

Abordagem do conteúdo organelas celulares com e sem o uso de recurso didático “maquetes”: Análise comparativa sobre a aprendizagem construída pelos alunos do Ensino Médio

Approach to the content of cell organelles with and without the use of the teaching resource

“models”: Comparative analysis of the learning constructed by High School students

Aproximación al contenido de los organelos celulares con y sin el uso del recurso didáctico

“modelos”: Análisis comparativo sobre los aprendizajes construidos por estudiantes de Bachillerato

Recebido: 21/01/2025 | Revisado: 01/02/2025 | Aceitado: 02/02/2025 | Publicado: 04/02/2025

Ravena Maria da Luz de Sousa Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3772-0210>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: ravenamaria93@gmail.com

Odivette Maria Soares Felix

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5513-1146>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: odivette.soares@ifpi.edu.br

Resumo

A Citologia é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das células. São notórias as dificuldades existentes na compreensão dos conteúdos dessa área. Esse processo pode ser facilitado com a utilização de recursos didáticos, como as maquetes, por permitirem a melhor visualização de estruturas estudadas e tornarem o conteúdo mais palpável. A partir disso, o presente trabalho teve como objetivo comparar como ocorre a aprendizagem dos alunos do ensino médio sobre o conteúdo organelas celulares partindo do uso e não uso de maquetes. A pesquisa se deu com um enfoque qualitativo, tendo a participação de duas turmas de terceira série do ensino médio, em uma escola de rede pública Estadual do Município de São Francisco do Piauí/PI. Verificou-se que o uso da maquete proporcionou maior entendimento do conteúdo organelas celulares, além de se mostrar eficiente para a motivação dos estudantes, o que pode tornar as aulas mais dinâmicas e estimulantes. Com isso, percebe-se a importância do uso desse recurso didático no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino em Biologia; Maquete; Recurso didático.

Abstract

Cytology is the branch of Biology dedicated to the study of cells. The existing difficulties in understanding the contents of this area are notorious. This process can be facilitated with the use of didactic resources, such as models, as they allow a better visualization of the studied structures and make the content more tangible. From this, the present work aimed to compare how high school students learn about cellular organelle content based on the use and non-use of models. The research took place with a qualitative approach, with the participation of two third grade high school classes, in a public state school in the municipality of São Francisco do Piauí/PI. It was verified that the use of the model provided a greater understanding of the cellular organelles content, in addition to being efficient for the motivation of the students, which can make the classes more dynamic and stimulating. With this, one can see the importance of using this didactic resource in the teaching and learning process.

Keywords: Teaching in Biology; Model; Didactic resource.

Resumen

La citología es la rama de la Biología que se dedica al estudio de las células. Son conocidas las dificultades en la comprensión de los contenidos de este ámbito. Este proceso se puede facilitar con el uso de recursos didácticos, como maquetas, ya que permiten una mejor visualización de las estructuras estudiadas y hacen más tangible el contenido. A partir de ello, el presente trabajo tuvo como objetivo comparar cómo los estudiantes de secundaria aprenden sobre el contenido de los organelos celulares a partir del uso y no uso de modelos. La investigación se realizó con enfoque cualitativo, con la participación de dos clases del tercer año de secundaria, de una escuela pública estatal del municipio de São Francisco do Piauí/PI. Se encontró que el uso del modelo proporcionó una mayor comprensión del contenido de los organelos celulares, además de ser eficiente en la motivación de los estudiantes, lo que puede hacer que las clases

sean más dinámicas y estimulantes. Esto demuestra la importancia de utilizar este recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza de la Biología; Modelo; Recurso didáctico.

1. Introdução

A ciência biológica está presente no cotidiano de todos os seres, e apresenta importante papel no entendimento da vida, podendo atuar na formação social e crítica dos indivíduos. Segundo Araújo (2014), essa ciência é base para todas as outras, pois se dedica ao entendimento das características e do comportamento dos organismos, à origem de espécies e indivíduos e à forma como estes interagem uns com os outros e com o seu ambiente.

Porém, de acordo com Chauvin et al. (2024), os assuntos desta matéria apresentam termos de difícil entendimento e visualização, o que pode acarretar problemas na compreensão dos estudantes. Além disso, Nicola e Paniz (2016) asseguram que o processo educacional ainda é centrado na ideia de que o docente é o sujeito que possui o conhecimento e os estudantes são apenas receptores do saber, o que contribui para perda de interesse nas aulas de ciências e biologia. Eles ainda citam outro ponto que está diretamente associado a essa falta de motivação, que é o uso de poucos recursos na sala de aula, como simplesmente o quadro.

Esta ciência é dividida em muitos conteúdos, dentre eles, estão os relacionados com a citologia, que é uma área de importante destaque no currículo da biologia do ensino médio, e consiste no estudo da célula no ponto de vista estrutural e funcional. A disciplina busca investigar os aspectos que envolvem a organização interna, as funções celulares e os mecanismos responsáveis por regular o seu comportamento (Valença e Filho 2024). Segundo Alberts et al. (2017) estudar os conteúdos desse ramo é essencial para o acompanhamento dos demais conteúdos presentes na biologia. Sousa, Oliveira e Vieira (2021) citam como exemplo os assuntos de reprodução, hereditariedade e diversidade da vida. Com isso, percebe-se a necessidade existente na boa compreensão dos temas voltados para a citologia, cabendo ao professor o uso de variadas estratégias.

Em consonância ao exposto, Vieira et al. (2023) citam a necessidade que existe em os docentes se libertarem das abordagens tradicionais na transmissão de conhecimentos. E Feitosa e Leite (2012) concordam que os docentes devem adotarem a contextualização e interdisciplinaridade como práticas valorizadoras do cotidiano do aluno e do que ele já sabe. Uma boa maneira disso acontecer é através do uso de recursos didáticos em sala de aula, que funciona como uma ferramenta auxiliadora no processo educacional.

Para Souza (2007, p.111, apud Nicola & Paniz 2016, p. 359), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos”. O autor também relata que o emprego desses materiais pode favorecer para o aprofundamento, aplicação do que se aprendeu e na conquista de novos conhecimentos por parte do aluno. Para ajudar nessa etapa, o professor pode realizar um paralelo entre o que está sendo explanado e o cotidiano (Souza, 2007).

Por meio do exposto, percebe-se que o uso de diferentes metodologias em sala de aula, dentre elas os recursos didáticos, pode interferir diretamente no processo de ensino e aprendizagem. Tendo em vista que a utilização de variadas metodologias no processo de ensino e aprendizagem podem atuar como ferramentas importantes e facilitadoras. De acordo com Sousa (2018), também interferem no aumento das capacidades cognitivas do aluno, e na obtenção de habilidades.

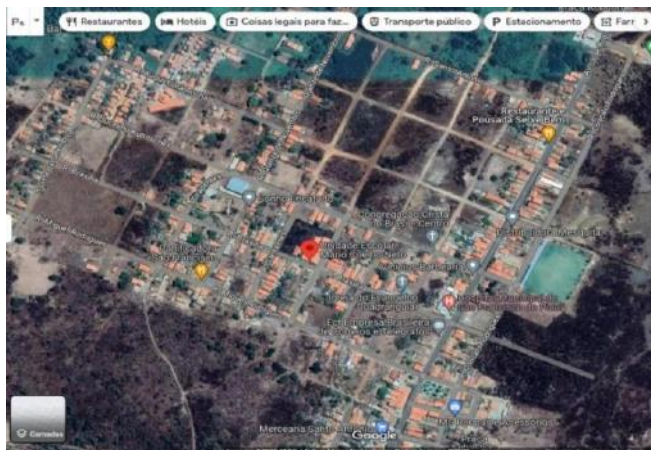
Com isso, este trabalho teve como objetivo comparar como ocorre a aprendizagem dos alunos do ensino médio sobre o conteúdo organelas celulares partindo do uso e não uso do recurso didático maquetes.

2. Metodologia

Este trabalho foi realizado no período de maio de dois mil e vinte e dois, a junho de dois mil e vinte e três, na Unidade

Escolar Mario Coelho Neto da rede estadual de ensino situada Rua Santa Ines, SN, no bairro Rua Nova, CEP 64550000, no município São Francisco do Piauí, do Estado Piauí.

Figura 1 - Localização da escola no Google Maps.



Fonte: Google Maps, (2023).

Participaram da pesquisa duas turmas de terceira série do ensino médio, nos horários matutino, terceira série A, e vespertino, terceira série B. Cada classe tinha em média 25 alunos cada uma, e com docentes diferentes. Foram incluídos na pesquisa aqueles estudantes da turma cujos pais ou responsáveis consentiram a participação no estudo, demonstrando sua aquiescência pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

O trabalho ocorreu através de uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter descritivo. De acordo com Sousa e Santos (2020), a pesquisa qualitativa foca no indivíduo e nas suas conexões com meio que o cerca; e, nesse tipo de investigação, o pesquisador mantém um relacionamento direto e prolongado com o objeto a ser explorado e com o cenário a ser desenvolvido.

Inicialmente foi aplicado, de forma presencial, aos estudantes das duas turmas um questionário estruturado com dez questões que variavam entre objetivas e subjetivas, sobre o conteúdo de organelas celulares, buscando inferir o que os alunos sabiam a respeito do conteúdo. Segundo Marconi e Lakatos (2017), essa ferramenta usada na coleta de informações é constituída por questões organizadas sequencialmente, em que o participante da pesquisa deve responder, visando a obtenção de respostas precisas e diretas.

Figura 2 - Estudantes respondendo aos questionários.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Após essa etapa, foi produzido o recurso didático “maquete”, representando a célula animal e suas organelas, usado em uma das turmas durante a explicação do conteúdo. A produção foi realizada pela universitária baseado em modelos já existentes disponibilizados na galeria de imagens do google. Foi feito a representação dos ribossomos, mitocôndria, núcleo, aparelho golgiense, centríolo, retículos endoplasmáticos, peroxissomos, citoplasma e a membrana plasmática.

A produção aconteceu com o uso de papel E.V.A, para representar o citoplasma e as organelas complexo golgiense, retículo endoplasmático liso e retículo endoplasmático rugoso; bola de isopor para fazer a base da célula; palitos de dentes para segurar as etiquetas de identificação; cola para fixar os materiais entre si; massa de modelar para produzir as organelas centríolo, mitocôndria, ribossomos, lisossomos e peroxissomos; macarrão espaguete para representar os microtúbulos; e etiquetas de identificação elaboradas do word nomeando as organelas e citando respectivas funções – conforme pode ser percebido na Figura 3. É importante citar, que as estruturas da maquete que não estavam com etiquetas, foram identificadas no horário da explanação do conteúdo.

Figura 3 - Maquete da célula animal produzida pela universitária.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Em seguida, na turma da terceira série A foi realizado a explanação do conteúdo com o uso da maquete como recurso didático. E na outra classe, terceira série B, a explicação ocorreu de forma mais simples, sem o uso deste material e com a

reprodução de slides. Nas duas salas, o repasse do assunto se deu de forma resumida usando uma aula de cinquenta minutos, com a exposição dos principais pontos da temática e realização de esclarecimento de dúvidas que os alunos tiveram.

Por último, ocorreu a aplicação novamente do questionário realizado no início, aos estudantes das duas turmas, tendo em vista diagnosticar como melhor se consolidou a aprendizagem em questão pelos dois agrupamentos de alunos. Além disso, ao término das apresentações, a maquete foi doada à professora de biologia da terceira série A, como mostra a Figura 4, pretendendo contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 4 - Entrega da maquete célula animal à professora da turma A.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Para a realização deste estudo foram respeitados os princípios éticos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, cujo número do parecer 5.866.409 aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí/ *Campus Amílcar Ferreira Sobral* – UFPI.

3. Resultados e Discussão

Os resultados foram coletados em duas turmas de terceira série do ensino médio, com a aplicação de questionários antes das explicações do conteúdo e posteriormente a isso. A classe da manhã, com estudantes da terceira série A foi classificada como “Turma A”. E a turma da tarde, com alunos do terceira série B, ficou denominada como “Turma B”. A organização dos dados partiu da análise das respostas de cada questionamento realizado nas duas turmas, antes e depois do repasse da temática, e as observações dos comportamentos dos discentes.

É importante relatar que foi preciso selecionar alguns desses questionários, devido a variação de pessoas que responderam o pré-teste e o pós-teste, tendo em vista que as aplicações ocorreram em dias diferentes e teve um grande número de alunos faltosos no dia da segunda etapa. Foram selecionados, aleatoriamente, dezessete questionários pré-testes e pós-testes de cada turma, esse foi o número mínimo de pessoas que participaram.

Inicialmente, percebeu-se que a maioria dos participantes se encontravam desmotivados e distraídos, sem dar muita importância à pesquisa, principalmente após saberem de que se tratava o trabalho. Motokame (2015), evidencia que o ensino de Biologia nas escolas, muitas vezes é focado no repasse de definições, terminologias, descrições de processos e estruturas, o que pode gerar no estudante uma perspectiva de processo educativo repetitivo e desestimulante, o que pode ter contribuído para falta de motivação dos alunos em participar da pesquisa.

Além disso, pode-se inferir que os alunos não possuíam muitos conhecimentos a respeito do conteúdo. É tanto, que na análise da primeira e segunda questão do pré-teste das duas turmas, respectivamente, boa parte dos alunos responderam não conhecer uma célula animal, e muitos disseram não saber o que são organelas celulares, responderam incorretamente como mostra o Quadro 1, ou não conseguiram formular uma resposta para a pergunta.

Quadro 1 - Pré-teste questão dois “Você sabe o que são organelas celulares? Se sim, defina e cite exemplos.”

ALUNO A	Sim. São células de animais.
ALUNO B	Sim. São onde se localiza todas as células.
ALUNO C	Sim. São órgãos responsáveis pelo funcionamento da célula. Mesoderme, endoderme, citoplasma e ribossomos.

Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

De acordo com Maia et al. (2016), os discentes expõem apenas conhecimentos superficiais sobre Citologia. Da mesma forma, Silveira (2013), relata que a definição de célula ainda se encontra entendida de forma abstrata no cognitivo dos estudantes, provavelmente pela linguagem trabalhada, tendo em vista que o vocabulário técnico dificulta a compreensão e a formação de conceitos. Esses fatores podem ter sido obstáculos para a formulação de uma resposta coerente.

Mesmo depois da explanação do conteúdo, foi mínimo o número de pessoas que conseguiram responder corretamente à questão dois na turma B. Mas diferente disso, na turma A, pode-se observar mais respostas corretas e melhor formuladas, como aponta o Quadro 2.

Quadro 2 - Pós-teste questão dois “Você sabe o que são organelas celulares? Se sim, defina e cite exemplos.”

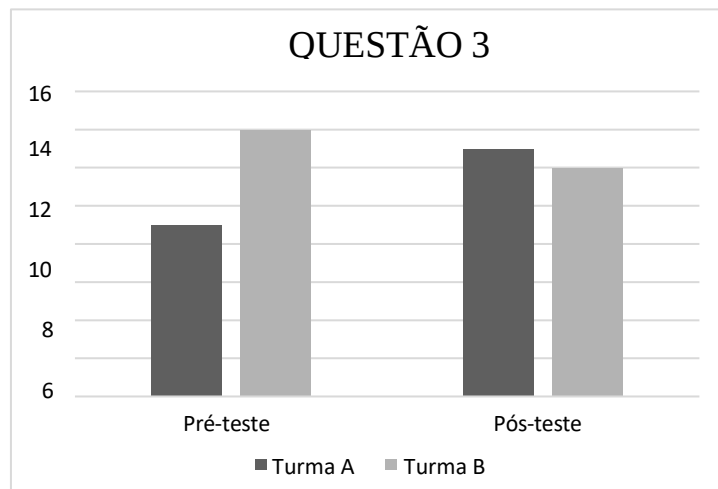
ALUNO D	Sim. São órgãos cobertos por membrana e que desempenham funções importantes na célula. Núcleo, mitocôndria, lisossomo, ribossomo, complexo golgiense e etc.
ALUNO E	Sim. São partes da célula. Tais como ribossomo, lisossomos e mitocôndria.

Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Essa definição de órgão citada pelo aluno D, corrobora com o pensamento de Gewandsznajder (2016, p. 11), segundo o qual, dentro das células existem várias estruturas que realizam as diferentes funções essenciais para a existência da vida, chamadas de organelas, na qual a definição dessa palavra consiste em: *órganon*, em grego, significa ‘órgão’.

A questão três pedia para que os participantes da pesquisa identificassem a organela que tem como principal função a respiração celular. Os alunos das turmas tiveram respostas praticamente iguais. Mas, ao analisar os resultados pós-testes, percebeu-se mais acertos na turma A, vide o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Qual a organela que desempenha a função principal de respiração celular, produzindo energia para que célula funcione e realize suas atividades?

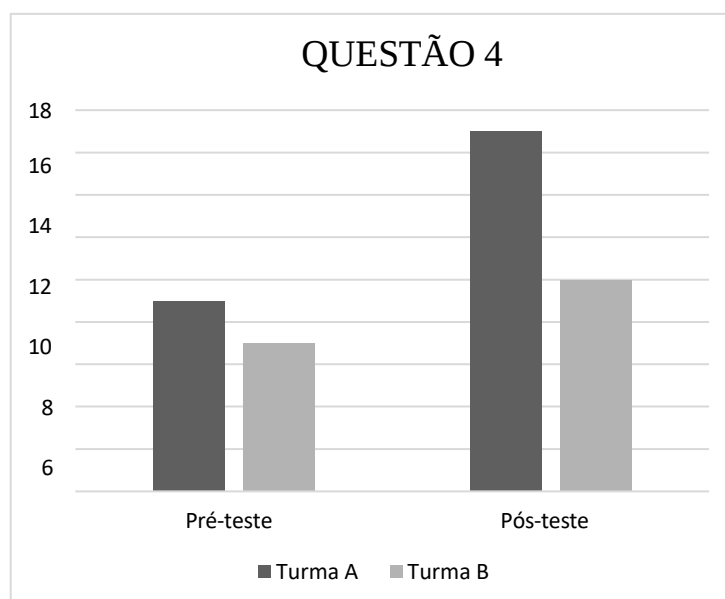


Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Ao observar os dados coletado na questão quatro, percebeu-se que todos os discentes da turma A conseguiram marcar a alternativa correta após a explanação do conteúdo com o uso do recurso didático “maquete”. Isso por que segundo Andrade, Andrade e Leandro (2019), o uso desse recurso didático e lúdico favorece, também, a obtenção e elaboração do conhecimento científico.

Esse fato diferenciou-se do acontecido no pré-teste, tendo em vista que muitos estudantes não conseguiram identificar corretamente a estrutura representada na imagem. Na turma B, foi satisfatório a quantidade de acertos, mas ainda assim não superou os acertos da turma A.

Gráfico 2 - Organela da célula animal está representado na figura a seguir.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Mediante a análise das respostas da turma B na quinta questão, inferiu-se que no pós-teste poucos alunos conseguiram identificar os dois tipos existentes de retículo endoplasmático, muitos discentes não responderam ao

questionamento, ou citaram nomes de organelas totalmente diferentes, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Pós-teste questão cinco “O retículo endoplasmático é uma organela celular que pode ser dividida em dois tipos. Quais são eles?”

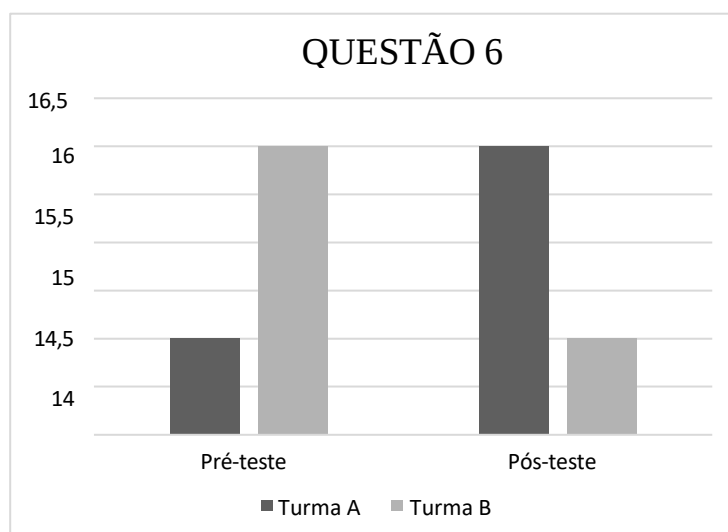
ALUNO F	Lisossomo e ribossomo.
ALUNO G	Peroxissomo e lisossomo.
ALUNO H	Membrana plasmática.

Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Em consonância a isso, é importante citar que as respostas da turma A sobre a quinta questão foram bem satisfatórias. Todos os alunos conseguiram responder, foram mínimos os números de erros e quase todos os discentes chegaram à conclusão de que os dois tipos de retículo endoplasmático existentes são o liso e o rugoso.

De acordo com o questionamento da sexta questão, os estudantes teriam que identificar a organela caracterizada por ser o centro de comando das atividades celulares. Ao checar os resultados pode-se perceber que o inverso entre o pré-teste e pós-teste das duas turmas. Antes da abordagem do conteúdo, a turma A não apresentou muitos acertos, diferente do ocorrido na turma B. Posteriormente as explanações do conteúdo, notou-se que os estudantes da turma A se saíram muito bem ao responderem à pergunta. Porém, os discentes da turma B possuíram poucos acertos.

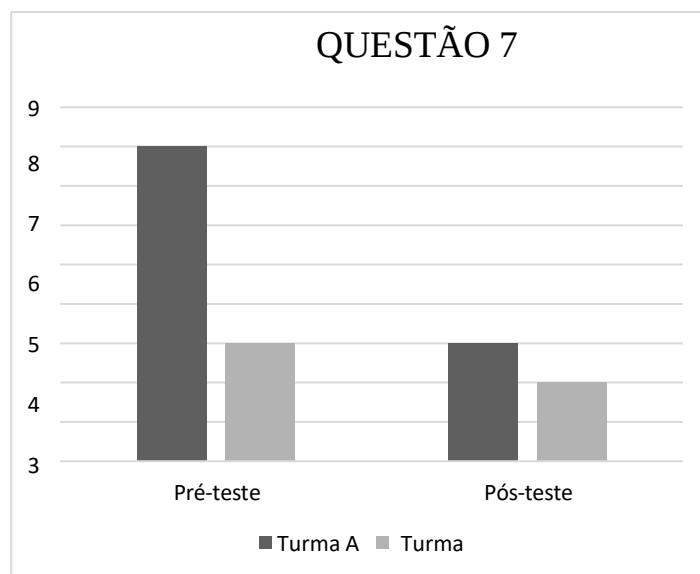
Gráfico 3 - Organela caracterizada por ser o centro de comando das atividades celulares.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Ao realizar as observações dos dados coletados na questão sete, pode-se perceber poucas respostas corretas no pós-teste das duas turmas. Mas ainda assim, os estudantes da turma A conseguiram obter um maior número de acerto comparado com os alunos da turma B. Muitos discentes confundiram a resposta de lisossomos, com peroxissomos. Isso pode ter acontecido pelo fato de durante a explanação do conteúdo, ter sido dito que essa última organela desempenha o papel principal de desintoxicação da célula, e os lisossomos realizar a digestão intracelular.

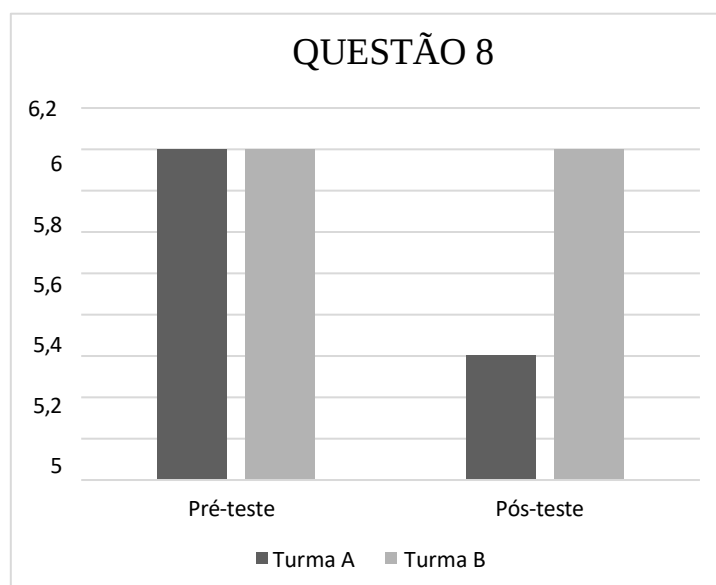
Gráfico 4 - Estrutura responsável pela digestão celular, e pode ser considerado um “lixeiro celular”.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Na oitava questão percebeu-se que no questionamento anterior as explicações as duas turmas obtiveram uma equivalência relacionada a acertos. Porém, no pós-teste pode-se analisar uma diferença no padrão dos dados coletados nas questões anteriores, pois mais discentes da turma B conseguiram responder corretamente o que pedia o questionamento. Mas vale ressaltar que essa disparidade foi mínima, como demonstra o Gráfico 5, a seguir.

Gráfico 5 - Na célula animal existe uma organela responsável pela síntese proteica, ou seja, formação de proteínas dentro do citoplasma da célula. Qual é essa organela?



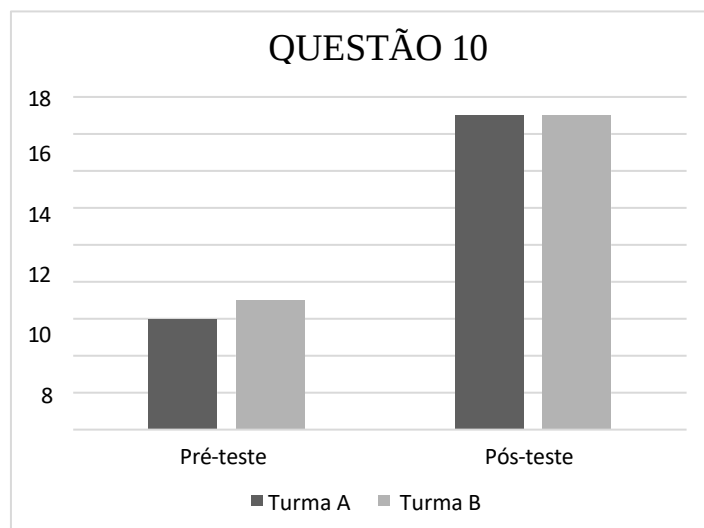
Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

É importante citar que as respostas da questão de número nove não foram analisadas no desenvolvimento dessa pesquisa, tendo em vista um erro presente nas alternativas e ficando inviável uma resposta correta.

Ao averiguar as respostas da última questão nos pré-questionários, percebeu-se que muitos alunos das duas turmas

não conheciam a estrutura de uma célula animal, e assim não conseguiram diferenciar da estrutura da célula vegetal. Isso corrobora com o trabalho desenvolvido por Ferreira et al. (2017), em que os autores ressaltam a necessidade de distinguir esses dois tipos de células, assim como, demonstrar as organelas que compõe a célula animal e a vegetal.

Gráfico 6 - Assinale a imagem em que está representada a estrutura de uma célula animal.



Fonte: Arquivo dos Autores (2023).

Após a transposição do conteúdo, todos os alunos envolvidos na pesquisa conseguiram reconhecer a imagem de uma célula animal, diferenciando-a da estrutura da célula vegetal, mesmo que não tivessem observado a maquete. Muitos estudantes citaram ter conseguido identificar a célula animal devido a semelhança das organelas apontadas durante a explanação do conteúdo. Os alunos, também, relataram algumas diferenças existentes entre as duas células representadas.

De forma geral, percebeu-se que os alunos que tiveram a explanação do conteúdo com o uso da maquete, se apresentavam mais motivados e atraídos para a aula, de que os estudantes da turma B. Além disso, os integrantes da turma A conseguiram realizar uma melhor associação do conteúdo trabalhado, conseguindo identificar estruturas da célula e as funções das mesmas, como exigiam determinadas questões do questionário. Em consonância a isso, Nicola e Paniz (2016), no trabalho intitulado “A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia”, afirmam que o uso de maquetes favorece a visualização de estruturas que estão sendo estudadas, e afastam, um pouco, os discentes das observações em desenhos ou projeções.

Somando ao exposto, vale citar que é de grande relevância a aprendizagem dos conteúdos relacionados a citologia por parte dos estudantes. Pois segundo Alberts et al. (2017), esses conteúdos fornecem a base necessária para que os estudantes compreendam conceitos mais complexos e se aprofundem em diferentes áreas da Biologia. Além disso, Souza Neto e Lacerda (2022), afirmam que a importância do estudo da citologia vai além do sucesso acadêmico, afetando, também, a vida fora da sala de aula. Por isso, cabe ao docente usar metodologias que atraia o aluno para a exposição das temáticas.

4. Conclusão

Diante da análise dos dados obtidos neste estudo, por meio dos questionários e das observações dos comportamentos dos estudantes, constatou-se que os alunos, ao terem o conteúdo de citologia transposto por meio do uso de maquetes, demonstraram maior facilidade na aprendizagem e interagiram de forma mais efetiva durante as explicações. Em contraste, os alunos que receberam a explanação do tema de forma tradicional, apenas com o uso de slides, não apresentaram o mesmo nível

de engajamento e compreensão.

Esses resultados evidenciam a influência positiva dos recursos didáticos, como as maquetes, no processo de ensino e aprendizagem. Assim, julga-se relevante o desenvolvimento deste trabalho, uma vez que reafirma a importância de usar tais recursos durante as aulas, como uma forma de aproximar o conteúdo do estudante e facilitar sua interpretação. Além disso, este estudo pode contribuir para o aprimoramento de metodologias a serem adotadas pelos docentes, sendo estes recursos ferramentas pedagógicas eficientes nas transmissões de conhecimentos.

Em suma, os resultados obtidos sustentam a importância do ensino de citologia com o auxílio de recursos didáticos, especialmente as maquetes, como estratégias eficazes para melhorar o processo de aprendizagem dos alunos, ressaltando a necessidade de seu uso em sala de aula para promover um ensino mais efetivo e cativante.

Referências

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Hunt, T. (2017). *Biologia molecular da célula*. Artmed Editora.
- Alves, R. (2012). A formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(1), 35-50.
- Araújo, W. S. (2014). *Ensino de Biologia: Relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno*.
- Chauvin, D., Nogueira de Oliveira, J., Vieira Rodrigues, P., da Silva Machado, F., & Carvalho, D. S. (2024). Jogo da memória Célula Connect: uma integração lúdica no ensino de Biologia Celular. *Revista De Ensino De Bioquímica*, 22(1), 75–91. <https://doi.org/10.16923/reb.v22i1.1086>
- Diego, & Felix. (2024). A utilização de modelos didáticos de células no ensino de biologia celular: uma revisão de literatura. <https://doi.org/10.47094/978-65-6036-670-1/152-161>.
- Ferreira, M. B. S., da Silva, A. M. P. M., & Folea, M. L. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem sobre organelas celulares.
- Gewandszajder, F. Projeto Telaris: ciências nosso corpo: ensino fundamental (2016). Ática.
- Maia, S., da Silva, S. J., de Magalhães, A., Chaves, R., & Rizzatti, I. (2017). Análise dos conhecimentos prévios do conteúdo de citologia pelos estudantes do 1º ano do ensino médio à luz da teoria da aprendizagem significativa/Analysis of previous knowledge of Cytology of high school freshmen based on meaningful learning theory. *Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 9(20), 153-161.
- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica*. Atlas.
- Motokane, M. T. (2015). Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em ciências*, 17(spe), 115-138.
- Nicola, J. A., & Catiane Mazocco Paniz. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor*, 2(1), 355–381.
- Santo Andrade, F. J. D. E., da Silva Andrade, L. N. P., & dos Santos Leandro, G. R. (2019). PIBID: o uso da maquete no ensino fundamental na Escola Estadual Coronel Antônio Paes De Barros Na Cidade De Colider/Mato Grosso. *Revista Equador*, 8(3), 350-370.
- Silveira, M. L. D. (2013). Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia.
- Sousa, D. A., Carvalho, N. D., & Silva, K. D. S. (2018). O uso dos recursos didáticos no ensino de Geografia. In *CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO* (Vol. 5).
- Sousa, A. S., de Oliveira, F. C. S., & Vieira, F. J. (2021). Jogos e modelos didáticos, associados à aula expositiva dialogada, no ensino de citologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(1), 195-211.
- Sousa, J. R., & dos Santos, S. C. M. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e debate em Educação*, 10(2), 1396-1416.
- Souza, A. D. S. P., & de Lacerda, F. K. D. (2022). O ensino de citologia no ensino médio: um estudo sobre a contribuição de um jogo didático. *Revista Insignare Scientia-RIS*, 5(4), 400-419.
- de Souza, S. E., & de Godoy Dalcolle, G. A. V. (2007). O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *Arq Mudi*. Maringá, PR, 11(Supl 2), 110-114p.
- Vieira, J. de S., Melo, A. V. B. de C., & Melo, A. L. F. de C. (2023). O uso de ludicidade no ensino de citologia: uma proposta de jogo de tabuleiro. *Revista Foco*, 16(6), e2221. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n6-050>.