

CONTRIBUIÇÕES DE UM JOGO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

CONTRIBUTIONS OF A PEDAGOGICAL GAME TO TEACHING CELL BIOLOGY IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

APORTES DE UN JUEGO PEDAGÓGICO A LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA CELULAR EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DE ESCUELA PRIMARIA

Adriane Barth¹, Karine Felinto de Souza Vieira²

Resumo

Neste trabalho, apresentamos as contribuições de um jogo pedagógico utilizado como ferramenta didática para o ensino de biologia celular. Ele consiste em um tabuleiro gigante composto por várias perguntas sobre o tema células e cujas peças são os próprios alunos que, ao longo do jogo, movimentam-se de acordo com os acertos ou erros. Após a confecção, o jogo foi apresentado a duas turmas de alunos do 6º ano e a uma de 7º ano do ensino fundamental II. Foi possível observar o entusiasmo e a motivação dos alunos em participar da atividade proposta, além de uma melhoria no conhecimento sobre o tema, o que consolidou essa prática como importante ferramenta no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Jogos Pedagógicos; Ensino de Biologia Celular; Lúdico.

Abstract

This work aimed to build a pedagogical game to be used as a didactic tool for teaching cells in elementary school II. It was made in a giant board format composed of several questions of the theme cells and whose pieces are the students themselves who move on the board according to the successes or mistakes. After build the game, it was presented to 6th and 7th grade students from two elementary schools. It was possible to see the enthusiasm and motivation of the students to participate in the activity, which consolidated the game as an important tool in the teaching-learning process.

Key words: Pedagogical games; Cell Biology teaching; Ludic.

¹ Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Ilhéus, BA - Brasil. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Rondonópolis, MT - Brasil. **E-mail:** adriane.barth@ifmt.edu.br

² Graduada em Licenciatura em Ciências da Natureza. cursando Especialização em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação em Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT). Rondonópolis, MT. Brasil. **E-mail:** karinefelintodesouza@gmail.com

Resumen

En este trabajo presentamos los aportes de un juego pedagógico utilizado como herramienta didáctica para la enseñanza de células. El juego consta de un tablero gigante formado por varias preguntas sobre el tema de las células y cuyas piezas son los propios alumnos que, a lo largo del juego, se mueven por él según sus aciertos o errores. Después de su creación, el juego se presentó a dos clases de alumnos de 6º año y a una clase de 7º año de escuela primaria. Se pudo observar el entusiasmo y motivación de los estudiantes al participar en la actividad propuesta, además de una mejora en los conocimientos sobre el tema, lo que consolidó el juego como una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palavras chave: Jogos Pedagógicos; Enseñanza de Biología Celular; Lúdico.

1 Introdução

A célula é a unidade responsável por todo o processo fisiológico dos seres vivos, seja ele visível a olho nu, como o crescimento de uma planta e os movimentos de um animal, ou de forma microscópica como os eventos que ocorrem no interior de cada organismo, fazendo com que ele mantenha o seu perfeito funcionamento (Levandowski; Justus, 2016). Estudar como funciona a microestrutura de uma célula permite ao indivíduo compreender o funcionamento dos sistemas dos seres vivos e como eles se integram, permitindo, assim, que se tenha a compreensão do indivíduo como um todo. Vigario e Cicillini (2019) apontam que o ensino da célula é a ponte para a compreensão dos fenômenos orgânicos dos seres vivos e suas relações com o ambiente.

Ensinar os conceitos relacionados à célula e seu funcionamento é sempre desafiador ao professor e algumas abordagens tradicionais, como as que envolvem memorização e que se distanciam da realidade do aluno, acabam por dificultar ainda mais o processo de aprendizagem desse conteúdo. Segundo Levandowski e Justus (2016), por se tratar de conteúdos abstratos e que demandam imaginação do aluno, metodologias que não fazem relação com outros assuntos, como as funções desempenhadas das células, com seus órgãos, sistemas, tecidos e as relações com o ambiente, acabam por desinteressar o estudante e dificultar a compreensão do tema. Dentro dessa perspectiva, o ensino de citologia requer o máximo da utilização de recursos didáticos disponíveis, sendo o uso de jogos uma importante ferramenta para o estudo e a compreensão do organismo como um todo (Bastos; Faria, 2011).

Além da abordagem do conteúdo, os jogos dinamizam as aulas e podem funcionar como importantes ferramentas na construção do conhecimento. Desde os primeiros anos de vida, a criança lhes é apresentada, o que os torna ferramentas instrucionais importantes, uma vez que, ao mesmo tempo que promovem diversão, também podem ensinar (Tarouco *et al.*, 2004). Quando utilizados como instrumento pedagógico, ajudam a construir novas descobertas,

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

desenvolvendo e enriquecendo a personalidade de cada aluno. Tal instrumento é de relevância para o meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora. Além disso, pode contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes (Maratori, 2003). Os jogos educacionais têm como finalidade mediar a aprendizagem, logrando a construção de conhecimentos escolares e/ou estimulando habilidades motoras, afetivas ou cognitivas (Santos; Alves, 2020).

Fialho (2008) aponta que os jogos educativos com finalidades pedagógicas promovem situações de ensino e aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. O autor ressalta que a escola deve proporcionar aos alunos momentos em que estes ultrapassem as fronteiras do ouvir, escrever e resolver exercícios, fazendo uma ponte entre a aprendizagem e as brincadeiras. Um jogo educativo precisa ser lúdico para despertar o interesse do aluno e, ao mesmo tempo, deve ter como finalidade proporcionar a construção de conhecimento. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta um jogo pedagógico para o ensino de biologia celular que busca promover ao aluno um ensino mais dinâmico e participativo enquanto trabalha conceitos relacionados aos diferentes tipos celulares (procarionte e eucarionte – animal e vegetal), destacando a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos e a importância de hábitos saudáveis para o bom funcionamento da célula e do organismo.

2 Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho apresenta uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação e/ou intervenção pedagógica. Essa pesquisa traz a possibilidade de desenvolver um projeto investigativo sem a necessidade obrigatória de trazer os dados levantados em formato de números, podendo fazer o uso da dinâmica, trazendo figuras, imagens dentre outros recursos. Neste tipo de pesquisa, é mais importante o processo como um todo, do início do levantamento até a elaboração do projeto (Zanella, 2006). Segundo Gil (2002), a pesquisa-ação, além da pesquisa tradicional, traz uma ação em conjunto que envolve a análise do problema e uma suposta solução e/ou ideia, isso o torna diferente na hora do planejamento e execução. A pesquisa-ação e/ou intervenção combina a pesquisa científica com a ação prática para resolver problemas em contextos específicos. Concretiza-se a partir da investigação de um problema, seguido da sua formulação e da construção do projeto que elucidará a problemática abordada.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

As pesquisas de intervenção pedagógica são de suma importância para a educação, pois buscam entender o problema e propor uma solução. Posteriormente, a solução proposta costuma ser aplicada, na maioria das vezes, de forma dinâmica e na intenção de solucionar determinada carência. Assim, uma pesquisa com caráter de pesquisa-ação se faz como solução de problemas práticos, sendo uma ponte entre o pesquisador e o objeto pesquisado (Rocha, 2003).

A proposta aqui apresentada é o resultado do desenvolvimento de um jogo pedagógico utilizado como ferramenta didática para o ensino das células durante o estágio docente de um curso de licenciatura em ciências. O jogo foi desenvolvido para ser utilizado com alunos das séries finais do Ensino Fundamental II. O tema foi definido por meio de uma conversa com professores de ciências de duas escolas públicas e aqueles apontados como sendo de difícil compreensão dos alunos, foram utilizados para sua elaboração. Após concluída a fase de confecção, o jogo foi trabalhado em duas turmas de alunos do 6º ano e em uma de 7º ano de duas escolas públicas.

Nas três turmas que receberam o jogo, o conteúdo de biologia celular já havia sido trabalhado pelos professores. Sendo assim, foi apresentado aos alunos, um questionário para avaliar os conhecimentos prévios sobre o assunto, e, após o jogo, o questionário foi aplicado novamente como forma de verificar a evolução da aprendizagem. O questionário aplicado aos alunos, após a atividade, considerou, além dos aspectos do conteúdo, também aspectos técnicos do jogo. Os questionários aplicados foram compostos por questões de múltipla escolha, com quatro alternativas, nas quais apenas uma era incorreta e as demais corretas, mas com diferentes níveis de complexidade, sendo categorizadas como: incorreta, correta simplista, correta com nível médio de complexidade e correta com nível alto de complexidade. O nível de complexidade das questões foi considerado pelo aumento gradativo de termos, conceitos e informações.

Aspectos pedagógicos do jogo foram avaliados por meio de um questionário, pela professora das turmas de 6º ano. Para esta avaliação, foi utilizada uma versão adaptada dos critérios propostos por Simões-Neto *et al.* (2016). Todos os questionários aplicados podem ser acessados em apêndice.

2.1. Estrutura do jogo “Desvendando a Célula”

O jogo levou o nome de “Desvendando a Célula” e abordou conteúdos relacionados à célula procarionte e eucarionte (animal e vegetal), bem como conteúdos relacionados à importância de hábitos alimentares saudáveis para o funcionamento do organismo.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

A proposta buscou elaborar um jogo que fosse interativo e envolvesse todos os alunos da turma ao mesmo tempo. Assim, criou-se um jogo de tabuleiro com perguntas e respostas, no formato de um tapete, no qual os próprios alunos eram as peças e podiam se locomover sobre ele assim como avançam ao longo do jogo. O tabuleiro contém 30 cartões com perguntas, bônus e penalidades. O tabuleiro foi confeccionado com bolsos e com cartões independentes para dinamizar seu uso, podendo ser utilizado para outros temas ou áreas, bastando, para isso, a confecção de novos cartões (Figura 1 A). Ainda, acompanhou o jogo, um cartão com respostas para auxiliar o professor no direcionamento da atividade em sala.

Figura 1: A) Tabuleiro confeccionado em tecido para o jogo “Desvendando a Célula”. Os quadrados coloridos indicam o caminho a ser seguido e, dentro de cada quadrado, aqui denominados “bolsos”, fica acondicionado um cartão contendo uma pergunta, um bônus ou penalidade. B) Dado utilizado para direcionar o avanço do jogo ao longo do tabuleiro.



Fonte: Próprias autoras.

Figura 2: Os 30 cartões com perguntas, penalidade ou bônus que compõem o jogo “Desvendando a Célula”.



Fonte: próprias autoras.

2.2. Percepção dos alunos sobre o jogo e o conteúdo trabalhado.

O jogo foi trabalhado com alunos de duas turmas de 6º ano e uma de 7º ano, ambas de escolas públicas (Figura 3). Como forma de verificar o conhecimento prévio e a evolução do conhecimento dos alunos, foi aplicado um questionário antes e depois do jogo, envolvendo questões sobre o conteúdo de células.

Durante a aplicação do questionário prévio, estiveram presentes 62 alunos e, no momento da aplicação do jogo e do questionário para verificação da evolução da aprendizagem, estiveram presentes 46 alunos. Essa diferença no número de alunos deu-se devido ao questionário prévio, ao questionário avaliativo e ao jogo terem sido aplicados em dias distintos. A aplicação do jogo e do questionário avaliativo coincidiu com o penúltimo dia letivo do ano, fato que explica uma menor presença de alunos em sala.

Figura 3: Alunos das duas escolas no momento da aplicação do jogo.



Fonte: Próprias Autoras.

Com relação ao conteúdo abordado, foi possível observar que os alunos apresentaram um bom nível de conhecimento sobre biologia celular já que, tanto no questionário prévio quanto na avaliação, após o jogo, o nível de acertos foi alto. Foi possível perceber também um pequeno aumento no número de acertos, em detrimento dos erros, após a aplicação da atividade (Figura 4 A e B). No momento da aplicação do jogo, o conteúdo células já havia sido trabalhado pelos professores nas turmas de 6º ano há aproximadamente 2 meses e na turma de 7º ano o conteúdo foi abordado quando os estudantes estavam no 6º ano. Esse resultado demonstra que os alunos tiveram uma boa compreensão do conteúdo trabalhado anteriormente pelos professores e conseguiram lembrar dos conceitos apresentados.

Ao analisarmos os dados, considerando o nível de complexidade nos conceitos apresentados nas alternativas corretas, foi possível observar que a maioria dos alunos escolheu como certas as respostas que tinham maior riqueza de conceitos em sua formulação, tanto no questionário prévio quanto no questionário aplicado como avaliação. Interessante observar que, após a aplicação do jogo, houve aumento no percentual de respostas com maior índice de complexidade e redução no de respostas com média complexidade e respostas incorretas (Figura 5 A e B), demonstrando que o jogo contribuiu na construção do aprendizado ao proporcionar incremento no nível de conhecimento científico dos alunos, demonstrado nas respostas mais complexas. Moraes e Soares (2022), ao trabalharem um jogo pedagógico para o ensino de evolução biológica, observaram um processo de reconstrução de conceitos por parte dos alunos, demonstrando que o jogo contribuiu para formulações de respostas mais complexas, construídas com base no arcabouço teórico da ciência, superando concepções menos aprofundadas e não científicas sobre o tema.

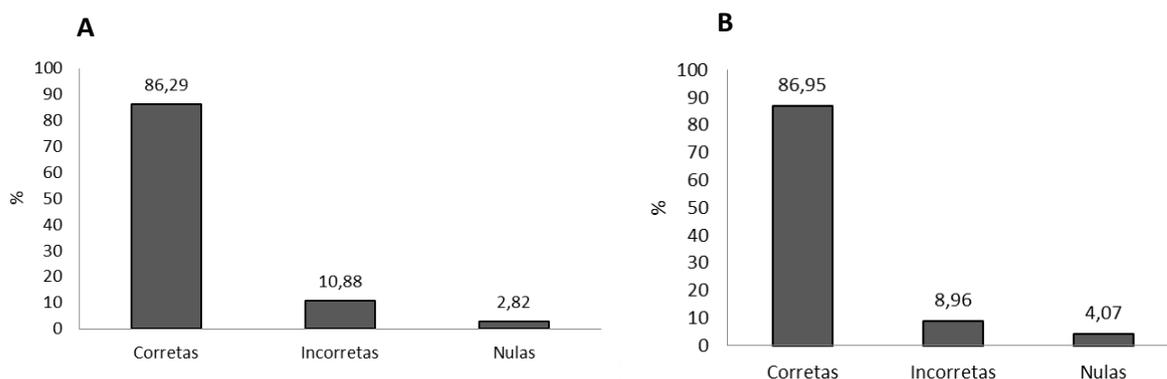
DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Carneiro *et al.* (2016) desenvolveram e aplicaram um jogo pedagógico sobre células eucariontes e enfatizam que o uso dessa ferramenta em sala de aula possibilita a retenção de conhecimento, instigando a curiosidade e auxiliando no processo do conhecimento sobre células de forma divertida. Gonçalves *et al.* (2014) desenvolveram um bingo para auxiliar no ensino de biologia celular e reforçam a importância do uso de recursos pedagógicos como os jogos para auxiliar no ensino de células uma vez que são ferramentas de maior acessibilidade para os professores. Santos (2023) foi além e solicitou aos próprios alunos que confeccionassem jogos sobre citologia, posicionando-os como protagonistas no processo de ensino-aprendizagem. Posteriormente eles foram jogados pelos colegas os quais relataram que a atividade foi interessante e contribuiu para melhor fixação do conteúdo além de a experiência diferente do habitual deixar a aula mais atrativa e agradável.

Importante salientar que, durante o jogo aqui apresentado, respostas simples e com baixo índice de complexidade, mas ainda assim corretas e que foram apontadas pelos alunos, foram aceitas a fim de deixá-lo mais dinâmico e com melhor jogabilidade. No entanto, essa nossa escolha pode ter influenciado na manutenção do índice de respostas classificadas como simplistas no questionário avaliativo. Essa observação se mostra importante, pois, segundo Vigário e Cicillini (2019), os alunos fazem ligação entre os saberes escolares e os espontâneos que cada um constrói a partir do dia a dia vivenciado, podendo vir a divergir significativamente do conhecimento em linguagem científica, podendo explicar as respostas de forma correta, porém com grau de complexidade menor, de forma mais simples. Assim, é crucial que o professor, ao longo da condução de jogos que envolvam perguntas e respostas, complemente as respostas dos alunos com a inserção de conceitos mais complexos a fim de contribuir com o conhecimento do estudante e consolidar o jogo como pedagógico, ampliando a construção do conhecimento.

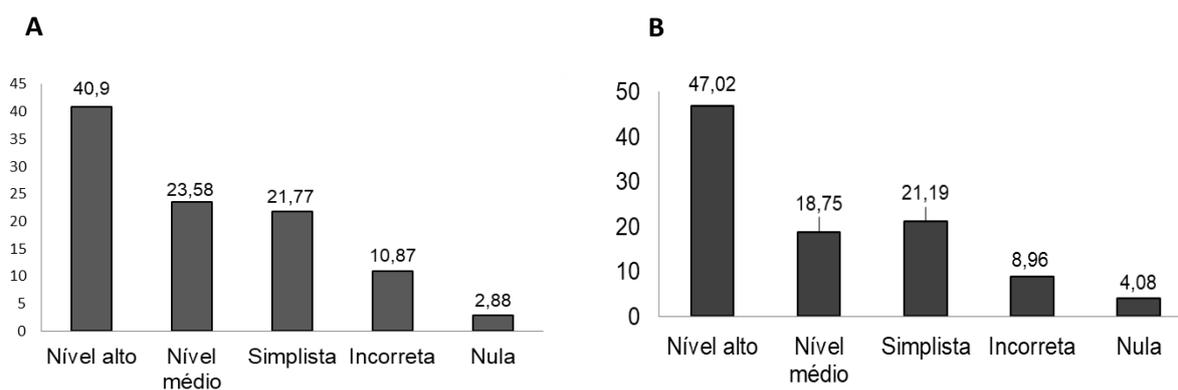
DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Figura 4: A) gráfico com os dados referentes aos conhecimentos prévios dos alunos. B) gráfico com os dados obtidos após a aplicação do jogo. Dados em porcentagem e referentes a todas as respostas do total de alunos que participaram da atividade.



Fonte: próprias autoras.

Figura 5: Dados do total de respostas por diferentes níveis de complexidade. A) dados referentes aos conhecimentos prévios dos alunos e B) dados obtidos após a aplicação do jogo. Os dados estão em porcentagem.



Fonte: próprias autoras.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Ao analisarmos as questões propostas no questionário, individualmente, e que abordavam diversos conceitos, envolvendo as estruturas celulares e suas funções, foi possível observar que os alunos apresentaram maior dificuldade de compreensão nos assuntos relacionados à estrutura e função do DNA e às organelas celulares, com percentual de respostas incorretas de 15,21% e 10,87%, respectivamente, e o conteúdo no qual os alunos apresentaram maior conhecimento foi referente à definição de células, com 100% de acertos. O maior número de respostas incorretas, nos conceitos que envolvem as organelas celulares e o DNA, pode estar relacionado ao fato de serem estruturas complexas e que demandam alto nível de abstração dos alunos.

Lima (2010), em seu trabalho sobre o museu da vida, traz a importância do ensino da citologia e enfatiza a dificuldade encontrada pelos alunos em aprender e dimensionar o que são células, sua complexidade interior, diversidade de formas, e suas respectivas funções. Vigario e Cicillini (2019) observaram que os alunos demonstraram dificuldade na compreensão dos conteúdos abstratos e de linguagem científica complexa. Da Silva (2022) enfatiza em seu trabalho sobre divisão celular, que são conteúdos abstratos, marcados pela transmissão unidirecional do conhecimento. Nestes casos, é necessário que o professor faça uso de estratégias didáticas que facilitem a abstração, como os modelos didáticos (Faria; Bastos, 2011). Ainda, o uso dos jogos como forma de trabalhar o conteúdo ou até mesmo como ferramenta de revisão, como o aqui apresentado, mostrou ser uma estratégia interessante neste caso, pois pode proporcionar ao aluno uma aprendizagem prazerosa e mais significativa.

O questionário proposto aos alunos teve um espaço para que apontassem suas percepções sobre o jogo e o conteúdo trabalhado. Os principais apontamentos podem ser constatados no quadro 1.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Quadro 1: Apontamentos dos alunos referentes às perguntas “O que você mais gostou do jogo” e “o que você menos gostou do jogo”.

Observações dos alunos.	O que mais gostou no jogo.	O que menos gostou no jogo.
Observações Gerais	Gostei de tudo; gostei de ganhar; de jogar;	Eu perdi o jogo; ficar em último lugar;
Observações sobre a estrutura do jogo	Gostei das dicas e da cor; de jogar o dado; das regras e das cartas; das rodadas; de ser competitivo; da premiação; de ter que voltar ou pular para outras casas; de trocar de lugar com o outro jogador; ser a peça do jogo; interação entre os participantes.	Das cartas que faziam voltar no tabuleiro; das consequências para as respostas incorretas; as regras; de trabalhar em equipe; perguntas respondidas não eram retiradas e ficavam fáceis para o próximo jogador.
Observações sobre o papel pedagógico do jogo	Das perguntas; do tema do jogo; de ser divertido e revisar os conteúdos; de testar os conhecimentos; o jogo despertou o interesse pelas ciências;	Das perguntas.

Fonte: próprias autoras.

Com relação a estes apontamentos dos alunos, importante salientar algumas falas abaixo. Cada aluno foi identificado como sendo A1, A2 e assim, respectivamente:

A1. *“Gostei que a competitividade desperta interesse e diversão no estudante. O que pode ajudar a produtividade na sala de aula.”*

A2. *“O jogo é muito legal porque a gente se diverte e aprende muitas coisas”, “Eu gostei de jogar porque o jogo me despertou um interesse mais ainda por ciências”, “Achei ele muito divertido, além que pode aprender brincando. Isso é muito legal quero fazer novamente.”*

A3. *“Ficar alegre, divertido, ganhar e ser o ‘pião’.”*

A4. *“Foi um jogo bem legal e divertido por interagir bastante com a gente e trabalhar um pouco a mente e o mais legal é que tem as premiações, então a gente não joga só por jogar.”*

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

A5. *“Achei ele muito divertido, além que pode aprender brincando. Isso é muito legal quero fazer novamente.”*

A6. *“Gostei de tudo quero agradecer porque não ria há um tempo.”*

As falas dos participantes demonstram a relevância desse tipo de atividade para dinamizar as aulas. Pode-se perceber que o jogo cumpriu o objetivo enquanto ferramenta de aprendizagem, estimulando o interesse e ajudando os alunos a construir novas descobertas, simbolizando assim um importante instrumento pedagógico. Ao analisarmos qualitativamente a participação dos alunos, estes se mostraram focados, animados e alegres ao longo de toda atividade. Serem eles as peças do jogo, deixou a atividade mais dinâmica e ainda mais envolvente. Como o jogo foi pensado para ser trabalhado em grupo, promoveu a interação entre os colegas, discussões e trocas de conhecimentos. Foi possível observar o envolvimento de todos e o respeito para com o conhecimento e apontamentos dos demais. As regras do jogo promoveram a competitividade, o que promoveu ainda mais engajamento. Os jogos como ferramentas pedagógicas envolvem os alunos e os motivam, pois é uma atividade que muda a rotina da aula tradicional e ao mesmo tempo que trabalha o conteúdo, traz o lúdico e a descontração para o processo de aprendizagem

Bernardo, Torres e Silva (2023) obtiveram esta mesma percepção ao trabalharem com alunos do ensino médio um jogo para o ensino de conceitos de genética, demonstrando que a motivação e o bem-estar proporcionado por atividades lúdicas influenciam no processo de aprendizagem, principalmente de conceitos abstratos e complexos. De acordo com Alves e Bianchin (2010), é possível aprender brincando, tendo o lúdico, até mesmo, como papel importante na melhora da autoestima dos alunos envolvidos. Diversos autores buscam explicar como acontece esse processo de aprendizagem utilizando-se do lúdico, Roloff (2010) considera que o uso do lúdico em sala de aula proporciona momentos de bem-estar, o que corrobora com o aprendizado que lhe é ofertado, de forma mais significativa.

Dallabona e Mendes (2004) enfatizam que, a partir do momento em que a escola proporciona atividades lúdicas, está ajudando o aluno a formar um bom conceito de mundo, auxiliando no processo de afetividade, sociabilidade e criatividade. Piaget, em 1972, já fazia uma ligação entre o conhecimento e a emoção. O autor enfatiza que o aluno motivado tende a sentir mais vontade em estudar e, conseqüentemente, aprende com mais facilidade, o que vem ao encontro das emoções positivas que os alunos esboçaram durante todo os preparativos, durante e após jogo. O autor ressalta ainda que no momento da aplicação de atividades lúdicas deve-se deixar a criança sentir-se o mais confortável possível, não a pressionando como uma tarefa (Piaget, 2014).

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

O prazer da brincadeira estimula o aprendizado da criança, pois, brincando, elas podem desenvolver a capacidade de criar e imaginar coisas novas e, ao mesmo tempo, desenvolver-se positivamente frente às regras de uma determinada brincadeira ou jogo, despertando, assim, mais interesse pela aula ministrada. Segundo Silva *et al.* (2007), é preciso que os alunos se sintam seduzidos pelo que lhe é proposto, propiciando, dessa forma, um momento motivador e facilitador para a compreensão, podendo estimular suas ideias prévias, reorganizando-as em direção ao saber e ao conhecimento científico.

O uso do lúdico em sala de aula possibilita o maior aprendizado, desperta habilidades, interesse e desenvolve sentimento de felicidade, de forma que o aluno fixa melhor o que foi lhe ofertado (Roloff, 2010). Ao trabalhar com as emoções dos envolvidos, os jogos permitem melhor consolidação de memórias, e, por conseguinte, o aprendizado acontece. Valgas *et al.* (2022) demonstraram essa premissa ao utilizar um jogo para compreender conceitos de ecologia. Os autores retomaram a pesquisa com os alunos após dois anos da aplicação do jogo e os estudantes ainda lembravam da emoção gerada pela atividade, dos conceitos nela trabalhados e da importância daquele momento para o processo de aprendizagem. Todas essas considerações corroboram com as falas dos alunos do presente trabalho que demonstraram gostar do jogo “Desvendando a Célula” pelo fato de ele ter desencadeado momentos de felicidade e diversão além de ter proporcionado aprendizado.

Conforme observado nos apontamentos dos alunos, o jogo despertou a competitividade entre eles: *“Gostei que a competitividade desperta interesse, e, diversão no estudante. O que pode ajudar a produtividade na sala de aula”*, segundo Ramos e Marques (2017) a competitividade está ligada à motivação. A partir do momento que o aluno se sente motivado, desperta a capacidade de competição. O autor ressalta, ainda, que a utilização de jogos favorece a criatividade e o senso crítico por meio de várias formas de linguagem, promovendo o prazer em aprender.

Alguns alunos apontaram como “ponto negativo” o fato de as cartas, após serem lidas pelo jogador que chegou em uma determinada casa, ser devolvida para o bolso do tabuleiro, possibilitando, assim, que o jogador do time oponente e que está em posição anterior, ao chegar nessa mesma casa, saiba a resposta da pergunta por já ter sido apresentada pelo jogador anterior. No entanto, essa organização foi pensada de forma estratégica para estimular que todas as equipes se mantenham atentas ao jogo e ouçam com atenção as perguntas e respostas dos colegas, tendo em vista que podem se beneficiar no jogo mais adiante, se pararem em uma casa que já foi respondida. Essa organização fez com que todos prestassem mais atenção às perguntas e respostas e assim extraíssem o máximo do conteúdo apresentado no jogo.

2.3 Percepção da professora da turma sobre o jogo “Desvendando a Célula”.

Nas turmas do 6º ano, a aplicação do jogo teve o acompanhamento da professora de ciências, a qual avaliou a proposta da atividade ao final dela. O questionário utilizado foi desenvolvido, utilizando os critérios de validação de jogos pedagógicos propostos por Neto *et. al.* (2016), com adequações.

Com relação a percepção da professora quanto a importância do jogo como ferramenta pedagógica, podemos destacar as seguintes falas:

“O jogo Desvendando as Células é uma ótima opção de aprendizagem e dinamismo entre os alunos. Seria possível utilizar em qualquer turma de ensino fundamental como ferramenta de revisão de conteúdo sobre células.”

“O jogo possui vários pontos fortes, por ser uma metodologia dinâmica, propicia a interação entre os estudantes, a memorização e aprendizagem.”

“As ferramentas lúdicas proporcionam uma forma diversificada de aprendizagem, deixando de lado a monotonia de uma aula dialogada e expositiva, o que é mais comum em sala de aula.”

Com relação aos critérios de validação para um jogo ser considerado pedagógico, apontados por Neto *et.al.* (2016), a professora avaliou todos positivamente. Apontou que o conteúdo abordado no jogo apresenta aprofundamento esperado para o nível de ensino no qual foi proposto, apresentou bastante potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes, auxiliou na aprendizagem e na compreensão do conteúdo proposto, podendo ser utilizado como avaliação para testar os conhecimentos construídos. Destacou também que o jogo propiciou a imersão/foco e concentração necessária para viabilizar a memorização de dados ou fatos de maneira adequada; o jogo se mostrou desafiador para os jogadores e promoveu o engajamento dos estudantes. Quanto à jogabilidade, a professora salientou que o jogo tem regras relativamente simples e claras, o que facilita sua compreensão; permite variações na aplicação; pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas e que, embora seja um grande tabuleiro, está adequado ao espaço de uma sala de aula tradicional.

Percebe-se, nos apontamentos da professora, que o jogo cumpriu com o objetivo proposto, equilibrando os elementos de ludicidade e pedagógicos. Importante salientar o papel do professor durante este tipo de atividade no direcionamento e na construção dos conhecimentos dos alunos, os quais tendem a focar apenas no lúdico, ficando a cargo do professor enfatizar e complementar os conceitos para que o aspecto pedagógico também entre em evidência. Segundo Roloff (2010), o professor é responsável por mediar o processo de ensino aprendizagem durante o jogo. De forma mesmo que indireta é ele quem conduz a sala

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

de aula, já que, durante o uso do lúdico em sala de aula, espera-se que os alunos sejam o mais espontâneo possível. É o professor o responsável em transformar o momento de “diversão” em construção de conhecimento.

3 Considerações finais

Os resultados obtidos, aqui apresentados, apontam para o quanto o uso de diferentes estratégias pedagógicas podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente em conteúdos complexos, como no caso da biologia celular, que demandam muita abstração dos alunos para compreender os conceitos. O jogo cumpriu com seu objetivo, mostrando-se uma ótima ferramenta pedagógica, podendo ser utilizado no ensino de biologia celular, oportunizando aos alunos momentos prazerosos em que eles conseguem interagir e consolidar o conhecimento. Ainda, a forma como o jogo foi construído, torna-o uma ferramenta dinâmica, pois permite que o professor utilize a base (tabuleiro e dado) para desenvolver um jogo para outros conteúdos, otimizando seu uso em sala de aula.

A motivação dos alunos e o interesse por participar do jogo, observados no presente trabalho, reforçam a importância do uso de estratégias lúdicas como ferramenta de aprendizagem em sala de aula, podendo ser utilizado como forma de revisão ou para consolidação do conhecimento. Os jogos pedagógicos dinamizam as aulas e possibilitam grandes resultados uma vez que tornam o ensino mais ativo e divertido. Os alunos aprendem enquanto brincam e o professor pode direcionar o aprendizado ao longo da brincadeira, deixando-a mais rica em conteúdo sem, no entanto, ficar cansativa aos alunos. Os dados aqui observados reforçam a importância da elaboração de aulas que vão além das tradicionais e o uso de jogos se mostrou uma ferramenta importante para auxiliar na construção do conhecimento dos alunos.

Referências

ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.

BERNARDO, Victoria Simões; TORRES, Flaviene Felix; SILVA, Ana Elizabete. O uso do Jogo “gene a gene” como modelo didático no ensino de genética. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2023.

CARNEIRO, Caroline Carlos Melo; CORTÊS, Bárbara Mendes; BORGES, Paulo Victor; CAPOS, Maria Rita de Cássia. Elaboração de jogos educativos para o ensino de célula eucarionte. **Arquivos do MUDI**, Maringá, v. 20, n. 1, p. 51-63, 2016.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli maria Schimitt. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista de Divulgação Técnico-Científica do ICPG**, Londrina, v.1, n.4, p. 107-112, 2004.

BASTOS, Keine Maria de; FARIA, Joana Cristina Neves de Menezes. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1867-1877, 2011.

DA SILVA, Henrique Mendes. Observações de uma oficina orientada sobre divisão celular: Contribuições e possibilidades para o ensino de genética e biologia molecular através da construção de modelos didáticos. **Scientia Generalis**, Patos de Minas, v. 3, n. 1, p. 1-21, 2022.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2008. Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Pontífice Universidade Católica, 2008. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/qdownload/jogos-no-ensino-de-quimica-e-biologia-pdf-free.html> . Acesso em: 10 agosto 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Rafaelle Ribeiro; MARTELLO, Alcemar Rodrigues; EPPLE, Bruna; LAURENCE, Cassandra; DESBESSEL, Jaine; POST, Priscila. Bingo da célula: uma ferramenta metodológica para o ensino de biologia celular. **Revista Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v.12, n.1, p. 28-47, 2014.

LEVANDOWSKI, Juliano; JUSTUS, José Fabiano Costa. O Ensino sobre Células e as ações nos seres vivos. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, Curitiba, v.1, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uepg_julianolevandowski.pdf. Acesso em: 10 agosto 2024.

LIMA, Rafaela Freire. **Contribuição do Museu da vida/Fiocruz na aprendizagem do tema citologia: um estudo de caso com alunos do 9º ano do ensino fundamental**. 2010. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MORAES, Fernando Aparecido de; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Construindo conhecimento sobre a biologia evolutiva no ensino médio: a operação, a assimilação e interação lúdica em um jogo pedagógico. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 503-525, 2022.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado de Informática Aplicada à Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SIMÕES-NETO, José Euzebio; SILVA, Rafael Branco; ALVES, Claudia Thamires da Silva; SILVA, Joseane da Conceição Soares. Elaboração e validação de jogos didáticos propostos por estudantes do Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 2, n. 2, p. 47-54, 2016.

RAMOS, Vânia Patrícia Pires; MARQUES, João José Pereira. Dos jogos educativos à gamificação. **Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación**, Braga, v. extr., n. 1, p. 319-323, 2017.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 23, n. 4, p. 64-73, 2003.

ROLOFF, Eleana Margarete. A importância do lúdico em sala de aula. *In: X Semana de Letras*, 2010. Porto Alegre. **Anais[...]**. Porto Alegre – Pontífice Universidade Católica, 2010. Disponível em: <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/Xsemanadeletras/>. Acesso em: 10 agosto 2024.

PIAGET, Jean. **Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança**. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

SANTOS, Kelly Pinheiro dos. Elaboração de jogos como recursos didáticos para o ensino de biologia. **Bio-grafia**, Cidade do México, v. 16 n. 31, p. 108-116. 2023.

SANTOS, William De Souza, ALVES, Lynn Rosalina Gama. Jogos Digitais Educacionais: Tensionamentos no Processo de Produção. **Obra Digital**, Catalunia, n. 18, p. 13-24, 2020.

SILVA, Alcina; METTRAU, Marsyl; BARRETO, Márcia. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 88, n. 220, p. 445-458, 2007.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; ROLAND, Letícia Coelho; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. Jogos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v.2, n.1, p. 1-7, 2004.

VALGAS Artur Antunes Navarro; WINGEN Natália Medeiros de Albuquerque; CONFORTO Rebecca de Oliveira Vargas; GONÇALVES Tatiane Alves; AMARAL Lisandra Catalan. Eco! Jogo pedagógico sobre ecologia do bioma amazônico, aplicado em uma escola do Rio Grande do Sul. **Journal of Education, Science and Health**, Teresina, v. 2, n. 3, p.1-11, 2022.

VIGARIO, Ana Flavia; CICILLINI, Graça Aparecida. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n.1, p. 57-74, 2019.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da Pesquisa**. 2ed. Florianópolis:
SEaD/UFSC, 2006.

Recebido em julho de 2024
Aprovado em outubro de 2024

Revisão gramatical realizada por: Rosilene Rodrigues de Carvalho
E-mail: carvalho.rodrigues@ifmt.edu.br

APÊNDICES

Apêndice 1- Questionário para análise dos conhecimentos prévios dos alunos e para avaliação da evolução do conhecimento após a sua aplicação.

1. Marque a alternativa que melhor indica o significado do que é uma célula.

- São as menores estruturas do corpo do ser humano.
- São as menores estruturas que compõem e fazem funcionar o organismo de todos os seres vivos.
- São as estruturas que formam as rochas.
- São as menores estruturas que formam os vegetais animais e vegetais.

2. Marque a alternativa que melhor indica o significado do que é uma organela.

- Organelas são órgãos que formam o corpo dos indivíduos vivos.
- Organelas são partes da célula e desempenham funções importantes.
- Organelas são pequenas estruturas dentro das células, cada uma com uma função diferente e que, juntas, fazem a célula funcionar.
- Organelas são estruturas envolvidas por membranas, que ficam no citoplasma de células eucarióticas e que desempenham importantes funções para a sobrevivência da célula.

3. Com relação a células eucariontes e procariontes, marque a alternativa que você acha ser a correta.

- A principal diferença entre seres eucariontes e procariontes está relacionada à ausência de um núcleo delimitado por uma membrana que protege o material genético (DNA) nas células dos procariontes e a presença de um núcleo protegendo o DNA nas células dos eucariontes.
- Os procariontes não têm núcleo e os eucariontes têm.
- Os procariontes são seres vivos que já foram extintos do planeta Terra.
- Os procariontes e os eucariontes têm como principal diferença o DNA da célula protegido por um núcleo nos eucariontes e o DNA livre no citoplasma nos procariontes.

4. Assinale a alternativa que você acha que melhor explica a função do DNA.

- A função do DNA é armazenar as informações genéticas.
- A função do DNA é realizar a fotossíntese.
- A função do DNA é conter as informações para a produção das proteínas e dos RNAs que os organismos precisam.
- A função do DNA é armazenar os genes os quais são responsáveis pelas características e pelo funcionamento do organismo.

5. Assinale a alternativa que você acha que melhor explica a função da membrana celular.

- A membrana celular funciona como um porteiro para nossas células, controlando o que entra e o que sai dela.
- A membrana celular envolve a célula e tem como principais funções a proteção e delimitação do tamanho da célula, faz a conexão entre as células dos tecidos, além do transporte de substâncias para dentro e para fora da célula.
- A membrana celular protege o material genético.
- A membrana celular é uma estrutura que envolve a célula e controla o trânsito de substâncias entre o meio externo (extracelular) e interno da célula (citoplasma).

6. Com relação às células animais e células vegetais, assinale a alternativa que você acha ser a correta.

- As células dos animais e dos vegetais apresentam muita semelhança em sua estrutura e funcionamento. Diferem-se uma da outra apenas em algumas poucas estruturas.
- As células animais e vegetais são eucariontes. A principal diferença entre ambas é a presença de uma estrutura que delimita a célula (a parede celular) e organelas envolvidas no processo de fotossíntese (os cloroplastos) na célula vegetal, estruturas estas ausente na célula animal.
- As células dos animais e dos vegetais apresentam as mesmas organelas.
- A diferença entre elas é que a célula vegetal é verde e a célula animal é rosa.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Apêndice 2- Questionário avaliativo da estrutura do jogo proposto aos alunos que participaram da atividade.

1. Com relação às regras do jogo. Elas ficaram claras para você? Você achou fácil entender?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

2. Com relação à estrutura do jogo, ele despertou seu interesse para jogar?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

3. Você acha que o jogo ajudou a você a entender melhor e guardar os conhecimentos sobre as células?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

4. Você acha que o jogo ajudou você a compreender algo que ainda não sabia sobre o conteúdo?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

5. Durante o jogo, você lembrou do conteúdo de células que havia estudado em sala de aula?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

6. Você acha que o uso de jogos, como esse ou outro modelo, pode aumentar o seu interesse pelos conteúdos de ciências?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

7. Você gostou do jogo?
 Sim, muito.
 Sim, um pouco
 Não.

8. Diga aqui o que você mais gostou no jogo.

9. Diga aqui o que você menos gostou no jogo.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

Apêndice 3- Questionário avaliativo do jogo proposto para o professor que acompanhou a atividade.

1. O jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
2. O jogo proporciona a aprendizagem e a compreensão do conteúdo proposto?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
3. O jogo pode ser utilizado para testar conhecimentos construídos (como uma avaliação, por exemplo)?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
4. O jogo direciona a memorização de dados ou fatos de maneira adequada?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
5. A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão/foco concentração necessária?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
6. O jogo permite variações na aplicação?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
7. O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
8. O jogo apresenta limitação de espaço adequado para a sala de aula?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
9. O jogo pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
10. O conteúdo abordado no jogo apresenta aprofundamento esperado para o nível de ensino no qual foi proposto?
a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.
11. As regras propostas neste jogo são claras e de fácil entendimento?
 Sim Não
12. Você já utilizou jogos pedagógicos como ferramenta didática em outras oportunidades?
 sim, com frequência; sim, as vezes; raramente; nunca.

DOI: 10.46667/renbio.v17i2.1615

13. Você utilizaria este jogo em outras aulas? Justifique.
14. Quais os pontos fracos do jogo proposto?
15. Quais os pontos fortes do jogo proposto?
16. Em sua opinião, qual o papel das ferramentas lúdicas como estratégia pedagógica dentro da sala de aula?
17. Nos ajude a melhorar: o que devemos mudar para esse jogo ficar melhor?

NOTA: Apêndice 3 é um questionário adaptado a partir dos critérios propostos por SIMÕES-NETO, José Euzébio; SILVA, Rafael Branco; ALVES Cláudia Thamires da Silva; SILVA, Joseane da Conceição Soares. Elaboração e Validação de Jogos Didáticos Propostos por Estudantes do Ensino Médio. Revista Debates em Ensino de Química. v. 2, n. 2, p. 47-54, 2016.