

**ABSTRATO AO CONCRETO:
ESTRATÉGIAS
PEDAGÓGICAS
INVESTIGATIVAS E
MODELAGEM DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE
CITOLOGIA NO ENSINO
MÉDIO**

**FROM ABSTRACT TO CONCRETE: INVESTIGATIVE PEDAGOGICAL
STRATEGIES AND DIDACTIC MODELING FOR HIGH SCHOOL CYTOLOGY
TEACHING**

Ciências Biológicas • 18/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792298011](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792298011)

Franklin Vidal de Freitas¹

RESUMO

Este relato de intervenção pedagógica, realizado em uma escola pública de Campina Grande - PB, objetivou desenvolver estratégias ativas para o ensino de Citologia no 1º ano do ensino médio, diminuindo o desinteresse dos estudantes devido à alta abstração dos conteúdos. Fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o projeto integrou aulas práticas investigativas com microscopia óptica, utilizando tecido vegetal (cebola) e animal (mucosa bucal), além da modelagem tridimensional de células por meio de maquetes e apresentações em seminários. Os resultados demonstraram forte engajamento dos educandos, superação da barreira da invisibilidade celular e melhora expressiva quantitativa e qualitativa no rendimento escolar. Conclui-se que a abordagem metodológica investigativa e contextualizada é altamente eficaz para consolidar bases conceituais sólidas em Biologia, promovendo o protagonismo juvenil e podendo ser replicada em outros contextos educacionais.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Citologia; Ensino de Biologia; Intervenção Pedagógica; Microscopia.

ABSTRACT

This pedagogical intervention report, conducted in a public school in Campina Grande, Paraíba, aimed to develop active strategies for teaching Cytology in the first year of high school, reducing student disinterest caused by the high abstraction of the contents. Grounded in David Ausubel's Theory of Meaningful Learning, the project integrated investigative practical classes using optical microscopy, employing plant tissue (onion) and animal tissue (buccal mucosa), as well as three-dimensional cell modeling through mock-ups and seminar presentations. The results demonstrated strong student engagement, overcoming the barrier of cellular invisibility,

and significant quantitative and qualitative improvement in academic performance. It is concluded that the investigative and contextualized methodological approach is highly effective in consolidating solid conceptual bases in Biology, promoting youth protagonism and holding potential for replication in other educational contexts.

Keywords: Meaningful Learning; Cytology; Biology Teaching; Pedagogical Intervention; Microscopy.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um relato de intervenção pedagógica que foi realizado em uma escola pública estadual, localizada na zona urbana do município de Campina Grande, Paraíba. A unidade escolar atua com o Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (Fundamental e Médio). Os estudantes portadores de Necessidades Especiais também são contemplados junto às turmas de AEE (Atendimento Educacional Especializado), nos turnos manhã e tarde.

No ambiente escolar, procura-se manter um bom relacionamento com a comunidade e com as famílias, objetivando envolvê-las para participarem das atividades pedagógicas, bem como para colaborarem e participarem de reuniões, eventos, gincanas, enfim, do cotidiano da instituição escolar. Tais esforços configuram estratégias para a construção de uma maior interação entre família/comunidade e escola, procurando-se, assim, minimizar a evasão escolar e instigar nos estudantes o prazer em aprender; tornando-os, sobretudo, protagonista da sua própria aprendizagem.

Os desafios são grandes para manter os estudantes interessados e motivados, sobretudo em conteúdos muito abstratos com é o caso da Citologia.

No caso do tema de Citologia, as células não podem ser visualizadas a olho nu e isso constitui um dos fatores que dificultam o entendimento e a assimilação desse conteúdo, causando certo desinteresse por esse conteúdo (Pessoa, F. B.; Maki, C.S.; Fialho, 2018). Moraes e Tavares, 2022, reforçam essa tese afirmando que a aprendizagem sobre o que é célula é indispensável para a compreensão do objeto de estudo da Biologia, os seres vivos. No entanto, aprender os assuntos pertinentes à citologia, área que estuda a estrutura, função e a constituição dessas unidades morfofuncionais, requer conhecer elementos e processos complexos que se dão a nível microscópico, o que confere a esta área um caráter abstrato e, por vezes, de difícil assimilação para os estudantes.

A importância do conhecimento de Citologia é crucial tanto para comunidade estudantil do ensino médio, dentro do componente de Biologia, como para os demais membros da sociedade. Porém, a tarefa de tornar esse assunto compreensível para ambos não é algo simples, pois ao longo dos anos de ensino sistematizado, o cotidiano escolar revelou a Citologia como uma ciência extremamente complexa e abstrata (Martins; Araújo, 2019).

Partindo-se dessa premissa, pode-se inferir a importância do desenvolvimento deste trabalho para uma construção sólida das bases do conhecimento do componente curricular de Biologia, para estudantes do 1º ano do ensino médio, proporcionando-lhes um melhor rendimento nos anos seguintes na disciplina, tendo em vista a continuidade em sequência dos conteúdos. Com a execução deste

trabalho, esperou-se que além de um melhor rendimento escolar, também possa observar o desenvolvimento significativo de competências e habilidades por parte dos estudantes.

Segundo a BNCC, o estudante de ensino médio deverá entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização em que permite atribuir importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. Para isso, nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos relacionados, sendo um deles, a organização celular, cerne da Citologia.

Portanto, a execução deste trabalho de intervenção teve como objetivo geral desenvolver estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de Citologia para estudantes do 1º ano do ensino médio regular. Procurando desenvolver e consolidar um conhecimento base tão importante para o componente curricular de Biologia.

2. METODOLOGIA

O Desenvolvimento deste projeto foi baseado na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, que exige uma mudança de postura do aprendiz, que deixa de ter uma aprendizagem estritamente mecânica, de memorização, e passa a ter uma postura mais ativa e participativa, de interação com o material de aprendizado, que deve ser potencialmente significativo (Ausubel, 2003).

A concepção escrita e ajustes técnicos deste projeto se deu logo no início do ano letivo, durante os meses de fevereiro, março e abril de 2024, com sua execução planejada para os meses de maio e junho

do mesmo ano. Este período coincide justamente quando os estudantes do 1º ano do ensino médio regular estão tendo contato mais aprofundado com o conteúdo de Citologia, dentro do componente de Biologia. Como já referenciado por (Pessoa, F. B.; Maki, C.S.; Fialho, 2018), há dificuldade de interesse sobre esse conteúdo por parte dos estudantes, e isso se dá, em tese, devido a complexa abstração deste tipo de conteúdo, daí referendando a série e o período de desenvolvimento deste projeto.

Para o desenvolvimento deste projeto foram realizadas aulas práticas investigativas nas turmas de 1º ano A e de 1º ano B, de ensino médio regular da unidade escolar. Abordou-se durante as práticas investigativas, conteúdos sobre Citologia, tema base da disciplina de Biologia nas turmas de 1º ano do ensino médio. Especificamente, foi trabalhado Microscopia e preparação de lâminas, para observação pelos estudantes, de células vegetais e de células animais (células humanas).

Os materiais utilizados para as aulas práticas foram os seguintes: Microscópio óptico (Uranum); Lâminas de vidro (26 x 76 mm); Lamínulas; Pipeta plástica (Conta gotas); Eosina (Corante); Pinça plástica; Espátula; Placa de petri e Papel absorvente.

Os tecidos observados ao microscópio óptico foram os seguintes: Tecido vegetal (Catáfilo de cebola amarela) e Tecido animal (Células descamadas da mucosa jugal - cavidade da boca).

Os estudantes tiveram aula prática com o professor responsável pelo desenvolvimento do projeto sobre microscopia e o funcionamento do microscópio óptico. Em seguida, observaram a preparação, feita pelo professor, de dois tipos de lâminas para observação ao

microscópio, uma com células vegetais e outra com células animais (humanas). Após a colocação e ajustes das lâminas no microscópio, uma de cada vez, os estudantes puderam observar as nuances das estruturas celulares específicas de cada tipo de célula estudada, tais como parede celular (célula vegetal), membrana plasmática e núcleo.

Em um segundo momento, o professor responsável pelo projeto apresentou aos estudantes as principais organelas celulares, mostrando-as, via slides, a forma e a função de cada uma delas. Em seguida, o docente solicitou aos estudantes a confecção de maquetes de células, mais precisamente, três maquetes: Uma maquete de uma célula eucarionte vegetal, uma de célula eucarionte animal e uma de célula procarionte (bactéria). Os materiais utilizados para a confecção das maquetes de células serão os seguintes: Massa de modelar (12 cores); Garrafa pet; Isopor; Papel e Tinta atóxica.

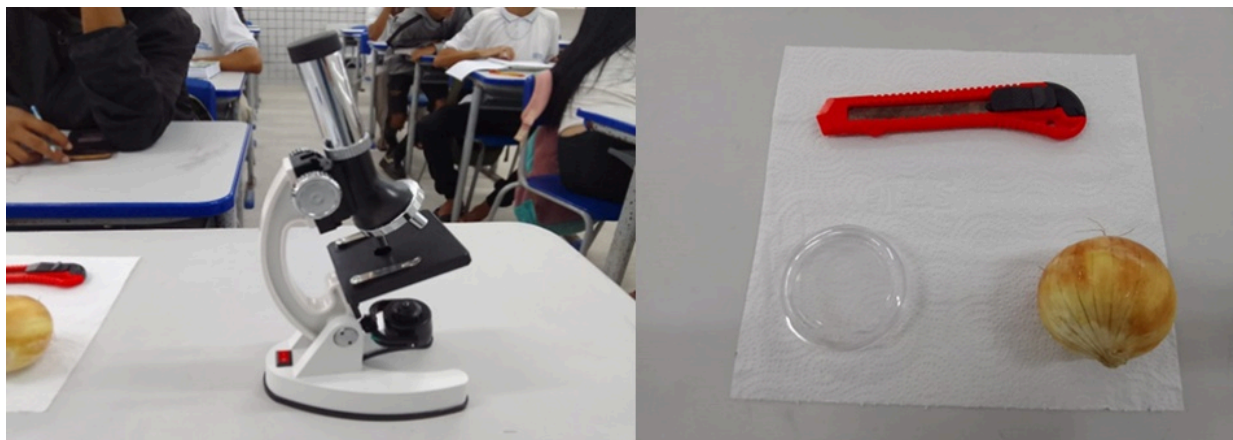
Em um terceiro momento, os estudantes apresentaram, em forma de seminário, suas maquetes de células confeccionadas e, também, material escrito sobre os conteúdos de Citologia trabalhados durante o desenvolvimento desta intervenção pedagógica. A todos os trabalhos apresentados foi atribuída uma nota para a composição da média do segundo período.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de maio, foram realizadas aulas práticas pelo professor responsável pela intervenção, nas turmas do 1ºano A e do 1ºano B do ensino médio regular, turno manhã, sobre microscopia, preparo e

observação de lâminas com tecidos vegetal e tecido animal (células humanas da mucosa jugal).

Primeiramente, foi mostrado e explicado como ocorrem o funcionamento e os princípios ópticos do microscópio de luz. Foi mostrado as partes do microscópio como o sistema de lentes e os locais de ajustes de posicionamento de lâmina e de foco. Em seguida, foi demonstrado pelo professor a preparação de uma lâmina como tecido vegetal. Utilizou-se como material para análise um fragmento do catafilo de uma cebola amarela (o catafilo da cebola amarela é uma fina membrana vegetal que separa os folhetos da cebola), o qual foi extraído pelo professor responsável para a inicialização do preparo da lâmina. Para uma melhor visualização das estruturas celulares mais características, foi utilizado o corante eosina, o qual foi aplicado uma gota do corante, utilizando-se pipeta conta gotas, sobre o material a ser corado para observação, como mostrado na Figura 1.



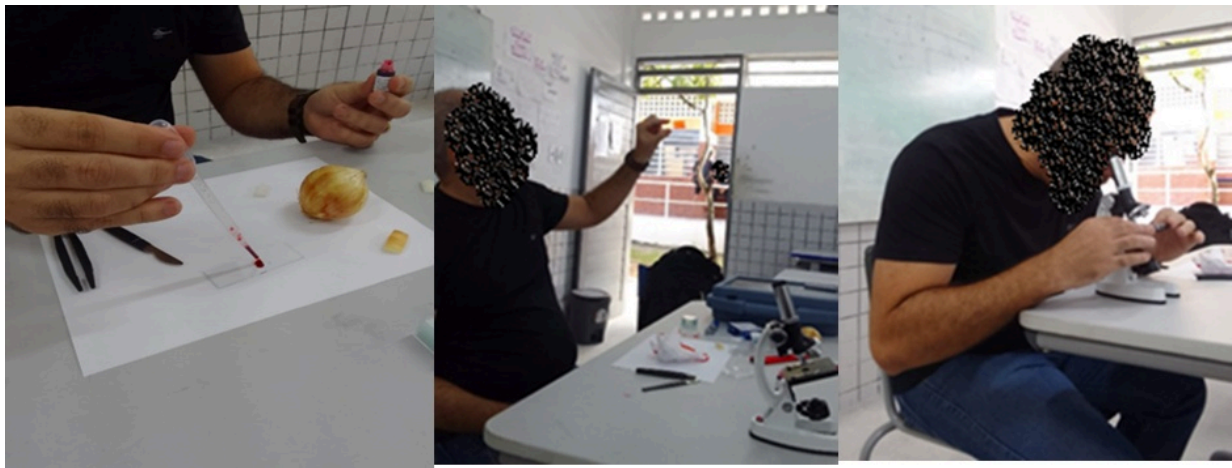


Figura 1. Aula prática sobre microscopia; demonstração do microscópio óptico e orientação sobre as suas partes e o seu funcionamento; apresentação dos materiais a serem utilizados durante a prática; observação da preparação de lâmina com células vegetais extraídas de uma cebola amarela.

Fonte: Acervo do autor.

Após a preparação da lâmina com o material, foi configurado o microscópio para se ter um aumento da imagem em 1.200 vezes, onde pôde-se observar nitidamente a parede celular, em tons arroxeados, a membrana plasmática logo abaixo da parede celular e o sombreamento dos núcleos, em tonalidade bem clara. Tais imagens podem ser observadas nas Figura 2.

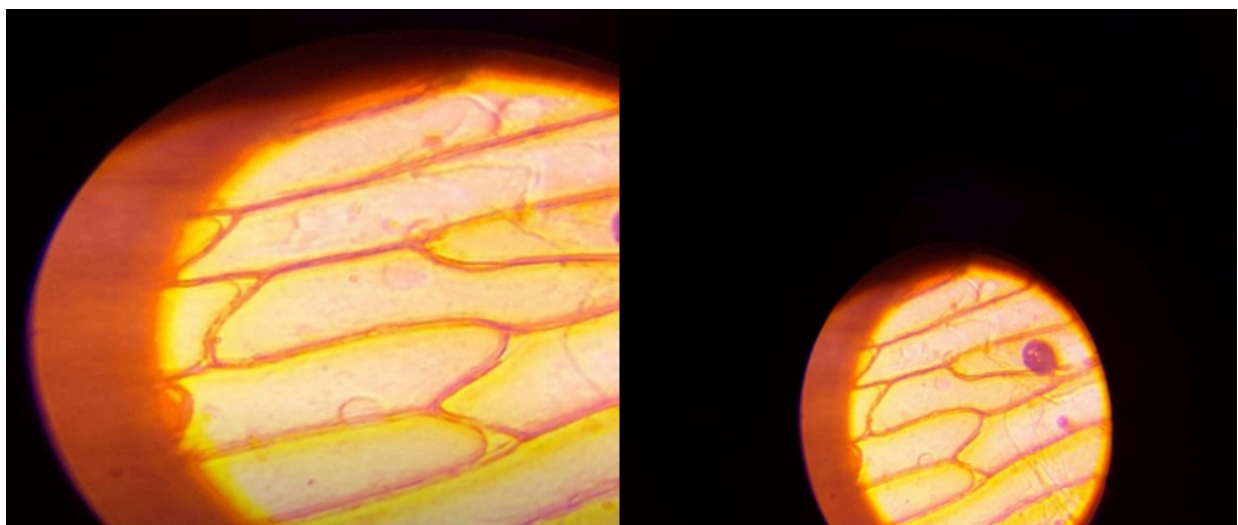


Figura 2. Células vegetais de catafilo de cebola amarela coradas com eosina.

Fonte: Acervo do autor.

Após os ajustes no microscópio, realizados pelo professor, os estudantes puderam observar as estruturas das células vegetais, como parede celular, membrana plasmática e núcleo, evidenciados

pelo tratamento com o corante eosina. Cada estudante pôde ajustar o foco das imagens no microscópio de acordo com a suas necessidades visuais, utilizando o dispositivo micrométrico do microscópio, procedimento orientado pelo professor quando dadas orientações prévias sobre manuseio do equipamento óptico (Figura 3).



Figura 3. Estudantes observando as estruturas das células vegetais ao microscópio óptico.

Fonte: Acervo do autor.

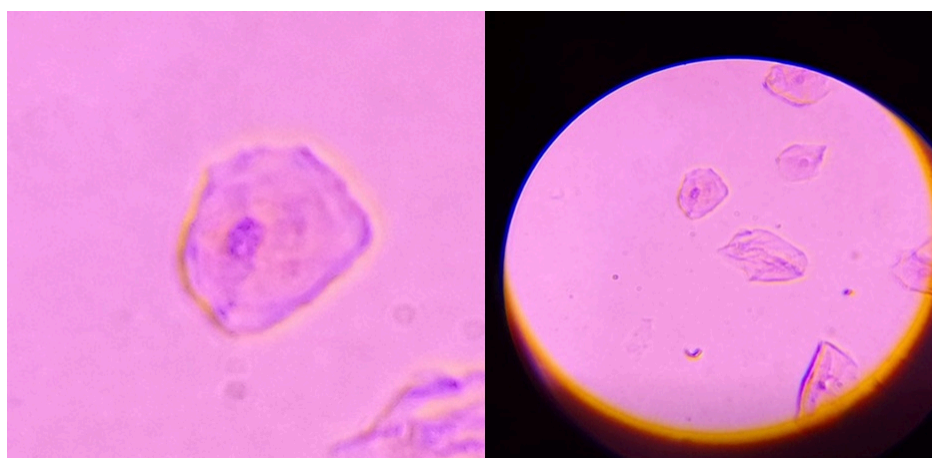
Na mesma aula prática, também foram preparadas lâminas com células animais (células humanas) coletadas da mucosa jugal (cavidade da boca). Estas células foram coletadas pelo professor responsável pela intervenção, de alunos voluntários. A coleta das células da mucosa jugal foi realizada utilizando-se uma espátula pequena, raspando-se levemente a mucosa (Figura 4).



Figura 4. Coleta de células da mucosa jugal. A coleta foi realizada em estudantes voluntários.

Fonte: Acervo do autor.

Após a coleta, o professor responsável preparou duas lâminas com o material coletado para observação e análise das células ao microscópio óptico. Para uma melhor visualização das estruturas típicas destas células, utilizou-se o corante eosina. Logo em seguida, pôde-se observar as células globosas do epitélio da mucosa jugal, aumentadas 1.200 vezes e coradas com eosina. Detalhes como a membrana plasmática e o núcleo puderam ser vistos com evidência (Figura 5).



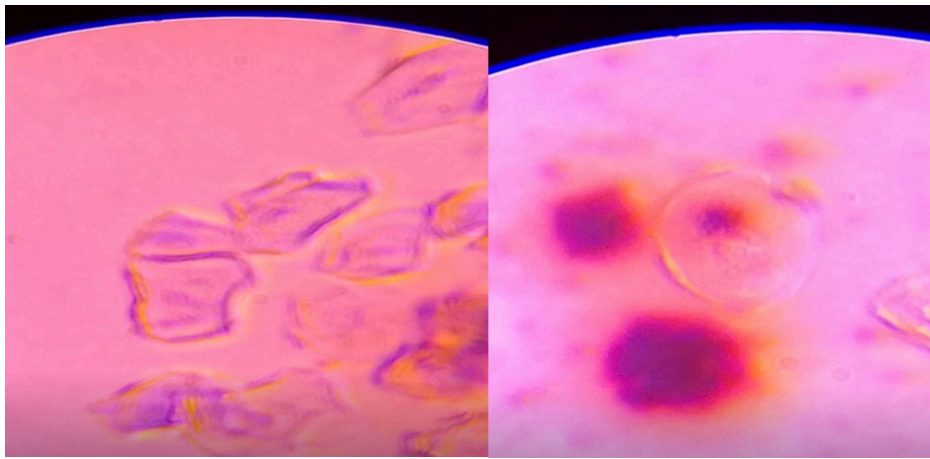


Figura 5. Células da mucosa jugal (cavidade da boca) observadas ao microscópio óptico. As células foram coradas com eosina e apresentam tonalidade rósea.

Fonte: Acervo do autor.

Os estudantes puderam observar as estruturas de suas próprias células. Novamente, cada um pôde ajustar o foco do microscópio de acordo com a suas necessidades visuais utilizando-se o ajuste micrométrico do microscópio, segundo orientações dadas previamente pelo professor (Figura 6).



Figura 6. Estudantes observando as estruturas das células da mucosa jugal. As células foram coradas com eosina.

Fonte: Acervo do autor.

De acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), essa etapa prática cumpriu o papel de fornecer subsunçores, que é um conceitos ou ideias âncoras na estrutura cognitiva do aprendiz. Ao visualizar diretamente o material biológico e, sobretudo, as células do próprio corpo, os estudantes puderam conectar o conhecimento novo e abstrato (a arquitetura celular invisível a olho nu) a uma experiência concreta e palpável. Isso

desmistificou a barreira da invisibilidade celular, que costuma gerar desinteresse e memorização mecânica.

A transposição didática dos conteúdos de Citologia exige superações metodológicas profundas. Como destacam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), o ensino de ciências desvinculado da investigação e da experimentação empobrece a formação crítica do estudante, reduzindo a ciência a um dogmatismo mnemônico. No campo da Biologia Celular, a barreira da invisibilidade microscópica torna o aprendizado altamente abstrato (Alberts et al., 2019). Para mitigar essa lacuna, a Teoria da Aprendizagem Significativa, em sua vertente contemporânea e crítica (Moreira, 2018), aponta que o uso de mediadores didáticos — como a microscopia investigativa e a modelagem tridimensional — atua diretamente na ativação e expansão de subsunçores, permitindo que o aluno transponha o plano bidimensional dos livros para a compreensão tridimensional e dinâmica da vida (Guimarães et al., 2016)

Durante o mês junho, foram ministradas aulas expositivas nas turmas do 1º ano A e 1º ano B, sobre citoplasma e organelas citoplasmáticas, que são conteúdos chaves da grade curricular da disciplina de Biologia. Na ocasião, foram utilizados em sala de aula um computador e uma TV para a visualização de slides. Em relação as organelas citoplasmáticas, foram mostradas as suas estruturas básicas e enfatizado as suas funções. Em seguida, foi solicitado, pelo professor, que os estudantes realizassem um trabalho para a fixação do conteúdo. Eles tiveram que confeccionar maquetes tridimensionais de células de três tipos: Célula eucariótica animal, Célula eucariótica vegetal e Célula procariótica (bactéria). Os estudantes utilizaram materiais diversificados, como massa de modelar, isopor, tinta atóxica, cola, garrafas pet e papel. Os kits de

massa de modelar foram fornecidos pelo professor responsável pela intervenção (Figura 7).



Figura 7. Aula expositiva e dialogada sobre Estruturas celulares como o citoplasma e as organelas citoplasmáticas.

Fonte: Acervo do autor.

Já no mês de junho, os estudantes apresentaram o resultado do trabalho de modelagem de células, maquetes confeccionadas com materiais diversificados dos três tipos de células solicitados pelo professor. Os estudantes apresentaram os resultados de seus trabalhos em forma de seminário. Eles demonstraram as características típicas de cada célula, com suas organelas de cores diferentes e definiram cada função de cada organela específica (Figura 8).





Figura 8. Apresentação em forma de seminário das maquetes de células (célula eucariótica animal; célula eucariótica vegetal e célula procariótica (bactéria)).

Fonte: Acervo do autor.

Além dos estudantes confeccionarem e apresentarem as suas maquetes, para as suas respectivas turmas, eles também pesquisaram e produziram material escrito sobre todo o conteúdo de Citologia trabalhado durante a execução do trabalho. Esta etapa serviu para a consolidação do conhecimento construído durante o processo de intervenção pedagógica. Todo o trabalho realizado resultou em uma nota para o 2º período na disciplina de Biologia.

Durante as apresentações em formato de seminário (Figura 8), os discentes demonstraram domínio ao diferenciar as estruturas morfológicas e explicar as respectivas funções metabólicas de cada organela. Essa atividade exigiu uma postura ativa, na qual o estudante deixou de ser mero receptor de informações para atuar como protagonista na elaboração do conhecimento. A modelagem física funcionou como uma extensão do processo de ancoragem: o aluno materializou aquilo que antes era apenas um desenho esquemático bidimensional de livro didático.

Além da modelagem e da arguição oral, a pesquisa e a produção de material escrito sobre todo o conteúdo de Citologia garantiram a fixação conceitual e atenderam a demandas interdisciplinares, contemplando o desenvolvimento de habilidades discursivas e

argumentativas alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao final do 2º período, pôde-se constatar uma melhora significativa no rendimento escolar dos estudantes que participaram das etapas deste trabalho de intervenção, podendo-se observar um aumento significativo na média na disciplina de Biologia. Comprovou-se esse aumento comparando-se as médias das notas das duas turmas, 1º ano A e 1º ano B, entre o 1º período e o 2º período. O 2º período, compreendido entre os meses de abril, maio e junho, quando ocorreram os trabalhos de intervenção realizados por esse trabalho. Os resultados das notas podem ser observados e comparados a seguir (Gráficos 1 e 2).

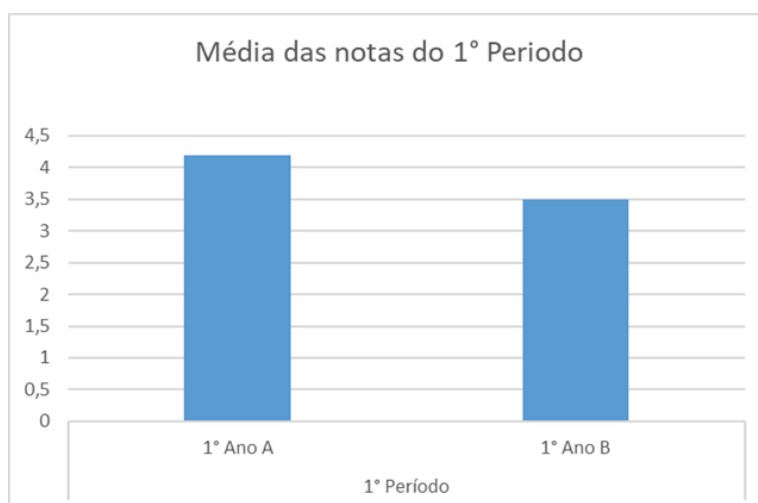


Gráfico 1. Médias da soma das notas de Biologia dos estudantes das turmas do 1º ano A e do 1º ano B ao final do 1º período.

Fonte: Acervo do autor.

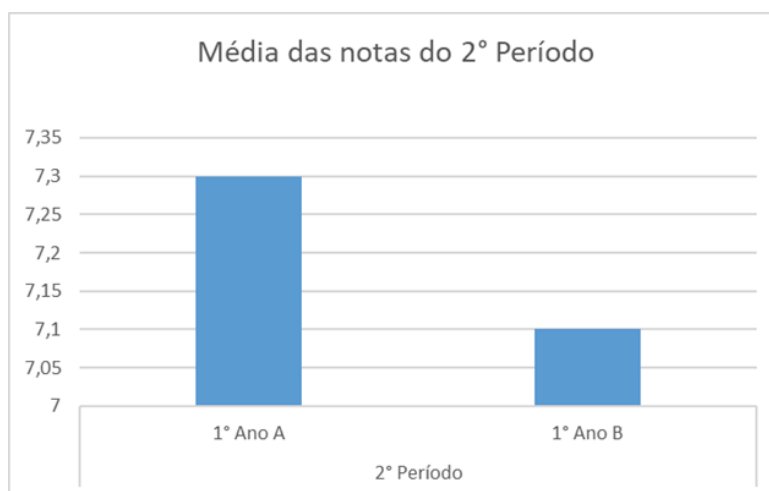


Gráfico 2. Médias da soma das notas de Biologia dos estudantes das turmas do 1º ano A e do 1º ano B ao final do 2º período.

Fonte: Acervo do autor.

Conforme ilustrado nos Gráficos 1 e 2, o desempenho das turmas apresentou uma elevação quantitativa e qualitativa das médias no 2º período. Esse salto de rendimento não representa apenas um reflexo numérico avaliativo, mas a evidência empírica de que a superação da abstração teórica, mediada por subsunçores práticos e significativos, elevou o nível de compreensão conceitual dos estudantes em Citologia, garantindo bases mais sólidas para a continuidade do percurso curricular em Biologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho, pôde-se constatar que os estudantes recepcionaram positivamente os desafios lançados durante o período de intervenção das estratégias pedagógicas. Observou-se total entusiasmo e comprometimento no desenvolvimento das ações desenvolvidas pelos discentes, contribuindo para a superação do medo, ou de algum receio, em relação a um conteúdo tão abstrato, como é o caso da Citologia. Os estudantes, diante do vislumbre de se poder ver, analisar e manusear algo apenas antes imaginado ou visto em alguns desenhos esquemáticos de livros ou

de alguns sites específicos, como as estruturas de células vegetais e de células de seu próprio corpo, se debruçaram com afinco no desenvolvimento das tarefas propostas e, sem dúvidas, protagonizaram a construção do conhecimento durante o trabalho desenvolvido. Ficaram constatadas as habilidades adquiridas com os resultados das maquetes de células e dos trabalhos teóricos apresentados sobre Citologia. Com isso, pôde-se, também, mensurar o melhoramento no rendimento escolar dos estudantes no componente curricular de Biologia, como foi mostrado no gráfico 2 (gráfico de rendimento do 2º período).

O Desenvolvimento deste trabalho de intervenção pedagógica foi baseado na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, que exigiu uma mudança de postura por parte dos estudantes envolvidos, e com isso, deixaram de ter uma aprendizagem estritamente mecânica, de memorização, e passaram a ter uma postura mais ativa e participativa, de interação com o material de aprendido, que foi potencialmente significativo (Ausubel, 2003).

Com as apresentações dos trabalhos em forma de seminários, os estudantes também adquiriram determinadas habilidades, não somente em relação à Citologia, pois eles passaram a compreender e analisar processos de produção e circulação de discursos, mas também nas diferentes linguagens (confecção e apresentação de maquetes de células), levando em conta seus funcionamentos para a compreensão e produção de textos e discursos (produção e apresentação de trabalho escrito), que podem e, certamente, serão utilizados em diversos campos de atuação na sua vida social. Tais habilidades estão expressas na própria BNCC, nos componentes curriculares de Língua Portuguesa. Com isso, foi demonstrado que as estratégias pedagógicas desenvolvidas por este trabalho são

plenamente viáveis e podem ser trabalhadas em conjunto com outras disciplinas.

Por fim, estratégias pedagógicas para o ensino de Citologia desenvolvidas neste trabalho se mostraram eficazes, tendo cumprido seus objetivos, e podem ser perfeitamente replicadas em outras turmas, com outros conteúdos e, também, engajadas com outros componentes curriculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, Bruce et al. **Fundamentos da Biologia Celular**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. 1. ed. Lisboa: Plátano, 2003. 215 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2018.

GUIMARÃES, E. G. et al. O uso de modelo didático como facilitador da aprendizagem significativa no ensino de biologia celular. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 308, 2016.

MARTINS, M. M. M.; ARAÚJO, M. L. B. Construção de Modelos Didáticos em Citologia: Uma Proposta Pedagógica Com Foco no Ensino Fundamental II. In: CONEDU, 6., 2019, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2019.

MORAIS, A. C. A.; TAVARES, C. O Uso de uma sequência didática para o ensino de citologia no ensino médio. **Revista Docentes**, SEDUC-CE, 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa**: Substantiva, crítica e plural. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018.

PESSOA, F. B.; MAKI, C. S.; FIALHO, M. C. Q. Estratégias pedagógicas para o ensino de citologia e histologia para os alunos do ensino médio. **Revista Ciência em Extensão**, v. 14, n. 2, p. 138-146, 2018.

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba; Professor efetivo de ensino básico do Estado da Paraíba.