



COINTER PDVL 2023

X CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS

Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2358-9728 | PREFIXO DOI: 10.31692/2358-9728

CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS DE QUEBRA-CABEÇA COMO FERRAMENTAS AUXILIARES AO ENSINO DA CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS: JUEGOS DE ROMPECABEZAS COMO METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA A LA ENSEÑANZA DE LA CITOLOGÍA

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: PUZZLE GAMES AS A COMPLEMENTARY METHODOLOGY TO TEACHING CYTOLOGY

Apresentação: Comunicação Oral

Autor Principal: Nádilla Caroline Pereira do Nascimento¹; Paloma Carvalho de Oliveira²; Carmem Cristina Mareco de Sousa Pereira³; Maria Matilde Mota e Silva⁴; Ícaro Fillipe de Araújo Castro⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XCOINTERPDVL.0151>

RESUMO

A citologia, área da biologia responsável pelo estudo da célula, ainda gera inúmeras dificuldades de aprendizado, principalmente por sua abstração e por abordar estruturas microscópicas que não podem ser visualizadas a olho nú. Associado a esse fator, a maioria das escolas não dispõem de laboratórios e equipamentos adequados para a realização de atividades práticas, sendo necessário o uso de métodos não tradicionais, que visem minimizar tais carências. Por isso, esse trabalho teve como objetivo confeccionar e aplicar jogos de quebra-cabeça como ferramentas auxiliares ao ensino da citologia em uma turma do primeiro ano do ensino médio. Seu desenvolvimento ocorreu no âmbito do Programa Residência Pedagógica - IFPI, em uma escola campo vinculada ao núcleo de biologia em Uruçuí, Piauí. Discentes do primeiro ano do ensino médio foram apresentados aos objetivos da pesquisa e convidados a participar. A confirmação da participação se deu por meio de um Termo de Responsabilidade devidamente assinado pelos responsáveis dos discentes. Posteriormente, um quebra-cabeça de célula animal e um de célula vegetal foram confeccionados, utilizando-se materiais de baixo custo para sua produção. Na aula destinada a aplicação dos materiais confeccionados, os discentes inicialmente responderam a um questionário (Q1) que continha perguntas relacionadas às percepções dos discentes sobre o lúdico e sobre o ensino da citologia, bem como perguntas de vestibulares que buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos discentes. Após responderem o questionário, foi aplicada uma dinâmica, seguida da montagem dos quebra-cabeças pelos discentes. Posteriormente, os

¹ Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- campus Uruçuí. Email: cauru2021117lbio0135@aluno.ifpi.edu.br

² Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- campus Uruçuí. Email: palomaoliver560@gmail.com

³ Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- campus Uruçuí. Email: cauru2021117lbio0395@aluno.ifpi.edu.br

⁴ Docente da rede estadual de ensino, CETI Maria Pires Lima, Uruçuí, Piauí. E-mail: profmatildemotta@gmail.com

⁵ Doutor, Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- campus Uruçuí. Email: icaro.castro@ifpi.edu.br

alunos responderam a um segundo questionário que continha as mesmas questões de vestibular abordadas no Q1, juntamente com questões que avaliavam a percepção dos discentes para a aula realizada. Observou-se a partir da análise dos questionários uma elevada potencialidade associada ao lúdico e utilização de jogos envolvendo a citologia, corroborada pela literatura descrita, bem como pela melhora na porcentagem de acertos para todas as questões, após o uso de tais metodologias. Nesse contexto, apontamos que as atividades descritas foram interativas, direcionaram os discentes ao aprendizado, e facilitaram construção do conhecimento de uma maneira ativa. Por isso, apontamos a necessidade da realização de outros trabalhos que estimulem a variação metodológica e participação ativa dos discentes, e que estes estejam acessíveis aos docentes, para que tais produções possuam impacto social.

Palavras-Chave: Biologia Celular, Ludicidade, Ensino de Biologia.

RESUMEN

La citología, área de la biología encargada del estudio de las células, aún genera numerosas dificultades de aprendizaje, principalmente por su abstracción y porque aborda estructuras microscópicas que no pueden visualizarse a simple vista. Asociado a este factor, la mayoría de las escuelas no cuentan con laboratorios y equipos adecuados para realizar actividades prácticas, por lo que es necesario utilizar métodos no tradicionales, que apuntan a minimizar tales deficiencias. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo crear y aplicar juegos de rompecabezas como herramientas auxiliares para la enseñanza de citología en una clase de primer año de secundaria. Su desarrollo ocurrió en el ámbito del Programa de Residencia Pedagógica - IFPI, en una escuela de campo vinculada al centro de biología en Uruçuí, Piauí. A los estudiantes de primer año de secundaria se les presentaron los objetivos de la investigación y se les invitó a participar. La participación fue confirmada mediante un Término de Responsabilidad debidamente firmado por los tutores de los estudiantes. Posteriormente se realizó un rompecabezas de células animales y otro de células vegetales, utilizando materiales de bajo costo para su elaboración. En la clase dedicada a la aplicación de los materiales elaborados, los estudiantes respondieron inicialmente un cuestionario (Q1) que contenía preguntas relacionadas con las percepciones de los estudiantes sobre el juego y la enseñanza de la citología, así como preguntas del examen de ingreso que buscaban evaluar a los estudiantes. 'conocimientos previos. . Luego de responder el cuestionario se aplicó una dinámica, seguida por los estudiantes armando los rompecabezas. Posteriormente, los estudiantes respondieron a un segundo cuestionario que contenía las mismas preguntas del examen de ingreso cubiertas en el primer trimestre, junto con preguntas que evaluaban la percepción de los estudiantes sobre la clase impartida. Del análisis de los cuestionarios se observó un alto potencial asociado al juego y al uso de juegos que involucran citología, corroborado por la literatura descrita, así como la mejora en el porcentaje de respuestas correctas para todas las preguntas, luego del uso de dichas metodologías. . En este contexto, señalamos que las actividades descritas fueron interactivas, dirigieron a los estudiantes hacia el aprendizaje y facilitaron la construcción del conocimiento de manera activa. Por ello, señalamos la necesidad de realizar otros trabajos que fomenten la variación metodológica y la participación activa de los estudiantes, y que estos sean accesibles a los docentes, para que dichas producciones tengan un impacto social.

Palabras Clave: Biología Celular, Lúdica, Enseñanza de la Biología.

ABSTRACT



Cytology, the area of biology responsible for the study of cells, still generates numerous learning difficulties, mainly due to its abstraction and because it addresses microscopic structures that cannot be visualized with the naked eye. Associated with this factor, most schools do not have adequate laboratories and equipment to carry out practical activities, making it necessary to use non-traditional methods, which aim to minimize such deficiencies. Therefore, this work aimed to create and apply puzzle games as auxiliary tools for teaching cytology in a first-year high school class. Its development took place within the scope of the Pedagogical Residency Program – IFPI, in a rural school linked to the biology center in Uruçuí, Piauí. First-year high school students were introduced to the research objectives and invited to participate. Participation was confirmed through a Term of Responsibility duly signed by the students' guardians. Subsequently, a puzzle made of animal cells and a puzzle made of plant cells were made, using low-cost materials for their production. In the class dedicated to the application of the materials made, the students initially answered a questionnaire (Q1) that contained questions related to the students' perception of the game and the teaching of cytology, in addition to entrance exam questions that sought to assess the students' prior knowledge. . After answering the questionnaire, a dynamic was applied, followed by the students putting together the puzzles. Subsequently, the students responded to a second questionnaire that contained the same entrance exam questions covered in Q1, in addition to questions that assessed the students' perception of the class held. From the analysis of the questionnaires, a high potential associated with play and the use of games involving cytology was observed, corroborated by the literature described, as well as the improvement in the percentage of correct answers for all questions, after using such methodologies. In this context, we highlight that the activities described were interactive, directed students to learning and facilitated the construction of knowledge in an active way. Therefore, we point out the need to carry out other works that encourage methodological variation and the active participation of students, and that these are accessible to teachers, so that such productions have a social impact.

Keywords: Cell Biology, Playfulness, Biology Teaching.

INTRODUÇÃO

A disciplina de biologia, obrigatória no ensino médio, tem por objetivo conhecer o fenômeno da vida, que é caracterizado por um conjunto de processos organizados e integrados. Esta área busca desvendar as relações da vida com a vida, e da vida com o meio que a cerca (Brasil, 2017). Uma área de destaque da biologia, é a citologia, e tem como objeto de estudo a unidade fundamental da vida, denominada célula. Vivemos em um mundo que nos apresenta diversos assuntos diretamente relacionados a citologia, como biodiversidade, mudança climática, segurança alimentar, degradação ambiental, esgotamento de fontes de recursos e doenças, sendo o seu conhecimento fator indispensável na sociedade (Alberts *et al.*, 2017).

Apesar de sua importância, a citologia é um conteúdo que gera dificuldades de aprendizado, principalmente por sua abstração e por abordar estruturas microscópicas que não podem ser visualizadas a olho nu. Associado a esse fator, a maioria das escolas não dispõem de



NASCIMENTO, et al.

laboratórios e equipamentos adequados para a realização de atividades práticas, o que faz com que as aulas sejam abordadas em sua maioria de maneira tradicional, dificultando que os discentes consigam compreender diversos aspectos necessários ao referido conteúdo (Pereira *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, há uma necessidade em se construir aulas mais atrativas e participativas, na qual os conhecimentos dos discentes são valorizados, e o discente seja ativo na construção do seu próprio aprendizado. Nessa perspectiva, Barcellos e Rincón Filho (2019) evidenciam que o uso do lúdico pode proporcionar um aprendizado de forma descontraída, efetiva e eficiente, estimulando o desenvolvimento cognitivo, e despertando o interesse e a criatividade, aos discentes.

Dessa forma, a presença do lúdico no contexto escolar se faz necessária, inclusive com a presença de jogos didáticos. Os jogos vêm se apresentando como uma ferramenta muito prática para resolver os problemas apontados por educadores e alunos, em que a falta de estímulo, a carência de recursos e aulas repetitivas podem ser resolvidas com eficiência, pois os jogos associam as brincadeiras e a diversão com aprendizado (Da Silva Alencar; De Freitas; 2019).

De fato, a área da citologia tem caminhado para mudanças vantajosas, principalmente por meio da inclusão do lúdico, em especial de jogos didáticos (De Sousa; De Oliveira; Vieira, 2021; De Paulo; De Aguiar; Silveira, 2021). Nessa perspectiva, trabalhos que incentivem a produção e aplicação desses materiais, se mostram como valiosas ferramentas de divulgação de métodos exitosos. Por isso, esse trabalho teve como objetivo confeccionar e aplicar jogos de quebra-cabeça como ferramentas auxiliares ao ensino da citologia em uma turma do primeiro ano do ensino médio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É notório que muitos discentes da educação básica brasileira, se sentem desmotivados e desinteressados em aprender conteúdos abordados no ambiente escolar. Segundo Santana e Santos (2019), esse fator está associado a falta de contextualização dos conteúdos trabalhados, bem como a pouca diversificação metodológica, com aulas inseridas em um ensino tradicional no qual o professor é autoridade e sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem, e o



aluno um mero receptor de informações.

Trabalhar com os conceitos de difícil assimilação requer uma prática educativa em que não somente conteúdos teóricos sejam desenvolvidos, O método tradicional de ensino, pautado no uso de livros didáticos, gera atividades fundamentadas na memorização (SANTANA e SANTOS, 2019). Essa variação deve ocorrer principalmente em áreas que são de difícil entendimento e elevada abstração. Trabalhar com conceitos sistematizados e abstratos da citologia requer uma prática educativa em que não somente conteúdos teóricos sejam desenvolvidos. O método tradicional de ensino, pautado no uso de livros didáticos, gera atividades fundamentadas na memorização, e com poucas possibilidades de contextualização (Krasilchik, 2008; Cárias, 2019).

Nesse sentido, observa-se a necessidade de inovação e utilização das tecnologias educacionais, que se constituem da elaboração filosófica, teórica e metodológica que se desdobra em concepções, meios, processos e estratégias de inovação para a consolidação do ensino-aprendizagem (Miranda, 2018). Cada vez mais observa-se a necessidade no uso das tecnologias educacionais aplicadas ao ensino de biologia, auxiliando diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

As tecnologias educacionais são ferramentas importantes utilizadas pelo homem em busca de facilidade no processo de ensino e aprendizagem (Spohr, 2014). Nesse sentido, Castro e Gonçalves (2018) apontam a utilização de jogos como uma importante tecnologia educacional, e como um método inovador, pois trás impactos positivos para a aprendizagem e, apresenta ainda, potencial para aumentar o interesse dos estudantes pelas aulas, estimulando a seu interesse e interatividade.

O uso de tais ferramentas são imprescindíveis, principalmente para conteúdos que possuem elevada dificuldade associada ao aprendizado, e elevado grau de abstração, como o conteúdo da citoloiga. Apesar das dificuldades, é fundamental que o discente possua bases teóricas consolidadas sobre esse conteúdo, uma vez que a citologia perpassa não apenas as áreas clássicas da biologia, como ecologia, microbiologia, zoologia e botânica, mas também abre espaço para a discussão de questões contemporâneas, como as implicações da manipulação genética, resistência a medicamentos e a importância da biodiversidade (Merçon, 2015).

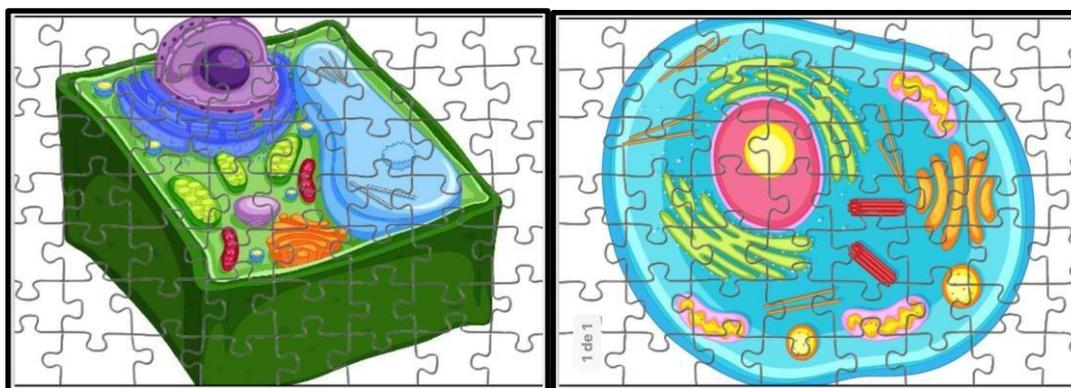
METODOLOGIA



A referida pesquisa possui finalidade aplicada, abordagem quali-quantitativa, caráter exploratório e natureza experimental (Fontelles *et al.*, 2009). Sua condução e realização se deram no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP 2022 - 2024), vinculado ao Instituto Federal do Piauí, em uma escola campo situada em Uruçuí, Piauí, núcleo de biologia. A instituição está vinculada a Secretaria de Estado da Educação, e oferta turmas de primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio em tempo integral.

A observação e vivência permitidas pelo PRP, estimulou a construção de um material didático para ano do Ensino Médio, para melhor discussão de conteúdos relacionados à citologia. Frente a importância de identificar as estruturas celulares, escolheu-se confeccionar dois jogos de quebra-cabeça, sendo um de uma célula animal, e outro de uma célula vegetal. Para a confecção do modelo didático, utilizou-se dois modelos de células retirados do *Canva*, que foram impressos em papel cartão, cortado com tesoura, e colado em isopor, facilitando assim o encaixe das peças. Cada um dos jogos é composto por 52 peças, e tem tamanho de 30 centímetros e altura e 45 cm de largura. As imagens que serviram de base para a montagem do quebra-cabeça utilizado pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Jogo quebra-cabeça de uma célula vegetal (A) e de uma célula animal (B).



Fonte: Própria (2023).

Após a confecção dos jogos, discentes do primeiro ano do ensino médio foram informados sobre os objetivos da pesquisa a ser realizada e convidados a participar. A efetivação da participação dos discentes na pesquisa, ocorreu somente após a assinatura de um termo de responsabilidade (TR) aos menores, assinado por seus pais ou responsáveis.

Os jogos foram aplicados em uma aula com duração de 60 minutos, na qual os alunos entregaram os termos devidamente assinados e foram convidados a responder um primeiro

questionário (Q1), que continha perguntas de percepção sobre a citologia e uso do lúdico no ambiente escolar, bem como questões que buscavam avaliar os conhecimentos prévios dos discentes em relação ao conteúdo de citologia. Posteriormente a turma foi dividida em dois grupos, cada um contendo 24 discentes, e uma dinâmica foi realizada para estimular mais ainda o lúdico e a socialização dos participantes.

A dinâmica consistia em uma brincadeira de perguntas e respostas, na qual utilizou-se 15 balões, cada um com uma pergunta no seu interior. Cada um dos grupos tinha a oportunidade de estourar um balão por vez, e se o grupo não conseguisse responder a pergunta, ou respondesse de maneira incorreta, a pergunta era passada para o outro grupo. Se nenhum dos grupos conseguisse responder corretamente, a pergunta era anulada. Após a explicação das regras, cada grupo escolheu um discente que ficou responsável pelo estouro dos balões, que continham as perguntas sobre o assunto de citologia, como observado na Figura 2. Ao final da dinâmica de perguntas e respostas, o Grupo A obteve sete acertos, enquanto Grupo B obteve cinco acertos.

Figura 2: Discente do grupo B responsável por estourar o balão para o respectivo grupo.



Fonte: Própria (2023)

A etapa de perguntas e respostas trouxe aspectos teóricos necessários aos discentes, que foram complementados com aspectos visuais permitidos por meio do uso do quebra-cabeça. Na montagem, os grupos tiraram a sorte no ímpar ou par, e cada um ficou com um jogo. O Grupo A montou o seu quebra-cabeça referente a célula animal em 19 minutos, e o grupo B fez a montagem do quebra-cabeça referente a célula vegetal em 15 minutos. A montagem dos jogos gerou elevado engajamento dos discentes, como observado na Figura 3,

sendo alcançado o objetivo de estímulo ao aprendizado.

Figura 3: Grupos A e B na montagem dos quebra-cabeça célula vegetal e animal, respectivamente.



Fonte: Própria (2023)

Após a realização da dinâmica e montagem do quebra-cabeça, os discentes foram novamente convidados a responder um questionário (Q2), que continha as mesmas questões que avaliavam conhecimentos do Q1, bem como questões relacionadas às percepções dos discentes para a aplicação dos quebra-cabeças e sua influencia do ensino e aprendizado, sendo duas delas do tipo objetiva e uma discursiva.

A partir das análises dos dados ocorridas, foi realizada a quantificação do número de respostas e das porcentagens equivalentes para às questões objetivas, com a construção de gráficos para comparação entre as questões de vestibulares realizadas no Q1 e no Q2, utilizando-se para isso o programa *Microsoft Excel 2016*. Para a pergunta aberta, realizou-se uma análise de conteúdo a partir das falas dos discentes (Loguecio; Ferreira, 2014). Para às questões que avaliavam conhecimento, realizou-se também uma análise estatística entre as respostas observadas nos Q1 e Q2, utilizando-se para isso o teste de *McNemar*, com significância estabelecida em 5% (Costa; Verçosa; Castro, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho foi realizado com 48 discentes do primeiro ano do ensino médio de uma escola situada no município de Uruçuí-PI, com faixa etária que variou entre 15 e 17 anos, sendo 23 participantes do sexo feminino (47,91%), e 25 do sexo masculino (52,08%). Na

primeira relacionada a o Q1, indagou-se sobre a frequência de atividades lúdicas no seu ensino fundamental dos participantes. Para 10 discentes (20,83%), essas atividades foram muito frequentes, para 31 discentes (64,58%) foi pouco frequente, e sete discentes (14,58%) apontam não se recordar de nenhum tipo de ludicidade.

Na segunda pergunta do Q1, indagou-se aos participantes sobre a presença de atividades lúdicas no contexto escolar. Para 28 discentes (58,33%), essas atividades são muito importantes, 17 (35,42%) consideram pouco importante, e para três discentes (6,25%) não tem importância. De acordo com Cadore e Morandini (2014), afirma em suas pesquisas que as estratégias de ensino lúdicas permitem aos alunos compreenderem de uma forma ativa o conteúdo exposto, além de desenvolverem-se emocionalmente, dentre outras capacidades como a cognitiva.

No trabalho de Conceição, Mota e Barguil (2020) indagou-se sobre a frequência do ensino lúdico no contexto das aulas de biologia, e a maioria dos entrevistados afirmam que atividades lúdicas não foram presentes no ensino de biologia, os autores ainda destacam a importância do ensino lúdico no contexto educativo. Jarenczuk (2018) aponta que a metodologia usada por cada docente é um dos fatores determinantes em como o aluno compreende aquele conteúdo, podendo ocasionar uma maior dificuldade ou uma maior facilidade de aprendizado.

Na questão seguinte, indagou-se aos discentes como o conteúdo de Citologia foi trabalhado em sala de aula no ensino fundamental dos participantes. Para 18 discentes (37,50%), o conteúdo foi bem trabalhado nas aulas, para 20 discentes (41,67%), o conteúdo foi pouco trabalhado nas aulas, e 10 discentes (20,83%) não se recordam de ter visto esse conteúdo nas aulas. Observa-se carência na discussão deste conteúdo, embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponte o ensino da citologia como etapa indispensável a formação de discentes que cursam o sexto ano. A referida competência/habilidade aponta que aluno deverá saber explicar a estrutura básica de uma célula e associar o seu papel nos seres vivos (BRASIL, 2018), percebendo-se que esta não foi atendida para a maioria dos discentes.

Na quarta pergunta, indagou-se aos discentes sobre as dificuldades relacionadas ao conteúdo de Citologia. Para 16 participantes (33,33%), esse é um conteúdo de difícil entendimento, 24 discentes (50%) apontam seu entendimento como mediano, e oito discentes (16,67%) acham o conteúdo de fácil entendimento. Na pesquisa realizada por Matos *et al.* (2009), ele compreende em seu estudo essas dificuldades enfrentadas no ensino de citologia, e

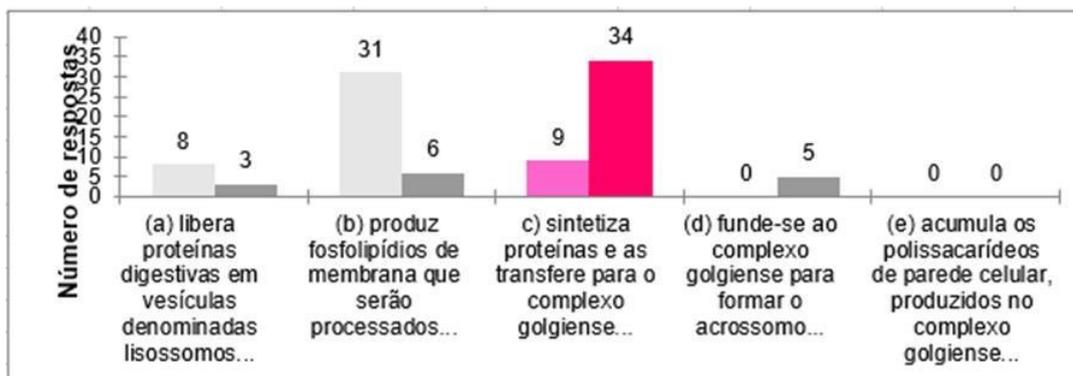


descreve que uma alternativa didática e lúdica é o uso de novas metodologias como os jogos e modelos didáticos. Carvalho, de Lima e Freitas (2022) ressaltam que o ensino lúdico com a utilização de modelos didáticos celulares trás uma melhora ao ensino e aprendizado dos discentes, proporcionando uma experiência lúdica na construção do conhecimento.

Após as perguntas de percepção, os discentes responderam questões de vestibulares que avaliavam seus conhecimentos sobre o tema citologia. Por se repetiram no Q1 e no Q2, tais questões foram analisadas concomitantemente. A primeira questão de vestibular continha o seguinte enunciado: células animais com função secretora apresentam abundância de retículo endoplasmático granuloso (rugoso) e complexo golgiense, estruturas que se localizam próximas uma à outra e que trabalham em conjunto. Nesse trabalho em parceria, o retículo endoplasmático granuloso: a) libera proteínas digestivas em vesículas denominadas lisossomos, que atuarão em conjunto com os tilacóides do complexo golgiense; b) produz fosfolipídios de membrana que serão processados no complexo golgiense e liberados no citoplasma para formação de novos ribossomos; c) sintetiza proteínas e as transfere para o complexo golgiense, que as concentra e as libera em vesículas, que terão diferentes destinos na célula. d) funde-se ao complexo golgiense para formar o acrossomo dos espermatozóides, responsável pela digestão da parede do óvulo e pela penetração nesse; e) acumula os polissacarídeos de parede celular, produzidos no complexo golgiense, e os processa, antes de liberar as vesículas que se fundirão com a membrana plasmática. No questionário um, observou-se um acerto de nove discentes (letra C), enquanto que no questionário dois o acerto foi de 34 discentes, observando-se diferença estatísticas no acerto entre Q1 e Q2 ($p = 0,00001$). As alternativas propostas e as respostas dos discentes podem ser evidenciadas na Figura 4.

Figura 4: Respostas dos discentes em relação à primeira questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de rosa a alternativa correta para a referida questão.





Fonte: autoria própria (2023).

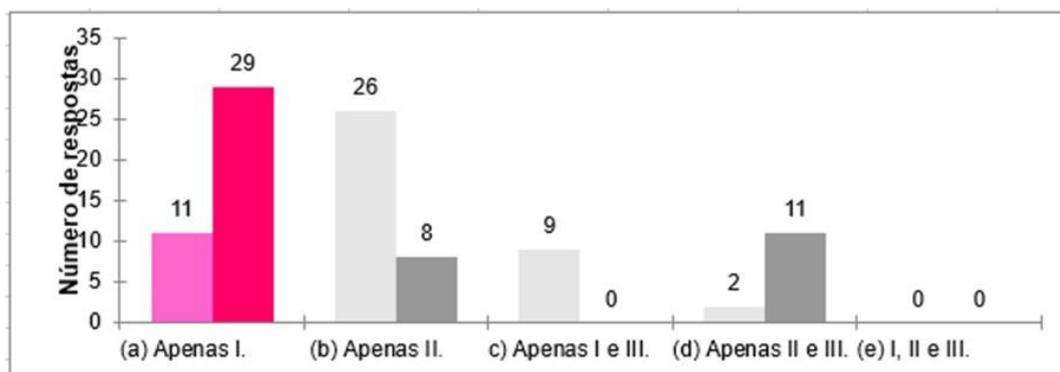
Os jogos didáticos são instrumentos educativos essenciais no ensino de biologia, pois auxiliam no desenvolvimento de competências, cooperação e melhoria das relações sociais, além de criar um ambiente favorável à exposição do conteúdo de forma lúdica e interativa (Rocha e Rodrigues, 2018). O ensino de Citologia, é considerado um conteúdo complexo pelos discentes devido a quantidade de nomes complexos, por isso o uso de novas metodologias ao ensinar Citologia é essencial para que os discentes compreendam o assunto de forma lúdica e interativa (Paim, 2022).

Sousa, Oliveira e Vieira (2021), ao realizarem um trabalho em uma escola de ensino médio, situada no município de Coroatá, Maranhão, observaram diante dos resultados obtidos que os discentes sentem muita dificuldade em questões relacionadas à morfologia e funções dos componentes celulares onde cerca de 78,3% não conseguiram responder essa questão no primeiro questionário, no segundo após o jogo didático conseguiram associar a questão com o assunto estudado. Ainda na pesquisa teve um resultado de melhoria no aprendizado dos discentes de cerca de 93,5% após o jogo didático.

A segunda questão de vestibular continha o seguinte enunciado: a membrana plasmática é uma estrutura que atua como limite externo da célula, permitindo que esta realize suas funções. Com relação à membrana plasmática, considere as afirmações abaixo. I. - Sua estrutura molecular tem como componentes básicos lipídeos e proteínas. II. - Os fosfolipídios apresentam uma região hidrofílica que fica voltada para o ambiente não aquoso. III. - O esteroide colesterol é um lipídeo presente na membrana plasmática de células animais e vegetais. Quais estão corretas? a) Apenas I; b) Apenas II; c) Apenas I e III; d) Apenas II e III; e) I, II e III. No questionário um, observou-se o acerto de 11 discentes (letra A), e no questionário dois o acerto foi de 29 discentes, observando-se diferença estatísticas no acerto entre Q1 e Q2 ($p = 0,0029$). As alternativas propostas e as respostas dos discentes podem ser

evidenciadas na Figura 5.

Figura 5: Respostas dos discentes em relação à segunda questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de vermelho a alternativa correta para a referida questão.

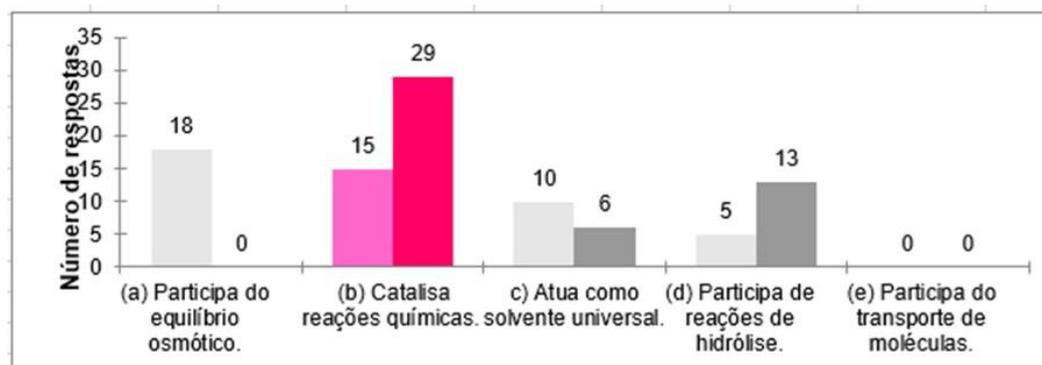


Fonte: autoria própria (2023).

Gonçalves (2021), ao realizar um trabalho em uma turma de 1º ano do Ensino Médio e do 9º ano do Ensino Fundamental, no município de São Carlos, São Paulo, observou que a confecção e uso de um modelo de baixo custo relacionado a membrana plasmática, trouxe diversos aprendizados aos discentes participantes, principalmente por esse ser um conteúdo de difícil entendimento e elevada abstração, sendo necessário o estímulo a diversificação metodológica no contexto escolar.

A terceira questão de vestibular continha o seguinte enunciado: O citoplasma celular é composto por organelas dispersas numa solução aquosa denominada citosol. A água, portanto, tem um papel fundamental na célula. Das funções que a água desempenha no citosol, qual não está correta? a) Participa do equilíbrio osmótico; b) Catalisa reações químicas; c) Atua como solvente universal; d) Participa de reações de hidrólise; e) Participa do transporte de moléculas. No questionário um observou-se o acerto de 15 discentes, e no questionário dois o acerto de 29 discentes, observando-se diferença estatísticas no acerto entre Q1 e Q2 ($p = 0,0094$). As alternativas propostas e as respostas dos discentes podem ser evidenciadas na Figura 6.

Figura 6: Respostas dos discentes em relação à segunda questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de vermelho a alternativa correta para a referida questão.



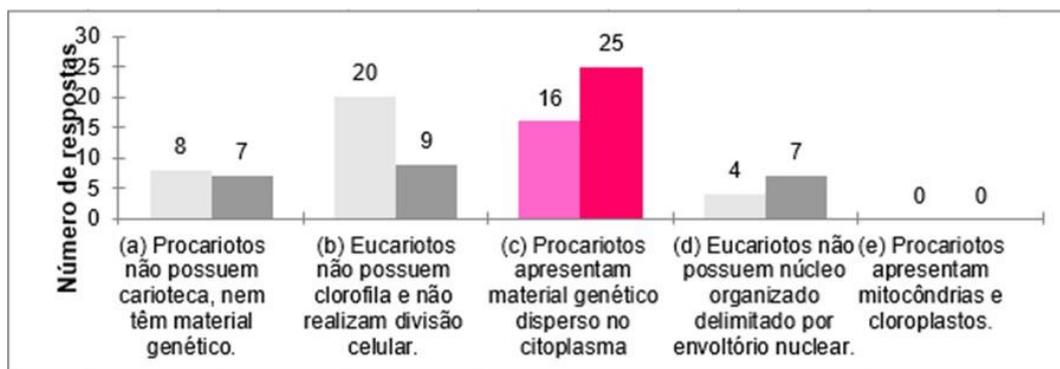
Fonte: autoria própria (2023).

De acordo com Sousa et al. (2018), as organelas citoplasmáticas são estruturas que só pode ser visualizada com o auxílio de um microscópio e grande parte dos discentes sentem dificuldades em associar as estruturas vistas no livro didático com a realidade, em relação a seu tamanho e dimensões, desse modo o uso de modelos e jogos didáticos auxiliam ao aluno entender de forma mais realista esse assunto.

A quarta questão de vestibular continha o seguinte enunciado: As primeiras observações microscópicas de materiais biológicos foram realizadas por Antonie van Leeuwenhoek. A partir daí, o campo da microscopia avançou, principalmente com o desenvolvimento da microscopia eletrônica. Considerando os estudos da organização celular em procariotos e eucariotos, verifica-se que: a) procariotos não possuem carioteca, nem têm material genético; b) eucariotos não possuem clorofila e não realizam divisão celular; c) procariotos apresentam material genético disperso no citoplasma; d) eucariotos não possuem núcleo organizado delimitado por envoltório nuclear; e) procariotos apresentam mitocôndrias e cloroplastos. No questionário um observou-se o acerto de 16 discentes, e no questionário dois o acerto de 25 discentes, não observando-se diferença significativa no acerto entre Q1 e Q2 ($p = 0,1221$). As alternativas propostas e as respostas dos discentes podem ser evidenciadas na Figura 7.

Figura 7: Respostas dos discentes em relação à segunda questão de vestibular. As respostas em cores mais claras foram obtidas no Q1, e as respostas em cores mais escuras foram obtidas no Q2. Em tons de cinza simbolizam-se a alternativas incorretas, e em tons de vermelho a alternativa correta para a referida questão.





Fonte: autoria própria (2023).

Marques (2018), ao realizar um trabalho em uma turma de 1º ano do ensino médio, em uma escola situada no município de São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, observou que antes da intervenção didática que utilizou modelos didáticos celulares comestíveis, a maioria dos discentes não conheciam diferenças entre organismos eucariontes e procariontes. Entretanto, após o uso do modelo didático relacionado ao conteúdo citologia, houve um maior acerto dos discentes, evidenciando-se aprendizados relacionados ao uso do lúdico no contexto escolar.

Após as questões de vestibular, o Q2 continha uma seção com perguntas relacionadas a percepção dos alunos sobre a aula e ao jogo aplicado em sala. Na primeira questão de percepção do Q2, foi questionado sobre a aplicabilidade do material didático ao ensino da citologia. Para 29 discentes (60,4%), foi excelente, 10 discentes (20,8%) responderam que foi bom, e nove (18,7%) regular. Nenhum discente marcou as alternativas “ruim” e “péssima”.

Morais e Marques (2017), compreendem a importância de materiais didáticos no ensino de citologia. Ao realizarem uma aplicação de modelos didáticos tridimensionais de células eucariontes, verificaram um maior aprendizado por parte dos discentes após a intervenção pedagógica, e os alunos avaliaram a sua aula em uma escala de 0 a 10, com nota máxima, demonstrando a importância de aulas de citologias com novas metodologias didáticas.

Por conseguinte, na segunda questão de percepção do Q2, indagou-se aos alunos sobre o seu nível de aprendizado em relação a aula. Nas respostas, cinco discentes (10,4%) apontaram como excelente, 31 (64,5%) disseram que foi bom, e 12 (25%) apontaram seu aprendizado como regular. Nenhum discente marcou as alternativas “ruim” e “péssimo”. No trabalho de Paulo, Aguiar e Silveira (2021), verificou-se a importância do uso de novos

materiais didáticos no ensino de citologia, na pesquisa foi realizado a aplicação de um jogo didático intitulado conhecendo as células, e após o uso do material foi realizado uma autoavaliação da aula pelos alunos, onde obteve-se um percentual positivo ao utilizar jogos didáticos associados ao ensino-aprendizagem de citologia.

Logo em seguida, a terceira questão de percepção pediu que os discentes expressassem livremente suas opiniões, sugestões, críticas, elogios ou qualquer outra coisa que considerassem relevante sobre a aula realizada. A transcrição literal das respostas dos discentes para a referida pergunta podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1: Transcrição literal das falas dos discentes em relação a opiniões, elogios, críticas, ou qualquer sentimento ou posição dos discentes relacionado a aula proposta.

Discente	Transcrição literal de sua fala
Discente 1	“foi excelente, usamos muito a cabeça!”.
Discente 2	“foi boa, acho que é uma boa técnica para ensinar”.
Discente 3	“foi boa!”.
Discente 4	“foi legal, me diverti e aprendi mais sobre o assunto”.
Discente 5	“excelente!”.
Discente 6	“não temos muitas aulas assim, mas gostei bastante, poderiam trazer mais”.
Discente 7	“é boa, mas mexe muito com paciência”
Discente 8	“foi bom, todos trabalharam em equipe, o uso do quebra-cabeça fez todos se ajudarem e finalizar a montagem mais rápido”.
Discente 9	“Um pouco difícil, mas traz adrenalina ”.
Discente 10	“Excelente, muita adrenalinaaa, gostei muito haha ”.
Discente 11	“foi muito bom”.
Discente 12	“aprendemos mais sobre as células”.
Discente 13	“Adorei a aula, podia ter mais”.
Discente 14	“foi ótimo”.
Discente 15	“Aula foi muito boa e legal”.
Discente 16	“foi muito bom e também deu pra melhorar o que tínhamos aprendido já”.
Discente 17	“Muito boa mas sempre da pra melhorar né?”.
Discente 18	“eu achei muito boa”.
Discente 19	“Foi ótima a aula”.
Discente 20	“é muito bom realizamos tudo com facilidade”.
Discente 21	“realmente quebra a cabeça, mas é divertido”.
Discente 22	“Ótima aula prática, quero mais”.
Discente 23	“No começo foi difícil, mas desenrolamos”.
Discente 24	“Foi uma aula boa.”
Discente 25	“bom”.
Discente 26	“nossa,adorei!”.



Discente 27	“Aula boa, trás mais professora”.
Discente 28	“eu acho que vai me ajudar na prova”.
Discente 29	“a gente riu e aprendeu”.
Discente 30	“Foi produtiva”.
Discente 31	“gostei”
Discente 32	“legal”
Discente 33	“quebra a cabeça mesmo, tem que ter paciência”
Discente 34	“os professores não fazem muito, mas acho que todo mundo gostou”.
Discente 35	“Interessante, porém não gostei de perder”
Discente 36	“bom demais”
Discente 37	“ interessante”
Discente 38	“ consegui fazer nós aprendermos o assunto”
Discente 39	“ competitivo”
Discente 40	“ metade da sala contra a outra, achei legal”
Discente 41	“ amei!”
Discente 42	“boa”
Discente 43	“adoro jogar,ativa adrenalina”
Discente 44	“não gosto muito de jogos”
Discente 45	“gostei mais ou menos”
Discente 46	“regular”
Discente 47	“ foi bem difícil, mas conseguimos”
Discente 48	“podia ter mais perguntas”

A partir das respostas obtidas, e análises realizadas, observa-se que 45 participantes realizaram menções positivas relacionadas a aplicação da aula, dois participantes fizeram menções negativas, e um indicou uma sugestões a aula realizada. Dessa forma, a resposta da maioria dos estudantes evidenciou satisfação no uso do material escolhido, bem como gerou interação, engajamento e aprendizado, corroborando com a literatura sobre o tema.

CONCLUSÕES

A partir das respostas dos discentes, observou-se que apesar de importante e educativo, o lúdico se manteve pouco presente no contexto escolar dos participantes. Observou-se também que os conhecimentos prévios dos discentes relacionados a citologia estavam em desacordo com as habilidades necessárias para a etapa escolar em que estão inseridos, e que o conteúdo foi pouco explorado no ensino fundamental, embora este seja imprescindível a formação escolar, frente as importantes discussões que o conteúdo fomenta no aspecto social e biotecnológico.

Observou-se também a potencialidade associada ao lúdico e utilização de jogos



envolvendo a citologia, corroborada pela literatura descrita, bem como pela melhora na porcentagem de acertos para todas as questões, após o uso de tais metodologias. Nesse contexto, apontamos que as atividades descritas foram interativas, direcionaram os discentes ao aprendizado, e facilitaram construção do conhecimento de uma maneira ativa. Por isso, apontamos a necessidade da realização de outros trabalhos que estimulem a variação metodológica e participação ativa dos discentes, e que estes estejam acessíveis aos docentes, para que tais produções possuam impacto social.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte ao Programa Residência Pedagógica, e pelo estímulo a integração entre educação básica e superior. Agradecemos também ao Instituto Federal do Piauí (IFPI) em nome do professor Me. Valtércio de Almeida Carvalho pelo apoio irrestrito, e por proporcionar as condições necessárias ao bom desenvolvimento do programa. Por fim, agradecemos à todos os discentes que disponibilizaram seu valioso tempo para participação neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; JOHNSON, X.; LEWIS J.; RAFF, M.; MORGAN, D.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2017, 5ªed., p. 1268.

BARCELLOS, L.R; RINCON FILHO, G.. O ensino do conteúdo de peixes cartilaginosos com auxílio de material lúdico/Teaching the content of cartilaginous fish using playfulness material. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 20175-20188, 2019.

BRASIL, M. E. C. **Base nacional comum curricular**. Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CADORIN, C.T.; MORANDINI, L.P. Olhar psicopedagógico na prática da ludicidade. **Revista de Educação do IDEAU**, 2014.

CÁRIAS, L.R.D. et al. **Biologia na escola: uma nova estratégia de ensino**. ANALECTA-Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, v. 4, n. 4, 2019.

CARVALHO, W. R.; DE LIMA, A. C. G.; FREITAS, S. R. S. **Utilização do laboratório didático para o ensino de ciências e biologia no município de Tefé, Amazonas:**



condicionantes e fatores limitantes.In: **Interfaces da Educação e da Docência na Amazônia.** Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2022.

CASTRO, T.C.; GONÇALVES, L.S.. Uso de gamificação para o ensino de informática em enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 1038-1045, 2018.

CONCEIÇÃO, A.R.; MOTA, M.D.A.; BARGUIL, P.M.. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, 2020.

COSTA, F. G; VERÇOSA, C. J.; CASTRO, I. F. A. Uso do personagem Homem-aranha como estratégia didática para o ensino de biologia no contexto remoto. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n.1, p.44-60, 2023. <https://doi.org/10.31512/encitec.v13i1.988>

DA ROCHA, D.F.; RODRIGUES, M.D.S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.

DA SILVA ALENCAR, A.C.; DE FREITAS, A.D.G.. Uso de jogos didáticos: uma estratégia facilitadora para um melhor ensino-aprendizagem em sala de aula. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n. 2, p. 215-219, 2019.

DE SANTANA, J.M.; DOS SANTOS, C.B.. O Uso de Modelos Didáticos de Células Eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de Citologia do Ensino Fundamental/The Use of Didactic Models of Eukaryotic Cells as Facilitating Tools in the Cytology Classes of Elementary Education. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 45, p. 155-166, 2019.

DE SOUSA, Antonio Sérgio; DE OLIVEIRA, Francisca Carla Silva; VIEIRA, Fábio José. Jogos e modelos didáticos, associados à aula expositiva dialogada, no ensino de citologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 195-211, 2021.

DE PAULO, Brena Almeida; DE AGUIAR, Camila Maria Araújo; SILVEIRA, Andréa Pereira. **Combinação de aula expositiva-dialogada e jogo didático no Ensino de Citologia.** 2021.

FERREIRA, M.; LOGUERCIO, R.Q. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI–Revista de Educação, Língua e Literatura. Inhumas, GO. Vol. 6, n. 2 (out. 2014), p. 33-49, 2014.**

FONTELLES, M.J.; SIMÕES, M.G.; FARIAS, S.H.; FONTELLES, R.G.S. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa (2009).** Revista Paraense de Medicina, 23 (3), 2009.

GONÇALVES, T.M. Construindo um modelo didático 3D de baixo custo para facilitar a aprendizagem da membrana plasmática no Ensino Médio e Fundamental. **Research, Society and Development**, 2021.



NASCIMENTO, et al.

JAREN CZUK, A.P. **Modelos didáticos comestíveis, uma ferramenta para o ensino de biologia celular.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MATOS, C.H.C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, 2009.

MARQUES, K.C.D. Modelos didáticos comestíveis como uma técnica de ensino e aprendizagem de biologia celular. **Tear: Revista de Educação**, Ciência e Tecnologia, 2018.

MERÇON, F. Os objetivos das ciências naturais no ensino médio. **Revista Eletrônica do Vestibular**. v.22, n. 8, p. 38, 2015. Disponível em: http://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq_artigo=38 (Acessada em 15/09/2023).

MIRANDA, P.F. **O Ensino mediado por tecnologias na escola pública: processos pedagógicos potencializadores da aprendizagem.** 2018.

MORAIS, G.H.; MARQUES, R. C. P. A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: **IV Congresso Nacional de Educação.** 2017.

PAIM, M.G. **Cicatrização e biologia celular-Um possível caminho para aprender melhor.** 2022. Tese (Mestre em Educação e Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

PAULO, B.A.; DE AGUIAR, C.M.A.; SILVEIRA, A.P. **Combinação de aula expositiva-dialogada e jogo didático no Ensino de Citologia.** Editora Realize, 2021.

PEREIRA, R.J. B.; *et al.* Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 106-123, 2020.

DA ROCHA, D.F.; RODRIGUES, M.D.S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. **Cippus**, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.

SOUSA, A.S.; DE OLIVEIRA, F.C.S.; VIEIRA, F.J. Jogos e modelos didáticos, associados à aula expositiva dialogada, no ensino de citologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, 2021.

SOUZA, D.F.S. et al. EXPLORANDO ORGANELAS: A LABORAÇÃO DE UM EMPASSE. **Ciclo Revista (ISSN 2526-8082)**, v. 3, n. 1, 2018.

SPOHR, F.S. **Cadernos, pincéis e netbooks: modulações tecnológicas em uma escola da rede pública de Ensino Básico.** 2015.



