

## **A elaboração de modelos didáticos como ferramenta importante na compreensão do estudo da citologia**

Terezinha Géssica Rolim Nunes<sup>1</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho visa relatar uma experiência realizada com os estudantes da eletiva "Bio Brincando" em uma Escola Estadual de Ensino Médio, no município de Icó-CE. A pesquisa surgiu das dificuldades inerentes ao ensino e à aprendizagem da Citologia, como parte integrante do componente das Ciências Biológicas. O estudo teve como objetivo elaborar modelos didáticos de células procariontes e eucariontes (animal e vegetal) e verificar a eficácia desses modelos como ferramenta pedagógica eficiente no ensino da citologia, considerando que aulas fundamentadas apenas em discussões e apresentações de conteúdos, principalmente os mais abstratos, como o ensino da citologia, tornam-se pouco atraentes sob a ótica dos estudantes. Para a elaboração do referencial teórico, foram utilizados autores relevantes da contemporaneidade. A pesquisa foi de cunho qualitativo, buscando compreender os fenômenos por meio da perspectiva dos seus participantes. Durante a realização do estudo, foram aplicados questionários, em dois momentos: o primeiro antes da elaboração dos recursos didáticos, e o segundo após a apresentação dos mesmos. A partir da aplicação dos questionários, pôde-se observar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao universo celular, bem como a percepção deles após a aplicação do método. Os resultados obtidos com a pesquisa foram relevantes, evidenciando o quanto é primordial a utilização da ludicidade no ensino de citologia, visto que os estudantes apresentavam um conhecimento muito superficial em relação ao tema exposto. Através da elaboração dos recursos didáticos, a compreensão sobre o assunto tornou-se muito mais atrativa, além de possibilitar aos discentes o desenvolvimento de inúmeras habilidades, como autonomia, criticidade, envolvimento com os grupos e aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Ensino da citologia; Modelos Didáticos.

### **INTRODUÇÃO**

A Citologia envolve o estudo detalhado das células, sob o ponto de vista estrutural e funcional. Essas são unidades de difícil visualização, uma vez que possuem componentes complexos. Apesar de a célula ser a base de todos os organismos vivos e estar presente em vários aspectos do nosso cotidiano, discutir Citologia nas aulas de Biologia é desafiador. Essa realidade envolve uma série de fatores, tais como: a natureza microscópica das células, que torna sua compreensão difícil sem o auxílio de ferramentas específicas como microscópios; a complexidade dos conceitos científicos abordados nos livros; a precária estrutura das escolas e dos recursos didáticos; além do tempo limitado disponível no currículo para o ensino desse componente.

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri – URCA. Professora da Escola Estadual de Ensino Médio Vivina Monteiro, [terezinha.nunes1@prof.ce.gov.br](mailto:terezinha.nunes1@prof.ce.gov.br)

Dessa forma, diante do contexto educacional em questão, é necessário buscar estratégias pedagógicas que deem significado a esses conteúdos, tornando-os mais concretos e coerentes com a vida dos estudantes. De acordo com Moran (2015, p.25), "a inovação educacional é crucial para aproximar os conteúdos teóricos à realidade dos alunos, permitindo que conceitos complexos sejam compreendidos de forma mais clara e prática." Segundo Farias, Silveira e Arruda (2015, p.13), "as atividades lúdicas com fins didáticos, quando bem elaboradas, auxiliam não apenas na memorização, mas também na aprendizagem, proporcionando ao estudante a capacidade de interagir com os conteúdos e permitindo ao aluno aprender de forma mais prazerosa." Assim, o uso da ludicidade e de atividades como a criação de modelos didáticos são capazes de promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao protagonismo estudantil, à autonomia e ao desenvolvimento crítico, sendo uma ferramenta crucial no processo de ensino e aprendizagem.

Os modelos didáticos se apresentam como excelentes mecanismos capazes de promover a compreensão da complexidade existente no universo celular, possibilitando aos discentes uma experiência plausível das células e suas estruturas. De acordo com Borges (2002, p.09), "os modelos didáticos atuam como intermediários entre o conhecimento teórico e a experiência prática, proporcionando uma aprendizagem mais significativa." Para que a aprendizagem realmente aconteça, precisa ser significativa para o aprendiz, envolvendo-o como um todo: suas ideias, inteligência, sentimentos, cultura, profissão e sociedade.

Segundo Ausubel (1963), o aprendizado significativo requer que o indivíduo compreenda e faça uso das novas informações de maneira significativa. Isso significa que a pessoa deve ser capaz de dar sentido à informação e aplicá-la ao seu conhecimento existente.

O presente estudo teve como objetivo geral criar modelos didáticos de células procariontes e eucariontes (animal e vegetal). Como objetivos específicos, buscou-se possibilitar aos estudantes uma experiência significativa em relação ao estudo da Citologia, promovendo a compreensão do conteúdo por meio da ludicidade.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa foi baseada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que "exige uma mudança na postura do aprendiz, que deixa de ter uma aprendizagem meramente mecânica, de memorização, e passa a ter uma postura mais ativa, de interação com o material de aprendizado, que deve ser potencialmente significativo" (AUSUBEL, 2003, p. 7). O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa qualitativa, buscando compreender as percepções dos estudantes e suas experiências em relação ao estudo da Citologia. Segundo Minayo (2012, p. 12), "a pesquisa qualitativa é especialmente eficaz para explorar fenômenos complexos e captar a subjetividade dos participantes, proporcionando uma visão detalhada e contextualizada do objeto de estudo". Através dessa metodologia, observou-se como os modelos didáticos facilitam a compreensão e promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais importantes, como o engajamento com o outro, a autonomia e a iniciativa.

O estudo foi realizado com uma turma da eletiva Bio Brincando, da 1ª série do Ensino Médio regular da Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, contando com a participação de 54 alunos, com idades entre 14 e 16 anos. A escolha desse público-alvo se deve ao fato de que o currículo ofertado pela eletiva proporciona aos discentes um aprendizado lúdico e a exploração de conteúdos biológicos de forma interativa.

Para a realização deste trabalho, foi conduzida uma entrevista estruturada com os discentes, por meio da aplicação de dois questionários: o primeiro com cinco questões objetivas e o segundo com três questões objetivas. Cada questionário foi aplicado em etapas distintas.

Na primeira etapa de aplicação, o objetivo era diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao universo da biologia celular, bem como identificar as dificuldades de ensino e aprendizagem nessa área do conhecimento. Após a aplicação do questionário inicial, os estudantes foram incentivados a formar equipes, nas quais deveriam se articular e explorar a criatividade para a elaboração de um modelo didático de célula a ser apresentado. Dessa maneira, além da aprendizagem no ensino de Citologia, foram trabalhadas habilidades socioemocionais, como criatividade, autonomia e engajamento com os colegas. A educação socioemocional (ESE) é o processo de adquirir

habilidades necessárias para reconhecer e gerenciar emoções, desenvolver cuidado e preocupação com os outros, estabelecer relações positivas, tomar decisões responsáveis e lidar com situações desafiadoras de forma eficaz (Weissberg, Goren, Domitrovich & Dusenbury, 2013).

Os modelos didáticos foram criados pelos próprios estudantes, que utilizaram materiais diversos e de baixo custo, tais como bolas e folhas de isopor, palitos de churrasco, garrafas PET, cola, tesoura, folhas de EVA, tinta guache, massa de modelar e gel de cabelo. Todo o material foi produzido em sala de aula e, após a conclusão, as equipes apresentaram seus modelos, descrevendo as características de cada célula.

Após a apresentação dos modelos didáticos, os alunos responderam a um segundo questionário, elaborado com o objetivo de verificar o conhecimento adquirido e avaliar se os estudantes conseguiam compreender de maneira mais significativa o universo microscópico. As representações celulares criadas pelos estudantes foram doadas ao laboratório de Ciências da escola, como recurso pedagógico para as aulas de Biologia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino de Ciências e Biologia no Brasil ainda é fundamentalmente enciclopédico, com aulas tradicionais não dialogadas, o que estimula uma postura passiva dos alunos (KRASILCHICK, 2004; MEIRA et al., 2015). Dessa maneira, a presente pesquisa foi criada com o objetivo de possibilitar aos estudantes a compreensão do estudo da Citologia, a partir da elaboração de modelos didáticos de células procariontes e eucariontes, proporcionando uma experiência de aprendizagem significativa. Segundo Borges (2002), os modelos didáticos facilitam a visualização e manipulação de conceitos abstratos, permitindo que os alunos construam um entendimento mais concreto e duradouro.

Para a execução desta pesquisa, os estudantes responderam a uma entrevista estruturada, por meio da aplicação de dois questionários com perguntas objetivas. O primeiro questionário foi aplicado antes da criação dos modelos didáticos das células, contendo cinco perguntas, enquanto o segundo, contendo três perguntas, foi aplicado após a confecção e apresentação dos modelos.

Os resultados dessa pesquisa podem ser verificados por meio dos gráficos apresentados. O primeiro gráfico refere-se à pergunta inicial: "Você conhece a célula?" (Gráfico 1). Pode-se perceber que os conhecimentos iniciais dos discentes acerca das células são limitados, com apenas 20% dos estudantes afirmando que conhecem o tema. Observou-se que os estudantes restringem suas respostas a uma função da célula, sem conseguir explicar de fato o que é essa estrutura. Isso ficou evidente nas falas: "As células guardam o DNA" (Aluno 1), "A célula faz parte do corpo humano" (Aluno 2), "A célula não conseguimos ver" (Aluno 3), "A célula é onde estão nossas informações" (Aluno 4).

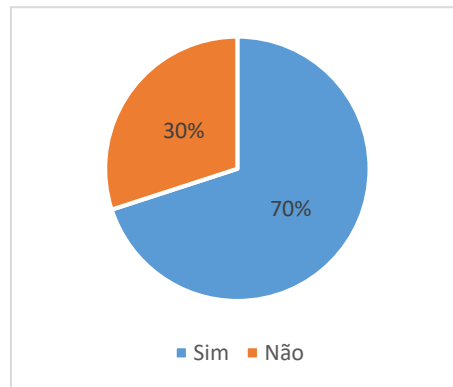


Gráfico 1- Você conhece a célula?  
Fonte: Elaborado pelo autor

Quando questionados a respeito de “Você acredita que todos os seres vivos apresentam o mesmo tipo de célula?” (Gráfico 2) a maioria dos estudantes não conseguem compreender que os seres vivos podem apresentar tipos de células distintos. Nota-se a partir dessas respostas que os conteúdos de citologia são muito abstratos, o que torna a sua compressão mais difícil. Santana e Santos (2019) apontam a abstração como algo comum nos conceitos relacionados à a citologia e comentam que os livros didáticos explicam esses conceitos, apenas, com desenhos ilustrativos. Por meio dessa análise, os estudantes proporcionaram reflexões importantes, onde conseguimos observar que, alguns alunos acreditavam que todos os seres vivos possuíam células semelhantes, enquanto outros reconheceram a existência de diferentes tipos celulares, mas sem compreender completamente as suas distinções. Torna-se, portanto essencial promover discussões em sala de aula enfatizando a importância de reforçar o ensino sobre a variabilidade das células, suas estruturas e diferenciação. Segundo Alberts et al. (2015), "as células variam amplamente em estrutura e função, adaptando-se às necessidades específicas do organismo e do ambiente em que se encontram".

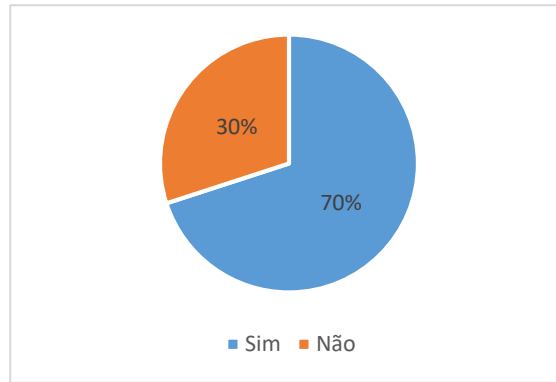


Gráfico 2 – Você acredita que todos os seres vivos apresentam mesmo tipo de célula?

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Em relação à terceira pergunta, "Você conhece as organelas celulares?", foi possível observar que alguns estudantes conseguem identificar as estruturas básicas de uma célula, como a membrana plasmática, o citoplasma e o núcleo. Entretanto, a maioria deles não conhece essas estruturas e tampouco compreende a funcionalidade de cada uma (Gráfico 3). As células são pequenas estruturas que constituem o organismo da grande maioria dos seres vivos. Elas são sistemas dinâmicos, onde ocorrem inúmeras atividades ligadas à estrutura e às funções realizadas pelos seres vivos, como o crescimento de uma planta, o voo de um pássaro, os batimentos do coração de um peixe, a digestão e muitos outros fenômenos vitais. Em outras palavras, as células são a gênese dos processos fisiológicos dos seres vivos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1997; ALBERTS, 2011; AMABIS; MARTHO, 2010).

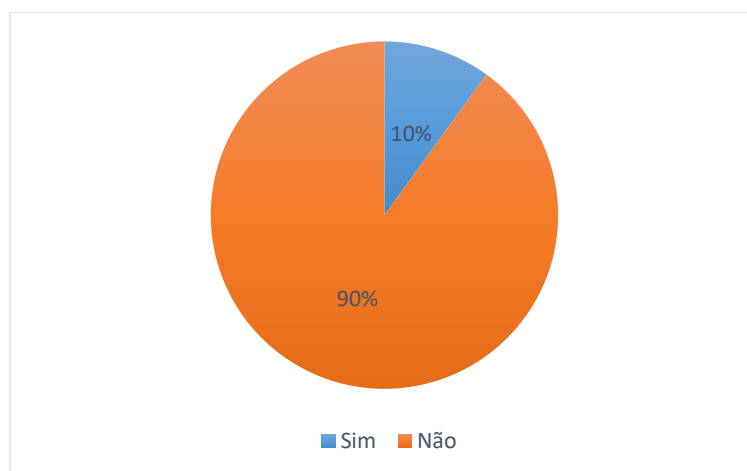


Gráfico 3 – Você conhece as organelas celulares?

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Os discentes também foram questionados a respeito das diferenças entre células procarionte e eucariontes, onde observou-se que 85% (Gráfico 4) dos alunos não eram capazes de diferenciar corretamente células procariontes de eucariontes, o que evidencia uma lacuna significativa no entendimento desses conceitos fundamentais em biologia. "Procariontes são organismos unicelulares que carecem de um núcleo verdadeiro, com o material genético disperso no citoplasma. Em contraste, eucariontes possuem um núcleo delimitado por uma membrana nuclear, onde o material genético está organizado em cromossomos." (LODISH et al., 2021, p. 45).

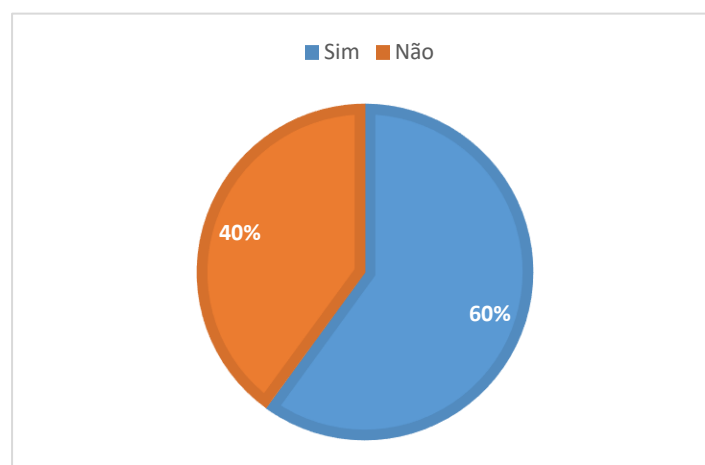


Gráfico 4 – Você consegue diferenciar células procariontes de eucariontes?  
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quando questionados sobre a dificuldade do estudo das células, 60% dos alunos indicaram que consideram o tema difícil, enquanto 40% (Gráfico 5) afirmaram não ter dificuldades. A análise desses resultados, nos mostra que uma parcela significativa dos educandos, enfrenta dificuldades no estudo sobre biologia celular, o que evidencia a complexidade que envolve o tema, bem como a importância da elaboração de recursos didáticos concretos que facilitem o processo de ensino e aprendizagem. "Ensinar biologia celular representa um desafio significativo devido à complexidade dos conceitos e à abstração necessária para compreender processos que ocorrem em uma escala microscópica, o que frequentemente resulta em dificuldades de aprendizagem para os alunos." (MARTINS; FERNANDES, 2018, p. 123).



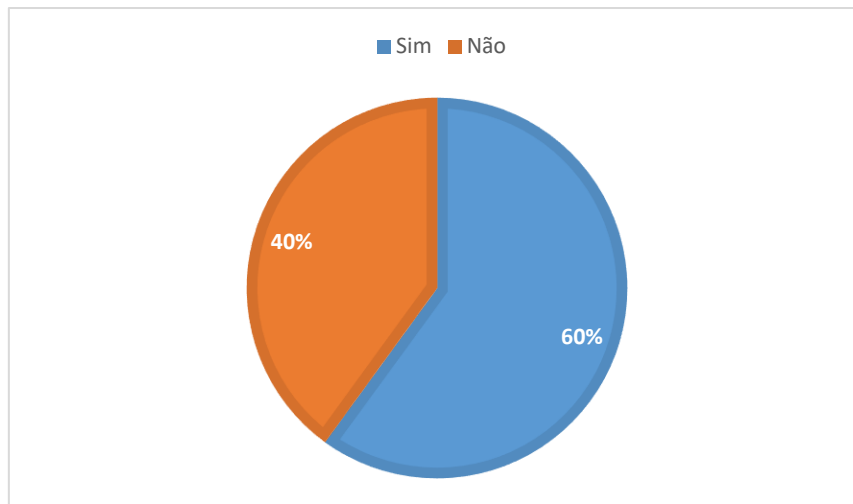


Gráfico 5 – Você considera difícil o estudo das células e suas estruturas?  
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Com a conclusão da primeira etapa da pesquisa, os estudantes foram divididos em equipes, onde cada grupo ficou responsável por elaborar um modelo didático de uma célula. A escolha de qual tipo de modelo celular seria apresentado, aconteceu a partir de um sorteio em sala de aula. O objetivo dessa atividade foi promover o ensino sobre a biologia celular, de forma lúdica e descontraída. Nesse sentido, os jogos e modelos didáticos (JMD) constituem-se numa estratégia alternativa de grande valor no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio (Sousa, 2019, p. 18).



Figura 1 – Modelo celular eucarionte animal, produzido pelos estudantes.  
Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

A partir dos resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa, os discentes foram conduzidos a responderem um segundo questionário, cujo objetivo foi analisar como a ferramenta estratégica utilizada teria repercutido na aprendizagem dos estudantes. Na

primeira pergunta do segundo questionário a questão investigava se eles conseguiam compreender que a célula é uma unidade fundamental da vida. Essa abordagem foi adotada para avaliar a eficácia da atividade prática em aprimorar a compreensão dos alunos sobre a importância dessa estrutura. Os resultados podem ser verificados no gráfico seis, onde infere-se que, o ensino de citologia baseado apenas em livros didáticos ou em aulas meramente expositivas, não contribui satisfatoriamente para o ensino dessa ciência tão abstrata. Isso nos leva a refletir sobre o quanto é importante a busca por estratégias de ensino que estimulem os estudantes a investigarem o conhecimento, como a realizada neste trabalho. De acordo com (DUARTE, 2018, p. 9), “o processo pedagógico precisa-se comunicar com essa nova realidade, adotando metodologias mais participativas que transformem os alunos em seres mais pensantes e mais ativos, com aulas mais voltadas para o aluno do que para os conteúdos. ”

Os estudantes foram novamente questionados a respeito das principais organelas celulares, após a elaboração dos modelos, onde os resultados mostraram que cerca de 52% deles (Gráfico 6), conseguiam identificar e nomear corretamente algumas delas, indicando dessa forma uma melhoria significativa na compreensão dos conceitos abordados. Segundo, Alberts et al. (2017), as organelas celulares são estruturas especializadas dentro da célula que desempenham funções específicas, essenciais para a manutenção da vida celular. Elas incluem organelas como o núcleo, as mitocôndrias e o retículo endoplasmático, cada uma com um papel distinto na produção de energia, síntese de proteínas e outras funções vitais"



Gráfico 6 – Você consegue reconhecer e entender a função de uma organela celular?

Fonte- Elaborado pelo autor, 2024.

Em relação a metodologia utilizada para a elaboração e criação dos modelos didáticos, os discentes foram questionados, quanto ao seu nível de satisfação. De acordo com o resultado apresentado, cerca de 95% dos estudantes (Gráfico 7) afirmaram que a experiência foi interessante, destacando-se alguns aspectos, como a possibilidade de aprender de forma mais atrativa e prática, além de explorar a criatividade através das representações apresentadas. A apresentação dos modelos didáticos em sala de aula, o possibilita a consolidação do conteúdo trabalhado, conferindo aos estudantes a oportunidade de compartilhar o conhecimento adquirido, fortalecendo a compreensão dos conceitos e desenvolvendo habilidades como a comunicação e o pensamento crítico. Segundo, Nicola e Painz (2016) ainda acrescentam que o uso de tais recursos favorece a aprendizagem dos alunos, à medida que motiva e envolve os mesmos no conteúdo que está sendo ministrado, e isto por sua vez permite que eles consigam apresentar maior compreensão do conteúdo e uma melhor interpretação de conceitos mais complexos.

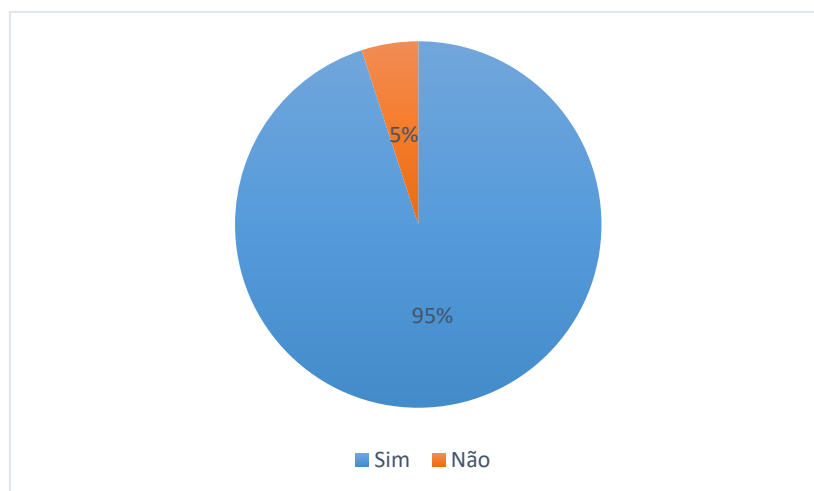


Gráfico 7 – Você considera a estratégia de ensino utilizada satisfatória para sua aprendizagem?

Fonte- Elaborado pelo autor, 2024.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O ensino de Citologia é essencial para que os estudantes entendam o conceito de vida e a razão pela qual todos os seres vivos são compostos por células. No entanto, despertar o interesse por esse tema representa um grande desafio, especialmente porque muitas instituições carecem de recursos didáticos ativos que possam facilitar a compreensão desse conteúdo. Ensinar sobre citologia, torna-se portanto, um desafio para nós quanto educadores, tendo em vista o grau de abstração e complexidade que envolve o tema. Buscar uma estratégia de ensino que proporcione uma aprendizagem significativa essencial em meio a realidade atual.

Essa pesquisa traz grandes contribuições, pois destacou o impacto do uso de modelos didáticos no ensino da biologia celular, destacando os benefícios oriundos dessa estratégia. Conclui-se portanto, que os modelos didáticos são ferramentas eficazes capazes de promover a compreensão de conceitos abstratos e difíceis como a estrutura e a função das células. Além disso pode-se perceber ao longo do processo educativo, que a elaboração dos modelos proporcionou o envolvimento dos estudantes, proporcionando o desenvolvimento de habilidades socioemocionais essenciais, como a colaboração, a comunicação com o outro e a criatividade.

Em suma, os resultados dessa pesquisa, reforçam a importância de trazer para o cotidiano da sala de aula, a inserção de ferramentas metodológicas que visem o desenvolvimento dos estudantes de forma interativa, pois desta maneira possibilitamos aos estudantes uma aprendizagem mais significativa, aproximando o conteúdo da realidade do estudante, desenvolvendo neles diversas habilidades, que irão contribuir na sua formação integral.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela sua bondade!

A minha família, pela paciência e amor!

A escola e aos meus aprendentes pela oportunidade!

## REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. et al. **Biologia Celular e Molecular**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2017.
- ALBERTS, D. J. **Desenvolvimento Curricular**. São Paulo: Pearson, 2017.
- ALBERTS, D. J. **Educação e Sociedade Contemporânea**. Rio de Janeiro: DP&A, 2011.
- ALBERTS, D. J. **Teoria e Prática da Educação**. São Paulo: Cengage, 2015.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D. P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. Nova York: Grune & Stratton, 1963.
- ARAUJO, R. F. **Metodologia do Ensino**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.
- BODISH, D. J. **Educação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.
- BORGES, L. M. **Psicologia da Educação**. São Paulo: Atlas, 2002.
- CARNEIRO, A. S.; AMABIS, J. M.; MARTHO, R. M. **Didática**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.
- DUARTE, N. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Perspectiva, 2018.
- FERREIRA, N. S.; SILVEIRA, D. T.; ARRUDA, A. C. **Educação e Sociedade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2015.
- JUNQUEIRA, S. R. **Metodologia da Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1997.
- KRASILCHICK, M. **O Ensino de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2004.
- LODISH, H. et al. **Biologia Celular e Molecular**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.
- MEIRA, L. **Educação e Tecnologia**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- MARTINS, A. F.; FERNANDES, R. C. **Desafios no Ensino de Biologia Celular: Teorias e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2018.
- MARTINS FERNANDES, M. A. **Educação e Cidadania**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- MORAN, J. M. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Pearson, 2015.
- NICOLA, J. R.; PAINZ, L. **Educação e Trabalho**. Rio de Janeiro: DP&A, 2016.
- SANTANA, M. A.; SANTOS, R. C. **Educação Inclusiva**. São Paulo: Cortez, 2019.
- SOUSA, Antônio Sérgio de. **Análise de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia, associados à aula expositiva dialogada na área de citologia**. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.

Disponível

em:

<https://sistemas2.uespi.br/bitstream/tede/231/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Completa>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SOUSA, R. M. **Educação e Diversidade**. São Paulo: Cortez, 2019.

WEISBERG, D. J., & GARM, A. "**Efeitos do Ensino por Investigação na Aprendizagem de Ciências.**" *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, 11(2), 1-12. 2013