dos conteúdos teóricos e, conseqüentemente, facilita a compreensão dos assuntos abordados, que porventura possam ser de difícil assimilação aos alunos (FONTOURA, 2009).

Cerca de três quartos dos jovens jogam games, uma vez que jogos eletrônicos se tornaram um objeto da cultura atual, podendo contribuir com o desenvolvimento de diversas habilidades, por exemplo: o pensamento estratégico e analítico, resolução de problemas, planejamento e execução de ações e fácil adaptação às mudanças. Esses jogos facilitam, ainda, a realização de atividades que exigem percepção, visualização e atenção, em comparação a não jogadores (LOPES; OLIVEIRA, 2013).

Jogar é criar suposições, apostar e lidar com um sentido permanentemente aberto, que só se completa em ação. Logo, para ser fundamentalmente jogo, precisa fugir a condicionamentos e automações. Algumas características do jogo devem ser salientadas, por exemplo, a virtualidade e a liberdade que devem envolver o processo. A essência virtual do jogo vem do fato de que ele lida com elementos que se situam para além do concreto. No caso dos jogos on-line, essa virtualidade é dupla, pois envolve forma e conteúdo. Tanto que o prazer advindo de jogar reside nas oscilações entre sentimentos de desafio, prazer, dúvida, confirmação e frustração (GONÇALVES, 2010).

Jogos educacionais têm o potencial de fornecer experiência motivadora de aprendizagem, ajudar a dar sentido à experiência e a organizar o conhecimento, despertando habilidades para resolução de problemas e aumentando a motivação. Permitem ainda que ocorra um processo de aprendizagem não intencional, por meio de uma experiência envolvente e atraente, em que quem aprende é visto como participante ativo na construção de seu próprio conhecimento (HODHOD et al., 2011).

Os “Nativos Digitais”, que jogaram muitos jogos eletrônicos na infância, possuem habilidades como lidar com uma grande quantidade de informação de forma rápida, usando caminhos alternativos para obter informações. Essa nova geração prefere 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. Eles querem ser tratados como “criadores e fazedores”, em vez de “receptáculos a serem preenchidos com conteúdo” (PRENSKY, 2003).

Os conhecimentos são facilitados quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida (CAMPOS *et al.*, 2003).

A utilização de jogos educativos requer a utilização dos assuntos conhecidos em sala pelos alunos diante de um desafio (partida do jogo), de modo que proporciona o “aprender fazendo”, eixo central de um jogo educativo, que permite que o aluno coloque em prática seus conhecimentos (KETAMO, 2007).

Outra importante vantagem no uso de atividades lúdicas é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente da aula, uma vez que se acrescenta a isso o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas, além da possibilidade de utilizar jogos didáticos, auxiliando os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009).

As dificuldades para se ministrar conteúdos de Biologia no ensino escolar, no processo de ensino e aprendizagem do ensino médio, que envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem apenas com a abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo (CAMPOS *et al.*, 2002).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), a competência dos alunos de pesquisar, de buscar informações, além da capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de um simples exercício de memorização, faz-se necessário a habilidade em formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Com relação ao ensino de Biologia, o aluno deve, ainda, colocar em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, aceitando-se que, muitas vezes, o aluno sabe muito sobre um determinado conceito biológico e possui argumentos perceptivos sobre as situações adquiridos com suas experiências, mas pode faltar a ele uma rede conceitual que lhe ofereça unidade a todos os fragmentos de informações que possui. À medida que se desenvolve nos estudos, ele passa dos

argumentos perceptivos aos conceituais, realizando raciocínios e analogias concretas, por meio de sua interação com o mundo e com as pessoas com quem tem contato (CAMPOS et al., 2002).

A ideia da criação de jogos didáticos surge de uma problematização observada no ensino de biologia celular nas escolas, em especial no ensino médio, em que ferramentas, como jogos computacionais e animações, contribuem para a compreensão do assunto exposto pelo docente.

Dessa forma, surge a criação de um método inovador e diferente do padrão com o interesse de contemplar assuntos peculiares e complexos da disciplina, de modo a estimular e facilitar a aprendizagem de conceitos essenciais para a compreensão dos assuntos abordados em sala de aula. A proposta do jogo é uma alternativa metodológica na educação para o enriquecimento das aulas, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Esse projeto objetivou criar um jogo eletrônico sobre conteúdos de biologia celular para ser utilizado no ensino médio como método lúdico escolar. O jogo denomina-se “BioQuiz”, sendo este constituído por três fases. Cada fase contém perguntas com quatro alternativas, sendo três equivocadas e uma correta, a níveis crescentes de dificuldade, além de imagens. Com o auxílio de um personagem, os alunos saberão se suas respostas estão certas ou erradas. Para finalizar, existe a estratégia de motivação com pontuação final. Ressalte-se que o jogo eletrônico possui som para animar o jogador.

Para a avaliação do “BioQuiz” como ferramenta de aprendizagem, este foi disponibilizado para os alunos e docentes do ensino médio, em escolas da rede pública Estadual em Janaúba, Minas Gerais, como teste, a fim de observar a aceitação dos participantes, de maneira a considerar as contribuições do jogo computacional para o ensino e os resultados para o aperfeiçoamento do jogo.

## **METODOLOGIA**

### **Desenvolvimento**

O trabalho foi dividido em quatro etapas. Inicialmente foram realizadas reuniões com os membros da equipe para a compreensão do objetivo do projeto e para estabelecer a implementação metodológica e tecnológica, etapa na qual definiram-se a estrutura e a metodologia do trabalho. Depois, por meio do estudo bibliográfico de trabalhos relacionados, com intuito de identificar as soluções adequadas ao projeto, deliberou-se pela criação de um jogo

didático denominado “BioQuiz”, com perguntas e respostas, em que o aluno do ensino médio poderá, de forma interativa e motivante, testar seus conhecimentos adquiridos em sala de aula.

A terceira etapa foi, por afinidade, repartir as tarefas entre os membros, com objetivo de desenvolver as implementações adequadas: elaboração de perguntas e respostas com base em provas de vestibulares conceituados, criação de arte e design dos cenários utilizados nas telas interativas do jogo, sonorização e programação do software.

A quarta etapa teve como objetivo a validação do jogo, com a realização de pesquisa de opinião entre os alunos do ensino médio, com o intuito de recolher críticas construtivas que colaborassem para a realização de mudanças metodológicas, de modo a obter uma melhor eficiência de ensino do jogo educativo. Após a análise da pesquisa de opinião do software, este foi alterado para a inserção das mudanças julgadas compatíveis pela equipe para disponibilização em site da web e divulgação para as instituições de ensino.

### **Construção do jogo**

Para a construção do jogo didático, foram definidas as linguagens de programação HTML5, JavaScript e CascadingStyleSheets (CSS), principalmente por serem linguagens de programação interpretadas, que permitem a criação de animações. Para sua execução, era necessário apenas um navegador de internet instalado em um smartphone, computador, tablet, ou outros dispositivos. Isso reduziu os problemas de compatibilidade e evitou restrições referentes à plataforma e sistemas operacionais específicos.

Os cenários do jogo foram implementados de maneira colorida e divertida para prender a atenção dos alunos, o que possibilitou uma experiência dinâmica e a absorção de maior quantidade de informações por meio do jogo educativo. A sonorização foi escolhida em uma biblioteca virtual sob a licença Creative Commons, sendo a sonorização e o cenário sincronizados com a proposta de script apresentada. A elaboração das perguntas deu-se em três níveis: fácil, médio e difícil.

### **HTML5, JavaScript e CSS**

A linguagem HTML é baseada no conceito de hipertexto. Foi criada para uma melhor comunicação de dados em grandes redes de informação e para publicação de conteúdo (texto, imagem, áudio etc.) na Web. Atualmente,

encontra-se na versão HTML5, após várias implementações para facilitar a manipulação dos elementos e permitir a interação com linguagens, como o CSS e o JavaScript, de modo a aplicar funcionalidades e deixar as aplicações mais interativas e visualmente mais atrativas para o usuário final.

O HTML5 pode rodar em smartphones, tablets, computadores, entre outros dispositivos, o que dá ao usuário maior conforto e diversidade sem a necessidade de instalação de softwares de terceiros, bastando ter um programa navegador de internet, cujo único requisito é ser recente, tal como o Mozilla Firefox ou o Google Chrome. Isso facilita muito a implantação do jogo nas escolas, pois é necessário a escola ter apenas um laboratório de informática com qualquer sistema operacional e com programas navegadores de internet atualizados para a utilização do jogo. Há ainda a possibilidade de o participante utilizar o jogo em casa ou em seus smartphones sem precisar instalar nenhum software extra.

Os documentos HTML5, além de incluírem tags para definir imagens e textos, também possibilitam elementos como vídeo e áudio, novidades que se apresentam como necessidade para a criação de páginas atraentes e dinâmicas. O navegador interpreta o HTML juntamente com o CSS e o JavaScript para produzir páginas mais aprimoradas. O HTML contém todo conteúdo e estrutura. Com CSS (CascadingStyleSheets), é possível formatar os elementos entregues pelo HTML, que podem ser qualquer objeto: imagem, texto, vídeo, áudio ou qualquer outro elemento criado. A programação desses objetos, ou seja, seu comportamento, é feita utilizando o JavaScript, que, com suas ferramentas, torna a página mais dinâmica e interativa, pois é uma linguagem orientada a objetos que manipula elementos específicos na estrutura do HTML e estilos CSS. Como toda linguagem de programação, ela inclui um conjunto de objetos para manipulação, como Arrays, operadores e estruturas de controle como laços e estruturas de decisão, entre outros.

Uma novidade do HTML5 é o elemento Canvas, que incluiu funções de desenho, o que permite criar animações sem a utilização de outros softwares, como em versões anteriores. Segundo Otsuka (2012), a utilização da tríade de tecnologias HTML5, CSS3 e JavaScript. A utilização dessa tríade apresenta algumas vantagens com relação às principais características de Recursos Educacionais Abertos (REA) interativos multimídia:

- Interoperabilidade. Como dito anteriormente, o HTML5 é uma linguagem multiplataforma e a única exigência para sua execução é a presença de

navegadores que estejam em conformidade com a especificação. Além disso, muitos de seus recursos foram definidos levando em consideração a capacidade de execução off-line e em dispositivos de baixa potência, tais como smartphones e tablets.

- **Multimídia.** A possibilidade de incorporar áudios e vídeos. HTML5 define novas tags, que estabelecem um padrão para incorporar vídeos e áudios em páginas da web. Essas tags foram projetadas para tornar mais fácil a inclusão e a manipulação de conteúdo multimídia na web sem ter de recorrer a plugins proprietários e APIs.
- **Interatividade.** HTML5 define a tag <canvas> que possibilita delimitar uma área para renderização dinâmica de imagens (gráficos vetoriais). Todo o trabalho de criação e animação é realizado por meio da linguagem Javascript e/ou a biblioteca de código aberto jQuery<sup>6</sup> que foi desenvolvida para tornar mais simples a seleção de elementos DOM, criar animações e manipular eventos. Fazendo uso de tais facilidades, os desenvolvedores podem criar camadas de abstração para interações de baixo nível, simplificando o desenvolvimento de aplicações web dinâmicas complexas. Por outro lado, o advento do CSS3 possibilita uma nova abordagem na definição do layout das páginas web. O principal objetivo na definição do CSS3 foi apresentar transições e efeitos que possibilitassem a criação de animações 2D ou 3D.
- **Modularidade e Reuso.** Segundo uma abordagem modular de desenvolvimento de software, qualquer sistema complexo pode ser dividido em módulos (componentes) que focalizem exclusivamente um aspecto bem restrito do sistema.
- **Acessibilidade.** A especificação W3C WAI-ARIA introduz um conjunto de atributos ao HTML que fornecem maiores informações acerca do real papel semântico de componentes visualmente ricos presentes em um documento.
- **Aplicações multiplayer.** HTML5 define a especificação Web Socket que possibilita a comunicação bidirecional baseada no protocolo de rede TCP. Essa tecnologia possibilita o desenvolvimento de aplicações de jogos multiplayer em que usuários possam interagir uns com os outros, quase em tempo real.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Criação do jogo eletrônico

O “BioQuiz” é um jogo de perguntas e respostas objetivas embasadas no conteúdo da disciplina de biologia celular apresentada aos alunos do ensino médio. Torna-se, assim, uma ferramenta que leva o jogador por uma viagem virtual pelo mundo da célula e que possibilita aos estudantes testarem seus conhecimentos adquiridos e aprender mais, de forma divertida e criativa.

Para uma maior absorção do conteúdo biológico celular, a arte e o design do jogo foram criados de forma colorida e divertida, utilizando como personagens organelas celulares como mitocôndria, lisossomo, núcleo e complexo de Golgi. Esses personagens atuam como motivadores do jogo, questionando se o participante possui segurança da alternativa escolhida e informando que a resposta marcada está equivocada ou correta.

Além disso, o jogo conta com um visual de instrumentos, equipamentos e vidrarias que compõem a tela inicial e o pano de fundo do jogo, trazendo aos alunos a percepção de um laboratório de biologia, nem sempre presente nas escolas, o que prende a atenção do público. Com a utilização de uma composição sonora, o jogo proporciona uma completa aprendizagem prazerosa e divertida.

O jogo foi desenvolvido com linguagens de programação de fácil interação, que possibilitam a criação de animações, inserção de artes e áudio e apresentam simples navegação para o usuário. As linguagens de programação utilizadas foram HTML5 (Hypertext MarkupLanguage), CSS (CascadingStyleSheets) e o JavaScript.

Com a utilização das linguagens, o jogo ganhou um caráter de animação, ludicidade, diversão e aprendizado, proposto pelo projeto, sendo uma saída metodológica para o aproveitamento dos ensinamentos apresentados aos alunos por meio de aulas teóricas meramente expositivas, durante o ano letivo. Além disso, promove uma grande comodidade para os usuários, já que a plataforma HTML5 tem funcionalidade em diversos tipos de aparelhos, como smartphones, tablets e computadores, desde que os dispositivos eletrônicos sejam providos de navegadores de internet.

O *game* possui fácil navegação. Ao iniciar, o participante é apresentado a uma tela que tem o nome do jogo “BioQuiz” e o nome do Projeto Clube de Ciência e Tecnologia, onde foi desenvolvido o jogo eletrônico. Como pano de

fundo, observam-se imagens de vidrarias, equipamentos e animações sobre biologia e química, e duas opções para o jogador escolher. No botão Sobre, ele tem acesso a diversas informações acerca do jogo, como a proposta do projeto, instruções de como jogar e os idealizadores do *game*. Enquanto que, na opção Iniciar, o jogador dará início a uma partida de perguntas e respostas (Figura 1).

FIGURA 1- Tela interativa inicial do jogo.



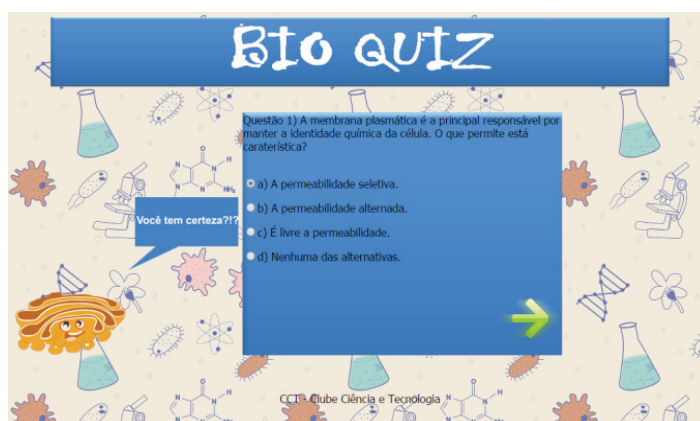
Quando o jogador opta pelo início do jogo, ele é encaminhado a uma nova tela com opção para três níveis de fases (fácil, médio e difícil), que possuem caráter de dificuldade crescente, possibilitando que o aluno trabalhe os seus conhecimentos gradualmente (Figura 2). Em todas as fases, há cerca de 20 perguntas relacionadas ao tema de biologia celular, sendo essas retiradas de diversas provas de vestibulares, inclusive questões do Enem.

FIGURA 2- Tela com opções dos níveis do jogo.



Após a escolha da fase, são apresentadas ao jogador perguntas com suas quatro alternativas de resposta para escolha (alternativas a, b, c e d). Ao responder, um personagem do jogo questionará ao jogador sobre a certeza da resposta assinalada. Com a certeza da sua alternativa, o jogador poderá seguir para a pergunta seguinte (clizando na seta), prosseguindo até finalizar a fase do jogo (Figura 3).

FIGURA 3- Tela interativa do jogo representando a pergunta, as quatro alternativas de respostas e o personagem questionando se o jogador possui certeza da alternativa escolhida como resposta.



No final do jogo, o participante tem acesso à sua pontuação, assim como a cada pergunta respondida e sua respectiva resposta correta, possibilitando ao usuário ter um diagnóstico dos seus conhecimentos obtidos durante a disciplina de biologia, além de proporcionar um melhor aprendizado com as respostas fornecidas pelo jogo. A intenção é que o jogador estude mais para adquirir um melhor resultado nas partidas seguintes e, conseqüentemente, nas fases de dificuldade mais alta.

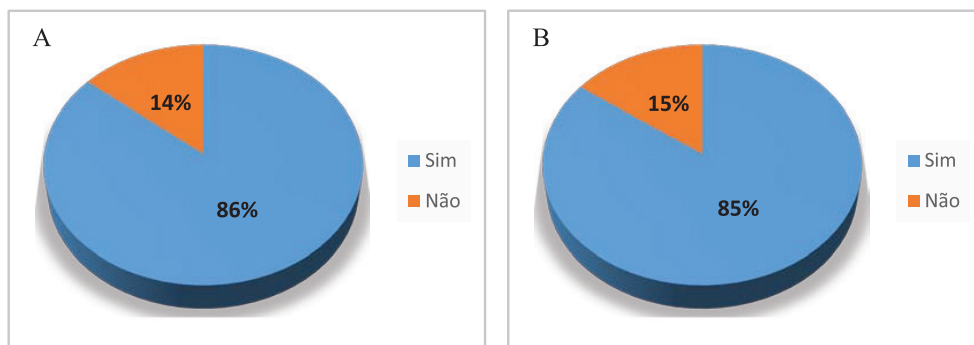
#### Validação do jogo eletrônico

Durante a etapa de validação do jogo como uma ferramenta de ensino, optou-se por trabalhar com pesquisas de opiniões com o público-alvo para análise e aceitação do *game* como uma metodologia lúdica para a aprendizagem de forma criativa, interativa e divertida de biologia celular. O trabalho de validação foi realizado em Feiras de Ciências e em uma Gincana promovida pelo projeto de extensão intitulado Clube da Ciência e Tecnologia (CCT), em escolas da rede pública na cidade de Janaúba-MG.

Em ambos os eventos, montaram-se mesas com computadores que continham os jogos eletrônicos e fones de ouvido para que o participante pudesse analisar todas as características do jogo (tais como: cenário, navegação, sonoridade e funcionalidade), além de testar o conhecimento em relação ao conteúdo de biologia e opinar para melhoria do jogo. Após jogar o *game*, o jogador respondeu a alguns questionamentos optando por alternativas pré-definidas e uma pergunta em aberto para o usuário colocar sua opinião e sugestões de melhoria para o jogo.

O Gráfico 1A demonstra a aprovação do público jogador quanto à satisfação com o jogo. Após a utilização da ferramenta pedagógica, obtivemos um índice de 86% de aprovação do usuário, sendo que apenas 14% dos participantes não demonstraram muito interesse por essa ferramenta lúdica. O segundo questionamento objetivou analisar se as perguntas do jogo eletrônico condiziam com o conteúdo de biologia celular ministrado em sala de aula, sendo observado que 85% dos jogadores afirmaram que há uma relação entre conteúdo teórico exposto em sala de aula com as perguntas do jogo (Gráfico 1B). Ressalte-se que ambos os questionamentos obtiveram respostas satisfatórias, o que favorece o uso dessa ferramenta didática na aprendizagem do ensino de biologia.

GRÁFICO 1- Análise das respostas obtidas aos questionamentos relacionados ao jogo eletrônico. (A) Pergunta: Gostou do Jogo? e (B) Pergunta: O jogo está de acordo com o conteúdo de aprendizagem da disciplina?

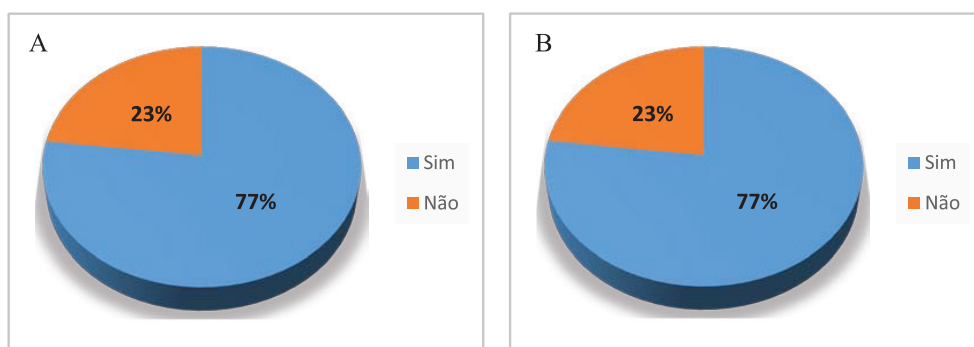


Questionou-se, também, acerca da apresentação visual do jogo, se ele possuía uma imagem clara, com cores adequadas e se era de fácil manuseio. Com base nisso, observou-se que 77% dos participantes aprovaram o *layout* do jogo, o que demonstra que o jogo possui atrativos visuais e que é de fácil compreensão. Entretanto, vale ressaltar que houve uma preocupação com a melhoria da questão visual das imagens e cores do jogo para torná-lo mais atraente e interativo

(Gráfico 2A). Em relação ao Gráfico 2B, pode-se observar que o nível de aprovação em relação à navegação e agilidade do sistema operacional do software foi de 77%, sendo que 23% dos participantes questionaram a demora para passar de uma pergunta a outra. Dessa forma, otimizou-se a plataforma do jogo para melhorar a sua navegação, diminuindo o tempo entre uma pergunta e outra.

Em relação aos questionamentos levantados, pode-se verificar que o jogo eletrônico demonstrou ser uma ferramenta lúdica no ensino de biologia celular aos alunos do ensino médio. Observa-se que o conteúdo expositivo das salas de aula pode ser complementado por diversas atividades que atraiam o encanto dos alunos e que, de forma divertida e interativa, tratem dos assuntos teóricos. Ressalte-se que muitas das escolas públicas contam com laboratórios de informática, muitas vezes sem muita utilidade e sem correlação com as outras áreas do conhecimento.

GRÁFICO 2- Análise das respostas obtidas a partir de duas perguntas acerca do jogo. (A) Pergunta: O jogo possui apresentação visual clara, com o uso de imagens e cores adequadas?, (B) Pergunta: O jogo apresenta navegação fácil e rápida?



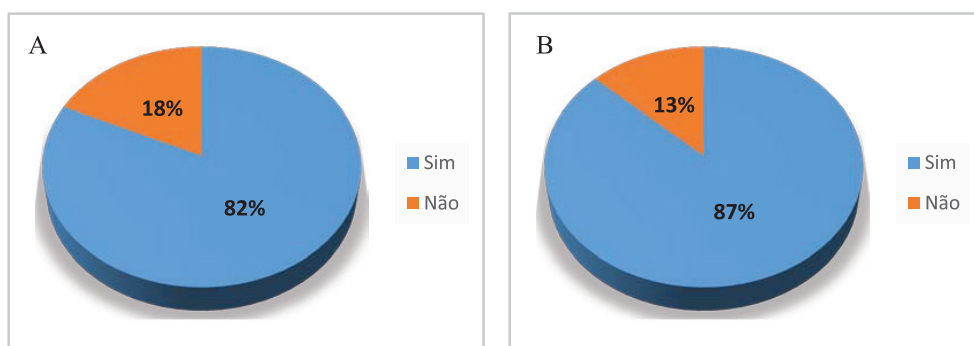
Quando o jogador foi questionado se teria esse jogo em seu celular ou computador, observou-se que 82% dos usuários gostariam de ter acesso a esse *game* para utilização em seus dispositivos eletrônicos – em especial, os alunos do terceiro ano do ensino médio e os discentes de cursinhos preparatórios para os vestibulares. Nesse momento, muitos dos alunos participantes do jogo, em conversa, relataram que essa forma de ensino seria interessante para atrair a atenção dos alunos dentro das próprias salas de aula, onde o professor poderia utilizá-lo como ferramenta de ensino (Gráfico 3A).

Em relação à sonoridade apresentada pelo jogo, verificou-se que 87% dos alunos aprovaram o som, entretanto verificaram-se alguns comentários de que o som durante todo o jogo trouxe um pequeno desconforto. Dessa forma,

para melhoria do som e maior aceitação do público-alvo, o som foi modificado dependendo da fase em que o participante estivesse.

Após a análise dos dados pela equipe, as sugestões dadas pelo público, que foram consideradas viáveis, foram incorporadas, de forma que os usuários obtivessem um maior benefício do jogo, com praticidade, conforto, interatividade, diversão e com grande aprendizado. Assim, o jogo será disponibilizado para as escolas parceiras do projeto de extensão e futuramente em web site para acesso de toda a população.

GRÁFICO 3- Análise de dois questionamentos relacionados ao jogo eletrônico. (A) Pergunta: Você teria o jogo em seu celular ou computador?, (B) Pergunta: A sonoridade do jogo é boa?



Com as informações obtidas, permitiu-se notar que os jogos digitais educativos são ótimas ferramentas de ensino-aprendizagem, sendo de suma importância para os estudantes, que terão o jogo como método lúdico de ensino, uma vez que vivemos em tempos dominados pela tecnologia, que cada vez está mais acessível a todas as classes sociais. Com a tecnologia tão próxima dos estudantes, e vista como um problema de distração no ensino em sala de aula, o jogo pode se tornar uma útil metodologia nos domínios da instituição, além de o aprendizado não estar restrito à escola, de forma que os alunos possam em suas casas jogar e complementar seus conhecimentos.

O jogo “BioQuiz” pode proporcionar o aprendizado em outro ambiente – o laboratório de informática –, que desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes, de maneira que o jogo relaciona a tecnologia e a biologia celular. Pode, assim, ser uma forma de avaliação utilizada pelos professores que foge dos métodos tradicionais, como exames orais e escritos, uma vez que o jogo expressa o desempenho dos alunos, fazendo com que todos aprendam da melhor forma o conteúdo.

## CONCLUSÕES

Mudanças metodológicas são necessárias na área biológica, devido às dificuldades do ensino de Biologia, que apresenta conteúdos abstratos. Em razão disso, a aprendizagem é de difícil compreensão, influenciada pelo método tradicional de memorização do conteúdo, dissociado da realidade, por ter falta de atividades práticas que abordam conceitos biológicos de suma importância, o que fortalece o raciocínio crítico para uma analogia completa do assunto.

As atividades lúdicas se destacam de maneira a contribuir para a aprendizagem, por serem prazerosas e fornecerem informações de forma interativa e divertida, o que torna o desejo de aprender mais sincero, facilita a absorção de conhecimento, forma alunos mais entusiasmados e resulta em significativa aprendizagem.

A partir do exposto, conclui-se que os jogos digitais educacionais contribuem como ferramenta metodológica para o ensino, tendo a tecnologia como auxílio no processo de aprendizado. O jogo é importante para integrar e conectar os assuntos de biologia expressos em sala de aula pelos professores do ensino médio com a realidade cotidiana dos discentes.

Os jogos educacionais proporcionam aos alunos o desenvolvimento da cognição motora e do pensamento lógico, o que potencializa o desenvolvimento do conhecimento, sendo considerados ferramenta de auxílio para a vida acadêmica.

O jogo “BioQuiz” é uma ferramenta metodológica inovadora para a contribuição do ensino, pois desperta o interesse dos jovens estudantes, de forma que a mera obrigação de estudar se torna divertida e motivadora. Logo, os problemas da dispersão dos alunos pelo uso de dispositivos eletrônicos podem ser convertidos no uso benéfico da tecnologia, além da disposição e utilização do jogo em casa, para melhor aprofundamento dos estudos.

A função educativa do jogo pode ser observada durante sua aplicação com os alunos das escolas da rede estadual, visto que o jogo “BioQuiz” promove a aquisição e a retenção de conhecimento, em um ambiente educacional alegre e prazeroso.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer por todo o empenho dos docentes e discentes que auxiliaram na confecção e preparo do jogo “BioQuiz”, em especial

a UFVJM/PIBEX pelo auxílio financeiro para desenvolvimento do projeto. Assim como agradecer a Escola Pública Estadual Joaquim Maurício de Azevedo, no município de Janaúba, Minas Gerais, Brasil, pela parceria no desenvolvimento do projeto, que apoiou todas as atividades lúdicas desenvolvidas.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS, L. M. L., BORTOLOTO, T. M., FELÍCIO, A. K. C. [2002]. *A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: Uma proposta para favorecer a aprendizagem*. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- CAMPOS, L. M. L., BORTOLOTO, T. M., FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*, 35-48, 2003.
- FERREIRA, E., EIS, D. *HTML5 Curso W3C Escritório Brasil*. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoHTML5/html5-web.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2015.
- FILHO, J. E. V., SALOMÃO, J., MADEIRA, B., PALÁCIO, I., SOUZA, A. G., MACAMBIRA, N. A., 2014. *OdontoQuiz: Um jogo Sério de Apoio ao Estudo da Disciplina de Próteses Dentárias*. XIII SBGames - Porto Alegre - RS - Brazil. 946-949, 2014.
- FONTOURA, M. T. S., LIMA, R. F., DOS SANTOS, A. S., PEREIRA, R. M. M. Aplicabilidade de jogos educativos com alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental do Instituto de Educação Fernando Rodrigues da Silveira. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2009.
- GONÇALVES, M. L. C. O uso do jogo on-line como possibilidade de aprendizagem da matemática. *Revistanovastecnologiasnaeducação*, 8(3), 2010.
- HODHOD, Rania; CAIRNS, Paul; KUDENKO, Daniel. Innovative integrated architecture for educational games: challenges and merits. In: *Transactions on edutainment v*. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 1-34.
- KETAMO, H., Learning by Teaching: A Case Study on Explorative Behaviour in an Educational Game, *Network-Based Education*, Finland, 2007.
- LOPES, N., OLIVEIRA, I. Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar. *Laboratório de Educação a Distância e Learning-Universidade Aberta*, Portugal, p. 04-20, 2013.
- MACHADO, R. F., EL-HANI, C., LOULA, A. C., CARNEIRO, M. C. L., REIS, V. P. G. S., SEPULVEDA, C. A. S., 2014. Aplicação do Jogo Eletrônico Calango no Ensino do Conceito de Nicho Ecológico. *Revista da SBEnBIO, V Enebio e II Erebio Regional 1*, 6588-6598, 2014.
- OLIVEIRA, M. L. *O Jogo Quiz Aplicado ao Ensino de Biologia Celular: uma abordagem lúdica para construção do conhecimento científico no espaço universitário*. Disponível



em: <<http://interacao.unis.edu.br/files/2014/12/148-168.compressed.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

OLIVEIRA, F. E., SILVA, M. P., 2014. CellMembrane: Jogo Eletrônico Como Recurso Didático no Ensino de Citologia. *Revista da SBEnBIO, V Enebio e II Erebio Regional 1*, 2023-2034, 2014.

OTSUKA, Joice L. et al. *Desenvolvimento de jogos educacionais abertos*. In: Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2012.

PEDROSO, C.V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. *ANAISIX Congresso Nacional de Educação – EDUCARE, III Encontro Sul de Psicopedagogia*, PUC/PR, 2009.

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

SERRA, R. J. M. Interfaces tácteis baseadas em HTML/CSS3/JavaScript. 2011. 89p. Dissertação (Mestrado integrado em Engenharia Informática e Computação) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2011.

SILVA, L. A. S., FARIA, J. C. N. M. “Quiz” da Membrana Plasmática – Construção e Avaliação de Material Didático Interativo. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 2204-2218, 2012.

VARASCHIN, A., SATO, F. K., LOPES, Z. A, HTML5 e o futuro das ferramentas para internet rica. *Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura*. 13. ed. 2013.