

MONTAGEM DE MINI HERBÁRIO E APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO: UMA VISÃO MACRO E MICROSCÓPICA DAS ESTRUTURAS VEGETAIS

MOUNTING MINI HERBARIUM AND APPLICATION OF DIDACTIC GAME: A MACRO AND MICROSCOPIC VIEW OF PLANT STRUCTURES

Pereira, Priscila da Silva; Azevedo, Elifalete Serafim; Mereb, Emiliana Lício; Sabóia-Morais, Simone Maria Teixeira de

Priscila da Silva Pereira

pry.silva.lcn@hotmail.com

Universidade Federal de Goiás , Brasil

Elifalete Serafim Azevedo

elifaleteas@hotmail.com

Universidade Federal de Goiás , Brasil

Emiliana Lício Mereb

emiliana_licio@hotmail.com

Universidade Federal de Goiás , Brasil

Simone Maria Teixeira de Sabóia-Morais

simonesaboias@gmail.com

Universidade Federal de Goiás , Brasil

Revista de Ensino de Ciências e Matemática

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

ISSN-e: 2179-426X

Periodicidade: Trimestral

vol. 8, núm. 5, 2017

rencima@cruzeirodosul.edu.br

Recepção: 31 Março 2017

Aprovação: 15 Dezembro 2017

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/509/5094447005/>

DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v8i5.1279>

Resumo: O uso de materiais pedagógicos inovadores serve como subsídio importante no ensino de Biologia Celular, pois proporcionam ao aluno maior contato com o tema abordado, tornando a relação ensino-aprendizagem mais significativa e interessante. Diante disso, o presente trabalho buscou investigar o uso de ferramentas didáticas no ensino de Biologia Celular, visando facilitar a compreensão da estrutura celular vegetal e funções das organelas citoplasmáticas. Para isso, foi elaborado um jogo de tabuleiro sobre as organelas da célula vegetal e confeccionado um mini herbário, os quais foram aplicados a alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Goiânia, Goiás, Brasil. Foi realizada uma pesquisa quantitativa e qualitativa por meio da aplicação de questionários pré e pós intervenção. As metodologias utilizadas produziram bons resultados, visto que houve um aumento relevante na média dos alunos após a aplicação dos materiais. As atividades proporcionaram estímulos que favoreceram o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Célula vegetal, Estrutura celular.

Abstract: The use of innovative teaching materials serves as an important aid in Cell Biology teaching, which provides a student with greater contact with the approached theme, making the most significant and interesting teaching-learning relationship. Thus, the present study sought to investigate the use of didactic tools in teaching Cell Biology, aiming facilitate the understanding of plant cell structure and the functions of cytoplasmic organelles. For this, a board game was elaborated about the organelles of plant cell and made a mini herbarium, which were applied to students of the 1st year of high school in a public school in Goiânia, Goiás, Brazil. A quantitative and qualitative research through the application of questionnaires pre and post intervention was performed. The methodologies used produced good results, since there was a significant increase in the average of the students after the application of the materials. The activities provided stimuli which favored

the spontaneous and creative development of students in the construction of knowledge.

Keywords: Teaching-learning, Plant cell, Cell structure.

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia Celular constitui um dos conteúdos de Biologia do Ensino Médio que mais necessita da elaboração de material pedagógico como apoio ao conteúdo presente nos livros didáticos, já que aborda conceitos bastante abstratos e retrata aspectos microscópicos, de difícil visualização pelo aluno (ORLANDO et al., 2009).

Neste sentido, o uso de materiais pedagógicos inovadores, servem como um subsídio importante, pois proporcionam ao aluno um maior contato com o tema abordado, tornando a relação ensino-aprendizagem mais palpável e interessante, especialmente no que diz respeito às disciplinas com as características citadas acima: abstratas e relacionadas ao universo microscópico. Segundo Setúval e Bejarano (2000), modelos didáticos são ferramentas sugestivas e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que muitas vezes são de difícil compreensão pelos estudantes, à exemplo da Biologia Celular.

Materiais didáticos podem ser recursos físicos utilizados em todas as disciplinas, áreas de estudo, ou atividades, visando colaborar com a compreensão do aluno acerca do conteúdo, bem como, propiciar uma aprendizagem mais eficiente. Em geral, são caracterizados como sendo um meio para incentivar, facilitar ou possibilitar o processo de ensino e aprendizagem. As atividades lúdicas, como os jogos, e o contato com o material a ser estudado, são tratados como alternativas para fornecer ao aluno um ambiente agradável e motivador, que possibilita o desenvolvimento de várias habilidades. Segundo Zorzal et al. (2008), a forma lúdica de um jogo, faz com que ele se torne um excelente instrumento de aprendizagem, na medida em que incentiva o estudante aos processos de pesquisa, construção de habilidades, estratégias, interação com os colegas, bem como o sentimento de competitividade, que torna o aprendizado mais estimulante e agradável.

Logo, despertar o interesse do aluno à aprendizagem é um desafio enfrentado pelo professor, bem como a superação de limitações metodológicas e conceituais. Acreditamos que para reverter os obstáculos enfrentados pelos professores, e que afligem a área da educação, é necessário a implantação de novas práticas pedagógicas, dentre elas podemos destacar o uso de estratégias de ensino diferenciadas.

Reconhecendo as dificuldades de se ministrar o conteúdo de Biologia Celular, as atividades lúdicas, como o jogo didático que é foco deste estudo, são alternativas viáveis e interessantes para estreitar as relações entre o professor e o aluno. Notoriamente, o uso de jogos didáticos se torna um elemento importante no processo de construção do conhecimento, uma vez que possibilita ao aluno construir novas formas de pensamento, desenvolvimento de sua personalidade e socialização, além disso, o professor assume papel de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Com base no exposto, o principal objetivo deste trabalho foi investigar o uso de um mini herbário e um jogo educacional no ensino de Biologia Celular, visando facilitar a compreensão da estrutura celular vegetal e as funções das organelas citoplasmáticas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Biologia Celular é uma área do conhecimento importante, pois permite o entendimento da dinâmica da vida (SANTOS e CORTELAZZO, 2013). Nesse sentido, destaca-se a relevância do ensino de Biologia Celular, pois no seu conceito mais simples permite compreender que todos os seres vivos são constituídos por células.

Palmero e Moreira (2002) destacam que conceitos relacionados à estrutura da célula são abordagens básicas no ensino de Biologia, no qual os alunos apresentam um conhecimento prévio. No entanto, muitas vezes os discentes possuem uma noção errônea sobre esses conceitos, e isso não se justifica somente pela difícil compreensão por parte dos estudantes, mas também pelas dificuldades que muitos professores apresentam no momento de selecionar metodologias adequadas para que os alunos possam entender com mais facilidade os conceitos principais sobre a organização e funções das estruturas celulares (PALMERO, 2003).

O ensino da Biologia Celular e Molecular é trabalhado principalmente no Ensino Médio e apresenta problemas devido ao excesso de nomes e funções, sendo ministrados quase que exclusivamente com a utilização do livro didático, o que dificulta a compreensão dos conteúdos a nível molecular (CARLAN, 2013).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) citam que o ensino de Biologia Celular é introduzido inicialmente no Ensino Fundamental quando se explica as características dos seres vivos, sendo então aprofundado no Ensino Médio ao explicar sobre as estruturas e metabolismo celular e histologia animal e vegetal (BRASIL, 1998).

Nessa perspectiva, ensinar Biologia Celular no Ensino Médio é importante para que os jovens tenham mais elementos para entender a complexidade da vida, obtendo um conhecimento mais amplo sobre o assunto (FREITAS et al., 2009). Ademais, como ciência base, a Biologia Celular será fundamentada para a compreensão de diversos outros conceitos, como aqueles relacionados com a genética, por exemplo, disciplina considerada complexa por muitos estudantes. Carlan, Sepel e Loreto (2013) destacam também que o conteúdo de Biologia Celular e Molecular ainda é abordado priorizando a memorização de conceitos. No entanto, mais que isso, é preciso que haja associação destes conceitos com suas respectivas funções e relacioná-los com o cotidiano dos alunos, para que assim eles possam compreender melhor a relevância desse assunto. Nesse sentido, ressalta-se a importância da contextualização, pois permite que o aluno compreenda a relevância daquele conhecimento para a sua vida, e seja capaz de analisar sua realidade (BRASIL, 2006).

Por apresentar conceitos bastante complexos e abstratos, o ensino de Biologia Celular é um dos conteúdos que mais requer a produção e utilização de materiais didáticos que possam ser utilizados como metodologias diferenciadas, servindo como apoio complementar aos professores (ORLANDO et al., 2009).

Vaini et al. (2013) comenta que mesmo os alunos tendo uma noção errada sobre o conceito de célula, através das aulas práticas eles começaram a desenvolver uma relação melhor entre teoria e prática, passando a compreender melhor as estruturas celulares antes vistas apenas em imagens planas presentes nos livros didáticos ou em esquemas feitos pelo próprio educador no quadro negro.

Os Parâmetros Curriculares Educacionais Complementares ao Ensino Médio (PCN+) citam algumas estratégias para abordagem dos temas de Biologia, tais como, experimentação, estudo do meio, jogos, simulações, entre outros. Tais estratégias são consideradas importantes pois, além da motivação intrínseca à atividade diferenciada do cotidiano habitual, elas também possibilitam a parceria entre professores e alunos (BRASIL, 2002).

Dado o exposto, destaca-se a relevância da aprendizagem baseada em jogos didáticos, pois os mesmos podem funcionar como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem por diversas razões. Uma delas é o envolvimento, pois a aprendizagem neste caso é colocada em um contexto de jogo. Outra razão é o processo interativo de aprendizagem integrada, que pode e deve assumir muitas formas diferentes dependendo dos objetivos de aprendizagem (PRENSKY, 2012).

Nessa perspectiva, os PCN+ definem os jogos como elementos valiosos no processo de apropriação do conhecimento, possibilitando o desenvolvimento de competências relacionadas ao trabalho em equipe, liderança, além de relacionar o trabalho em equipe com a competição, sendo este num contexto formativo.

Gonçalves et al. (2014) ao produzirem e aplicarem um jogo sobre Biologia Celular com o objetivo de analisar seus efeitos como recursos didáticos e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, observaram que durante a aplicação do material houve interação entre os alunos, os quais buscavam compreender as

características das organelas. Tal perfil não é evidenciado com frequência em aulas tradicionais. Diante disso, é possível afirmar que os jogos didáticos possuem potencial como instrumentos motivadores da aprendizagem de Biologia Celular.

Na tentativa de encontrar novos caminhos para a prática pedagógica como educação lúdica, Pardal, Schimiguel e Niero (2013) aplicaram um jogo “Cara a cara biológico” sobre as células e suas estruturas. Os resultados demonstram que o material se mostrou eficaz, exercendo função importante no aprendizado dos alunos, criando um ambiente descontraído e permitindo que os discentes utilizassem o conhecimento prévio, integrando-o aos novos de forma lúdica.

Rossetto (2010) elaborou e aplicou o jogo “Baralho das organelas” com alunos do Ensino Médio e também com discentes de nível superior. O jogo se mostrou eficaz nos dois níveis de ensino, evidenciando assim que desafios e atividades lúdicas podem estimular pessoas de diferentes idades.

Silva e Faria (2012) construíram e avaliaram um jogo computacional “Quiz” da membrana plasmática para dinamizar as aulas de Biologia. Os resultados demonstram que o jogo pode ser um ótimo recurso para o aprendizado desse conteúdo, no entanto, ressalta-se a importância da associação do recurso didático com outras formas metodológicas, no caso, as aulas expositivas. Soares et al. (2016) também destacam a importância dos jogos didáticos para o ensino de Biologia, os quais contribuem para a compreensão de conceitos abstratos, além de estimular a cognição, assimilação e fixação dos conteúdos.

Diante das evidências encontradas na literatura e da relevância do recurso, há indícios de que os jogos didáticos podem funcionar como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem de Biologia Celular, podendo proporcionar o entendimento dos conteúdos que estão sendo abordados no jogo.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa ação, a qual é considerada uma intervenção planejada, onde há o envolvimento do pesquisador com o grupo em questão (alunos), tendo por objetivo examinar os efeitos dessa intervenção (RAMALHO e MARQUES, 2009).

Segundo Moreira e Caleffe (2008) a pesquisa ação na escola e na sala de aula é um meio importante de introduzir abordagens adicionais e inovadoras no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, para analisar os efeitos da intervenção didática proposta neste estudo foi utilizada pesquisa quantitativa e qualitativa por meio da aplicação de questionários. A abordagem quantitativa enfatiza a objetividade na coleta e análise dos dados, já a qualitativa enfatiza o subjetivo como meio de compreender e interpretar as experiências (POLIT, BECK e HUNGLER, 2004). Logo, a utilização conjunta dessas duas abordagens permite recolher mais informações do que se fossem trabalhadas isoladamente (FONSECA, 2002). Inicialmente foi realizado um pré-teste para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de Biologia Celular e ao final das atividades o mesmo questionário foi aplicado novamente para avaliar a eficácia das metodologias utilizadas.

PÚBLICO ALVO

Este trabalho foi desenvolvido com 31 alunos (17 do sexo masculino e 14 feminino, com idades entre 14 e 18 anos) do 1º ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual em Goiânia – GO, Brasil.

INTERVENÇÃO DIDÁTICA

A intervenção didática foi dividida em quatro etapas distribuídas em seis aulas:

- 1) *Questionário pré intervenção*: Constituído por oito questões de múltipla escolha sobre as estruturas da célula vegetal, cada questão valia 1,25 pontos (uma aula).
- 2) *Mini herbário*: Para demonstrar de forma prática e divertida o conteúdo de Biologia Celular, foi montado um mini herbário de folhas para contextualizar a organização das células na formação dos órgãos e texturas foliares (duas aulas).
- 3) *Aplicação do jogo didático*: Na terceira etapa foi aplicado o jogo de tabuleiro sobre a célula vegetal, para que os alunos pudessem compreender melhor o conteúdo, passando a entender de forma lúdica a estrutura e funções das organelas (duas aulas).
- 4) *Questionário pós intervenção*: Foi aplicado o mesmo questionário do início e um diagnóstico qualitativo para averiguar a eficácia do jogo segundo a opinião dos alunos (uma aula).

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO MINI HERBÁRIO

Em um primeiro momento foi realizado pelos alunos a montagem de um mini herbário com folhas desidratadas. Esta atividade se fez necessária para que os discentes tivessem um primeiro contato com o órgão vegetal, permitindo-os contextualizar com as atividades posteriores. As atividades foram iniciadas a partir das estruturas macroscópicas da folha, para então, abordar as estruturas microscópicas trabalhadas na aplicação do jogo de tabuleiro da célula vegetal.

Foi dado foco as texturas foliares, abordando a disposição das nervuras, os tipos de indumento e a consistência foliar. Para montagem do mini herbário foram coletadas folhas no bosque da Universidade Federal de Goiás (UFG) - Campus Samambaia, sendo prensadas entre jornal e papelão e colocadas em estufa para desidratação (este procedimento foi realizado pelas professoras antes das atividades propostas). Em sala de aula, os alunos montaram as exsicatas das folhas secas e em uma ficha de identificação descreveram as estruturas foliares analisadas. As exsicatas foram montadas utilizando papel A4 e fita adesiva e organizadas em pasta catálogo (Figura 1A e 1B).

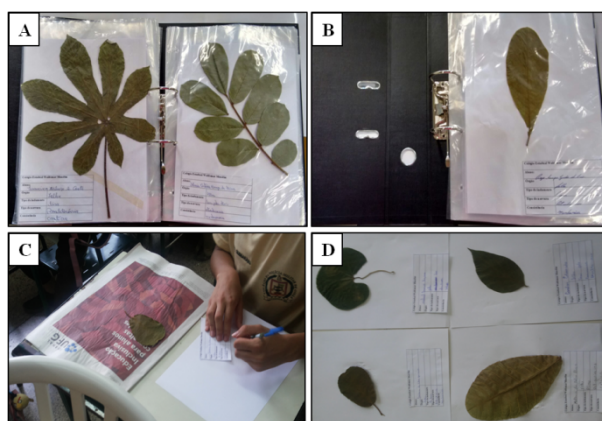


FIGURA 1
Mini herbário. A e B: Organização dos materiais em pasta catálogo; C e D: Confecção das exsicatas pelos alunos.
Os autores.

A atividade com o mini herbário foi realizada em sala de aula antes da aplicação do jogo de tabuleiro. Foi apresentada aos alunos a proposta da atividade e posteriormente sua execução.

Assim, as folhas desidratadas foram colocadas em uma caixa e os alunos tiveram de pegar uma folha e descrever sua textura e suas características quanto ao tipo de indumento, nervura e consistência. Em seguida, cada aluno confeccionou uma exsiccata e etiquetou (Figura 1C e 1D).

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

O jogo foi confeccionado em forma de tabuleiro utilizando o programa *Power-Point*, sendo constituído por diversas “casas”, as quais continham informações sobre as características da célula vegetal e funções das organelas citoplasmáticas, além de regras de competitividade entre os jogadores (Figura 2).



FIGURA 2
Esquema do jogo de tabuleiro.
Os autores.

O material foi impresso em banner nas dimensões 110x60 cm. O jogo inicia no núcleo celular, onde os competidores trilharão um caminho passando pelas organelas da célula vegetal. A meta é seguir em um caminho que os leve a entender todas as funções das estruturas internas e externas da célula. Logo, o objetivo do jogo é despertar o interesse e motivar a aprendizagem do tema de Biologia Celular.

O jogo é constituído por um tabuleiro, 36 cartas de perguntas, cinco pinos para marcar os jogadores, dois dados e um manual de regras.

A turma foi dividida em cinco equipes, cada uma constituída por uma média de seis alunos. Para iniciar a rodada um representante de cada equipe teve que lançar o dado, aquele que tirou o número maior iniciou o jogo, seguindo assim a ordem decrescente. Em casos de empate o dado foi jogado novamente. Primeiramente foram lidas todas as normas do jogo contidas no manual de regras. Em seguida, o iniciante jogou os dados e o número que saiu correspondeu ao número de casas que o aluno teve que seguir. A cada jogada o competidor leu o que estava escrito em cada casa para todos os alunos, seguindo as orientações expostas no tabuleiro. Quando a equipe caía numa casa de interrogação tinha que tirar uma carta de pergunta e responder.

As cartas de perguntas contêm questões de múltipla escolha sobre a estrutura da célula vegetal e suas funções. Sendo assim, se os integrantes da equipe acertassem a pergunta avançariam duas casas, caso errassem teriam que voltar uma casa.

O jogo é constituído por uma encruzilhada, se o representante da equipe parar nessa encruzilhada os números ímpares e pares indicarão a direção a ser seguida. Se o jogador passar direto pela encruzilhada, poderá escolher qual caminho seguir.

ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados e os resultados foram expostos através de gráficos do programa Excel, fazendo uma comparação dos dados sobre o conhecimento prévio e pós intervenção dos alunos, assim como a opinião dos discentes sobre os recursos didáticos utilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE QUANTITATIVA

Os resultados apresentados a seguir, mostram as respostas do diagnóstico prévio e pós-intervenção.

A média para o diagnóstico prévio foi de 4,8 acertos. No questionário pós-intervenção o índice de respostas corretas aumentou para 7,21. Essa diferença nas médias pode estar relacionada com as metodologias utilizadas. Com base nesse resultado percebe-se que o jogo didático é uma forma lúdica, prazerosa e participativa do aluno se relacionar com o conteúdo escolar, e que o uso dessas metodologias diferenciadas levam a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2002).

A Tabela 1 e a Figura 3 fazem uma análise comparativa entre o diagnóstico prévio e pós intervenção, demonstrando a contribuição do jogo na aprendizagem com base no aumento da média de respostas corretas.

TABELA 1
análise comparativa do questionário prévio e pós-
intervenção ao jogo considerando apenas as respostas corretas.

<i>Questão</i>	<i>Questionário prévio</i>	<i>Questionário pós intervenção</i>
1	17 (54,8%)	24 (77,4%)
2	26 (83,8%)	26 (83,8%)
3	14 (45,1%)	23 (74,1%)
4	18 (58,1%)	26 (83,8%)
5	06 (19,3%)	23 (74,1%)
6	18 (58,1%)	29 (93,5%)
7	10 (32,2%)	16 (51,6%)
8	10 (32,2%)	12 (38,7%)

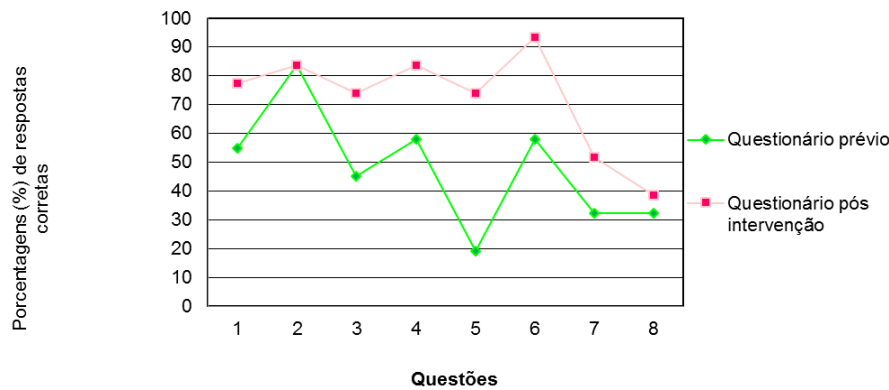


FIGURA 3

Porcentagem de respostas corretas para cada questão, antes e depois da aplicação do jogo.

Resultados positivos com o uso de metodologias diferenciadas no ensino de Biologia Celular também foram encontrados por Melim et al. (2007); Spiegel et al. (2008); Freitas et al. (2009); Orlando et al. (2009); Rossetto, (2010); Bastos e Faria, (2011); Silva e Faria, (2012); Carlan, (2013); Pardal, Schimiguel, Niero, (2013); Gonçalves et al. (2014). Isso demonstra que metodologias diferenciadas contribuem no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, tais metodologias devem ser sempre acompanhadas de um planejamento que seja cuidadosamente pensado na carga cognitiva que o aluno receberá, bem como na melhor forma de adaptar o conteúdo ao contexto e nível de conhecimento do estudante. Em outras palavras, verificar os conhecimentos prévios e utilizar como ponto de partida algo palpável e conhecido pelo aluno, é de extrema importância na construção de seus conhecimentos. A partir desse ponto, é possível expandir o horizonte de conceitos aprofundando a temática.

A primeira pergunta do diagnóstico prévio questionava se os discentes entendiam se existe alguma relação entre a estrutura celular e a textura das folhas, na qual 54,8% responderam que sim. Nota-se que a maioria dos alunos compreendiam um pouco sobre a organização celular. Após a intervenção, 77,4% dos estudantes relataram que existe sim uma relação entre a estrutura celular e as texturas das folhas. Isso porque, durante a confecção do mini herbário foram explicadas sobre as estruturas foliares, comentando que as células se organizam e se especializam para formar os tecidos e órgãos.

Na segunda questão foi perguntado se as células animais são idênticas as células vegetais, onde 83,8% dos alunos responderam que sim, após a aplicação dos materiais essa porcentagem permaneceu. Percebeu-se que os discentes ainda apresentavam certa dificuldade em identificar as principais características que diferenciam as células animais das vegetais.

A terceira questão era sobre as características consideradas exclusivas de células vegetais, na qual, 45,1% dos alunos conseguiram acertar no questionário prévio. Após a intervenção, esse valor aumentou em 29%, totalizando 74,1%. A quarta pergunta questionava sobre qual era a estrutura básica da célula. Antes da intervenção didática 58,1% dos participantes responderam corretamente, depois da aplicação das metodologias esse número aumentou para 83,8%.

A quinta questão estava relacionada com a função dos cloroplastos, onde 19,3% conseguiram acertar no pré teste. Após a aplicação do mini herbário e do jogo houve um aumento significativo no número de respostas corretas, totalizando 74,1%.

Na sexta questão, os discentes tiveram que marcar a alternativa inteiramente correta quanto às características foliares. Apenas 58,1% responderam corretamente, após a intervenção 93,5% conseguiram acertar.

A sétima questão estava relacionada com a função dos vacúolos na célula vegetal, na qual, 32,2% responderam corretamente, após a intervenção esse número aumentou para 51,6%.

A oitava questão era sobre as características da parede celular, nesta, 32,2% acertaram. No questionário pós intervenção houve um pequeno aumento, totalizando 38,7%. Nota-se que os percentuais de respostas incorretas após a intervenção didática confirmam o que Carlan, Sepel e Loreto, (2013) relataram em seu trabalho, ao enfatizarem que com a utilização de atividades lúdicas que promovem a motivação e o entusiasmo, nem sempre é possível modificar as concepções de uma parcela de estudantes. Isso pode ser observado na primeira, segunda, sétima e oitava questão desta pesquisa, onde houve pouca ou nenhuma diferença significativa nos resultados. Logo, a motivação proporcionada através do uso de metodologias diferenciadas, mesmo que importante no processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes por si só não é suficiente para promover uma mudança conceitual do conteúdo abordado (CARLAN, SEPEL e LORETO, 2013). Por isso, é relevante a associação de diferentes metodologias que facilitem o entendimento dos conceitos pelos alunos. Ressalta-se ainda que a aprendizagem baseada em jogos didáticos ou outros tipos de materiais didáticos só é possível quando o conteúdo foi bem abordado na teoria, demonstrando assim uma importante relação entre a teoria e a prática.

Com base nos resultados da análise quantitativa pode-se considerar que o uso de materiais diferenciados como o jogo didático e o mini herbário contribuem para o ensino e aprendizagem de Biologia Celular.

ANÁLISE QUALITATIVA

A partir da análise dos dados do questionário qualitativo, 68% dos alunos alegaram ter muita dificuldade na compreensão do conteúdo de Biologia Celular (Figura 4), apesar destes já terem estudado os conceitos básicos referentes à estrutura e função da célula.

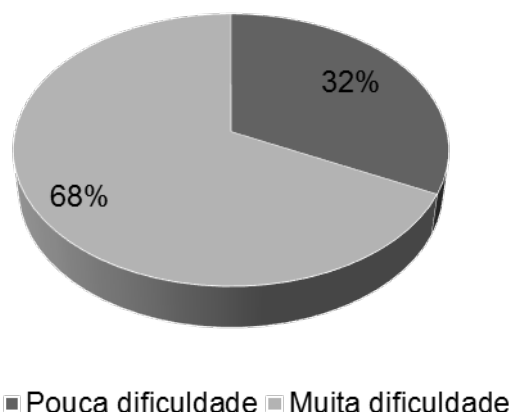


FIGURA 4

Quantidade de estudantes que apresentam dificuldade na compreensão do conteúdo de Biologia.

Segundo Legey et al. (2012) o conceito de célula e seu metabolismo é um dos conteúdos com alto nível de complexidade, sendo os conceitos desta área abordados em diferentes fases durante a formação escolar dos alunos. Sendo assim, acreditamos que a dificuldade de apropriação do conhecimento por parte do aluno pode estar relacionada à forma com que são ministradas as aulas, não propiciando as atividades necessárias para o desenvolvimento do conceito científico.

É importante que o professor observe primeiramente o conhecimento prévio do aluno sobre o tema, para que posteriormente apresente ferramentas palpáveis pelo aluno, permitindo associá-las com o conteúdo. Nesta perspectiva, Nicola e Paniz (2016) destacam que o material didático a ser aplicado deve estar em consonância com o que já foi explicado pelo professor, sendo necessário um planejamento para que as ferramentas didáticas sejam utilizadas com o intuito de relacionar a teoria com a prática.

Quanto à forma com que o conteúdo de Biologia é ministrado em sala de aula, 48% dos alunos disseram que o quadro-giz é a principal ferramenta de uso do professor. Percebe-se que ainda prevalece nas escolas as

aulas tradicionais com o uso de quadro-giz e o discurso do professor, não deixando de configurar como uma aula puramente expositiva. Libâneo (1994) destaca que o método expositivo tem sua importância e não deve ser deixado de lado. No entanto, deve ser considerado como parte de um conjunto das formas didáticas de condução da aula, ou seja, não deve ser a única metodologia utilizada, sendo considerada uma das etapas no processo de estimulação e direção das atividades posteriores.

Para a maioria dos alunos (87%) o uso de metodologias diferenciadas no ensino proporciona maior apropriação do conhecimento, sendo mais eficaz que metodologias tradicionais, como o quadro-giz, livros didáticos e cadernos (Figura 5).

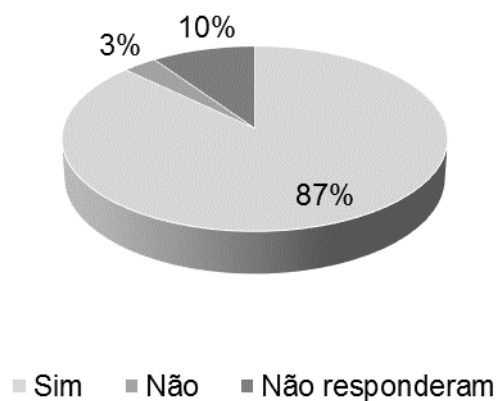


FIGURA 5

Quantidade de alunos que acreditam que metodologias diferenciadas proporcionam um aprendizado mais eficaz que metodologias tradicionais.

Carlan (2013) demonstrou a importância da utilização de metodologias diferenciadas que saiam do tradicional. Para isso, analisou alunos do Ensino Fundamental e Médio e observou que os discentes não gostavam de estudar os conteúdos de Biologia Celular e molecular, considerando-os bastante complexos, com muitos conceitos e nomenclaturas para memorizar. Diante disso, o autor utilizou materiais diferenciados com a aplicação de diversos recursos didáticos, demonstrando assim que existem várias alternativas além do livro didático.

Para alguns alunos, metodologias diferenciadas são mais eficazes que metodologias tradicionais, por serem dinâmicas, descontraídas e proporcionarem maior interação entre os alunos, facilitando a aprendizagem de maneira divertida. Sobre isso, Bastos e Faria (2011) comentam que o uso de recursos didáticos no ensino de Biologia Celular apresenta várias vantagens, como por exemplo, a participação dos alunos, aumento do interesse pelo conteúdo e interação dentro da sala de aula. Essas vantagens podem ser confirmadas nessa pesquisa com base nos comentários dos alunos:

“Há uma interação e fica mais fácil e descontraído de aprender”.

“Facilita o aprendizado e a aula fica mais interessante”.

“É dinâmico e envolve todos os alunos”.

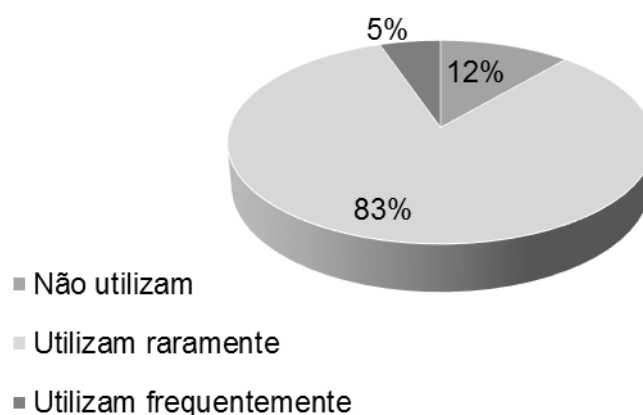


FIGURA 6

Respostas dos alunos quando perguntados sobre o uso de metodologias diferenciadas pelos professores.

Apesar das precárias condições de trabalho dos professores é fundamental que tenham consciência da importância do seu trabalho, buscando alternativas para enfrentar esta situação e que o uso de metodologias tradicionais seja repensado.

Quanto à eficácia da metodologia utilizada, 80% dos alunos disseram que a metodologia facilitou muito o entendimento sobre o conteúdo. Acreditamos que a utilização de novas práticas pedagógicas com estratégias de ensino diversificada, auxiliam na superação das dificuldades enfrentadas pelo aluno. Orlando et al. (2009) também elaboraram e aplicaram modelos didáticos sobre Biologia Celular, observando que após a aplicação desses materiais os alunos passaram a entender melhor o funcionamento de cada uma das estruturas trabalhadas nos modelos.

Carneiro et al. (2016) ao desenvolverem e aplicarem jogos didáticos sobre Biologia Celular, também constataram a relevância dessa metodologia para o ensino, onde houve aumento na média de notas dos alunos sobre o conteúdo, obtendo benefícios qualitativos e quantitativos ao ensino de Biologia Celular.

Diante dos dados aqui expostos, percebe-se que o uso de metodologias diferenciadas no ensino de Biologia Celular, quando bem elaboradas e aplicadas podem funcionar como facilitador no processo de ensino e aprendizado, melhorando assim a participação e aumentando o interesse dos alunos pelo conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pensarmos em educação diferenciada para o ensino de Biologia Celular, verificamos que a utilização da presente metodologia é uma alternativa viável, pois é dialógica e coerente, permitindo uma significativa interação professor-aluno, e trabalhando o conhecimento científico através de uma maneira lúdica e divertida.

O jogo didático de tabuleiro foi elaborado, visando uma proposta de trabalho diferenciada com alunos do Ensino Médio, entretanto, pode ser adaptado a outros níveis de ensino, bem como, outras realidades, sem perder o caráter educativo e lúdico.

A partir da comparação dos resultados obtidos antes e após a utilização dos materiais didáticos, podemos concluir que a assimilação do conteúdo pelos alunos, foi bastante relevante e diversificada, os quais demonstraram um maior interesse pelo conteúdo, e conseqüentemente, uma melhor aprendizagem, corroborando a idéia de que o uso de materiais pedagógicos, facilitam a aquisição do conhecimento. Foi possível compreender a importância da utilização dos jogos no processo educativo, como ferramenta facilitadora da integração, da brincadeira, da sociabilidade e principalmente do aprendizado dos alunos. Desse

modo, há fortes indícios de que este tipo de prática pedagógica conduza o aluno à exploração do seu próprio conhecimento, proporcionando condições de um avanço no processo de aprendizagem.

Esta pesquisa foi importante porque comprovou a eficácia da associação entre as metodologias utilizadas, sendo elas positivas para o ensino de Biologia Celular. Ressalta-se ainda, que os materiais utilizados poderão ser adaptados e reproduzidos por outros educadores do ensino básico.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 7 n. 13, p.1868-1877, 2011.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998, 138 p.
- BRASIL. *Ministério da Educação. PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002, 144 p.
- BRASIL. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias* / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006, 135 p.
- CARLAN, F. A. *Diferentes recursos didático-pedagógicos no Ensino de Biologia: aproximando os conhecimentos científicos do cotidiano dos estudantes*. Brasil, Universidade Federal de Santa Maria, Tese de doutorado, 2013, 119 p.
- CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. *Acta Scientiae*, v. 15, n. 2, p.338-353, 2013.
- CARNEIRO, C. C. M.; CORTÊS, B. M.; BORGES, P. V.; CAMPOS, M. R. C. Elaboração de jogos educativos para o ensino de célula eucarionte. *Arquivos do MUDI*, v. 20, n. 1, p. 51-63, 2016.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC. Apostila, 2002.
- FREITAS, M. E. M.; MIRANDA, M.; FERNANDES, H. L.; CINQUETTI, H. C. S.; BENEDITTI, R.; COSTA, E. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. *Ciência em foco*. v. 1, n. 2, p. 1-11, 2009.
- GONÇALVES, R. R.; MARTELLO, A. R.; EPPEL, B.; LAURENCE, C.; DESBESSEL, J.; POST, P. Bingo da célula: uma ferramenta metodológica para o ensino de biologia celular. *Ensino & Pesquisa*, v. 12, n. 1, p. 28-47, 2014.
- LEGEY, A. P.; CHAVES, R.; MÓL, C. A. DE; SPIEGEL, C. N.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO, C. M. L. M. Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012.
- LIBÂNEO, J.C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994, 257p.
- MELIM, L. M. C.; ALVES, G. G.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; LUZ, M. R. M. P.; SPIEGEL, C. N. Análise de uma estratégia lúdica para o estudo da origem da mitocôndria no ensino médio. In: *VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)*, Florianópolis, 2007.
- MOREIRA, H. CALEFFE. L. G. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. São Paulo: DP&A, 2008, 248 p.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. *InFor, Inovação e Formação, Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.
- ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, v.1, n. 1, p. 1-17, 2009.
- PALMERO, M. L. R.; MOREIRA, M. A. Modelos mentales vs Esquemas de Célula. Porto Alegre: UFRGS, *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 1, p. 1-30, 2002.

- PALMERO, M. L. R. La célula vista por El Alumnado. *Ciências e Educação*, v. 9, n. 2, p. 229-246, 2003.
- PARDAL, P. C.; SCHIMIGUEL, J.; NIERO, E. L. O. Recurso lúdico em biologia celular utilizado como fixador de conteúdo e como método de avaliação. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 8, n. 3, p. 129-146, 2013.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. - São Paulo: Editora. SENAC, 2012, 576 p.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 670 p.
- RAMALHO, A. M. C.; MARQUES, F. L. M. *Classificação da pesquisa científica*. Paraíba: UFRN/UEPB. Apostila, 2009.
- ROSSETO, E. S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior. *Revista Iluminart do IFSP*, v. 1, n. 4, p. 118-123, 2010.
- SANTOS, J. S. DOS; CORTELAZZO, A. L. Os conteúdos de biologia celular no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. *Avaliação (Campinas)*, Sorocaba, v.18, n. 3, p.591-612, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-40772013000300005&script=sci_arttext. Acesso: 06. 2016.
- SETÚVAL, F.R.; BEJARANO, N.R.R. Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. In: *VII ENPEC*, Florianópolis, 2000.
- SILVA, S. 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.
- SOARES, V. F.; CORREIA, B. G.; MELO, Q. M.; SILVA, C. B.; SILVA, K. B.; PEREIRA, C. K. B. A relevância dos jogos didáticos como ferramenta para auxílio do processo de ensino-aprendizagem de Biologia. *Diversitas Journal*. Santana do Ipanema, Alagoas, v. 1, n. 1, p. 64-67, 2016.
- SPIEGEL, C. N.; ALVES, G. G.; CARDONA, T. S.; Set, L. M. C.; LUZ, M. R. M. P.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; HENRIQUE-PONS, A. Discovering the cell: an educational game about cell and molecular biology. *Journal of Biological Education*, v. 43, n. 1, p. 27-36, 2008.
- VAINI, J. O.; CRISPIM, B. A.; PEREIRA, M. F. R.; FERNANDES, M. G. Aulas práticas de biologia celular para alunos do ensino médio da rede pública de ensino na cidade de dourados-ms: um relato de experiência. *Horizontes – Revista de Educação*, v. 1, n. 1, p. 145-152, 2013.
- ZORZAL, E. R.; OLIVEIRA, M. R. F.; SILVA, L. F.; CARDOSO, A.; KIRNER, C.; LAMOUNIER-JUNIOR, E. A. Aplicação de jogos educacionais com realidade aumentada. *Cinted-UFRGS – Novas tecnologias na educação*, v. 6, n. 2, p. 1-11, 2008.

LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1279/936> (pdf)