


O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR A PARTIR DA METODOLOGIA INVESTIGATIVA: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA VISÃO DE PROFESSORES

THE TEACHING OF CELL BIOLOGY USING AN INQUIRY-BASED METHODOLOGY: AN ANALYSIS OF A DIDACTIC SEQUENCE FROM THE PERSPECTIVE OF TEACHERS

LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA CELULAR MEDIANTE UNA METODOLOGÍA BASADA EN LA INDAGACIÓN: UN ANÁLISIS DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DOCENTES

 <https://doi.org/10.56238/arev8n5-034>

Data de submissão: 11/04/2026

Data de publicação: 11/05/2026

Amanda Camila Kaizer

Bióloga Licenciada

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Santa Helena

Daniela Raguer Valadão de Souza

Doutora em Ciências

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Santa Helena

E-mail: danielar@utfpr.edu.br

Jocileia Thums Konerat

Doutora pelo curso de Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE – PR)

E-mail: jocileia.konerat@unioeste.br

Eduarda Maria Schneider

Doutora pelo curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: emschneider@utfpr.edu.br

RESUMO

O ensino do conteúdo sobre células apresenta diversas dificuldades, principalmente devido ao alto grau de abstração necessário para compreender as estruturas celulares. Nesse sentido, este artigo investigou a percepção de professores de Ciências e Biologia sobre uma aula prática investigativa da célula do ovo de galinha como recurso didático no ensino de conceitos celulares. A pesquisa teve como objetivo compreender como os docentes utilizam esse modelo em sala de aula e as dificuldades enfrentadas ao abordar as estruturas celulares. A metodologia consistiu no desenvolvimento de um curso com prática investigativa sobre o ovo e na aplicação de questionários pré e pós-curso, com professores de um município da região oeste do estado do Paraná. Os resultados mostraram que, embora a maioria dos professores considere o ovo de galinha um modelo acessível e eficaz para ilustrar estruturas como a membrana plasmática, o núcleo e o citoplasma, alguns enfrentam dificuldades na interpretação correta das organelas, como confundir a clara com o citoplasma e a gema com o núcleo. Apesar dessas dificuldades, os docentes reconhecem o valor do ovo como recurso pedagógico. A pesquisa conclui que o ovo de galinha é um recurso didático eficaz para o ensino de

Ciências, proporcionando uma aprendizagem prática e contextualizada, que facilita a compreensão dos conceitos celulares. Além disso, o curso oferecido aos professores contribuiu para o desenvolvimento de habilidades práticas e aprimoramento das estratégias pedagógicas, sendo considerado uma experiência valiosa para a formação profissional dos participantes.

Palavras-chave: Célula. Ovo de Galinha. Modelo Didático. Formação de Professores.

ABSTRACT

Teaching content about cells presents several difficulties, mainly due to the high degree of abstraction required to understand cellular structures. In this sense, this article investigated the perception of Science and Biology teachers regarding an investigative practical lesson using the chicken egg cell as a didactic resource in teaching cellular concepts. The research aimed to understand how teachers use this model in the classroom and the difficulties faced when addressing cellular structures. The methodology consisted of developing a course with investigative practice on the egg and applying pre- and post-course questionnaires to teachers in a municipality in the western region of the state of Paraná. The results showed that, although most teachers consider the chicken egg an accessible and effective model to illustrate structures such as the plasma membrane, the nucleus, and the cytoplasm, some face difficulties in the correct interpretation of organelles, such as confusing the egg white with the cytoplasm and the yolk with the nucleus. Despite these difficulties, teachers recognize the value of the egg as a pedagogical resource. The research concludes that the chicken egg is an effective teaching resource for science education, providing practical and contextualized learning that facilitates the understanding of cellular concepts. Furthermore, the course offered to teachers contributed to the development of practical skills and the improvement of pedagogical strategies, being considered a valuable experience for the professional development of the participants.

Keywords: Cell. Chicken Egg. Teaching Model. Teacher Training.

RESUMEN

La enseñanza de contenidos sobre células presenta diversas dificultades, principalmente debido al alto grado de abstracción requerido para comprender las estructuras celulares. En este sentido, este artículo investigó la percepción de docentes de Ciencias y Biología respecto a una lección práctica de investigación que utiliza el huevo de gallina como recurso didáctico para la enseñanza de conceptos celulares. La investigación tuvo como objetivo comprender cómo los docentes utilizan este modelo en el aula y las dificultades que enfrentan al abordar las estructuras celulares. La metodología consistió en el desarrollo de un curso con práctica de investigación sobre el huevo y la aplicación de cuestionarios previos y posteriores al curso a docentes de un municipio de la región occidental del estado de Paraná. Los resultados mostraron que, si bien la mayoría de los docentes consideran el huevo de gallina un modelo accesible y eficaz para ilustrar estructuras como la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma, algunos enfrentan dificultades en la correcta interpretación de los orgánulos, como confundir la clara con el citoplasma y la yema con el núcleo. A pesar de estas dificultades, los docentes reconocen el valor del huevo como recurso pedagógico. La investigación concluye que el huevo de gallina es un recurso didáctico eficaz para la enseñanza de las ciencias, ya que proporciona un aprendizaje práctico y contextualizado que facilita la comprensión de conceptos celulares. Además, el curso ofrecido a los docentes contribuyó al desarrollo de habilidades prácticas y a la mejora de las estrategias pedagógicas, considerándose una valiosa experiencia para el desarrollo profesional de los participantes.

Palabras clave: Célula. Huevo de Gallina. Modelo Didáctico. Formación Docente.

1 INTRODUÇÃO

A Biologia Celular é uma disciplina cujos conteúdos estão presente nos currículos desde a Educação Básica ao Ensino Superior nos cursos da área de saúde e biológicas. Justifica-se a sua inserção nos currículos escolares por ser essencial à compreensão da estrutura e funcionamento dos organismos vivos, bem como de sua interação com o ambiente (Vigario; Ciccilini, 2019). Ou seja, a célula é a unidade fundamental e estrutural dos seres vivos, sendo um conceito-chave para compreender o conhecimento biológico. Contudo, apesar desta importância, o ensino deste conteúdo representa um grande desafio para os professores tendo em vista a complexidade da abstração para aprendizagem dos alunos.

A respeito das orientações curriculares deste conteúdo, encontra-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o ensino fundamental, a habilidade EF06CI05, que consiste em explicar a organização básica das células e seu papel estrutural e funcional nos seres vivos. Já no Ensino Médio, o conteúdo “organização celular” é mobilizado na competência específica 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018).

No entanto, apesar de estar no currículo oficial, nas salas de aula o ensino do conteúdo células é marcado por diversas dificuldades devido, principalmente, ao alto grau de abstração necessário para o entendimento das estruturas celulares. O caráter abstrado dessa área do estudo é desafiadora para muitos alunos devido à sua natureza microscópica, o que torna difícil visualizar suas estruturas e compreender os termos técnicos associados.

Outra barreira significativa no ensino de Biologia Celular na Educação Básica é a persistência do uso de métodos tradicionais, nos quais os alunos são meros ouvintes, limitando sua participação ativa nas aulas. A influência do ensino tradicional, baseado na exposição teórica, ainda é muito comum nas escolas, o que pode dificultar a compreensão de conceitos abstratos, como a estrutura e função das células. Dessa forma, a adoção desta, que, de certo modo, está diretamente ligada à descontextualização do conteúdo, pode ser um dificultador no processo de ensino-aprendizagem. Quando o ensino não se conecta à realidade dos alunos, o interesse tende a diminuir, e o aprendizado se torna menos significativo. Nessa perspectiva, Silva (2007) argumenta que o contextualizar seria uma maneira de fazer com que o conteúdo abordado esteja ligado com a vivência e realidade do aluno.

Alguns autores (Bastos, 1992; Gonçalves, 2021) vêm relatando sobre a dificuldade que os estudantes de Ensino Médio apresentaram em relação ao conceito de célula, principalmente na

compreensão de estruturas microscópicas e processos bioquímicos por serem considerados como abstratos pelos alunos.

De acordo com Dantas *et al.* (2016), há dificuldades por parte dos professores no modo de administrar as aulas. Certamente, essas dificuldades podem ser decorrentes pela carência de materiais de laboratório como microscópios, por exemplo, que são muito importantes para o ensino de Biologia Celular.

E ainda, é considerável adotar metodologias alternativas, que podem tornar a aprendizagem mais acessível e envolvente, como a prática investigativa, que, em conformidade com Matos *et al.* (2009), deve ser integrada com o conteúdo abordado em sala, a fim de promover a participação dos alunos, bem como a utilização de modelos didáticos, de maneira a fazer com que o processo de ensino-aprendizagem seja algo prazeroso.

O ensino por investigação, também conhecido como metodologia investigativa ou prática investigativa, permite que os alunos desenvolvam hipóteses e questionem o conteúdo com base no que já sabem, tornando o aprendizado mais dinâmico e participativo. Envolve a criação de condições em sala de aula para que os alunos desenvolvam seu pensamento crítico, expressem seus argumentos, compreendam os conteúdos de forma reflexiva e articulem suas ideias com clareza por meio da escrita ou oralmente (Carvalho, 2018).

Nesse contexto, é evidente que esse modelo de ensino transcende a simples transmissão de informações e valoriza o conhecimento prévio dos alunos, que, por sua vez, desempenham um papel ativo, tornando-se protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem. Portanto, utilizar diferentes recursos, modelos didáticos e metodologias alternativas como o ensino por investigação é uma boa alternativa de ensinar células aos alunos da educação básica e faz com que esse tema complexo e abstrato se torne algo mais concreto aos alunos.

Nessa perspectiva, alguns educadores, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais concreta e prazerosa, veem no uso do ovo de ave (*Gallus domesticus*) uma possibilidade de modelo didático que permite explorar, de forma prática e dinâmica, o conteúdo relacionado à célula. Apesar de ser um modelo didático popular, o uso do ovo de galinha pode gerar confusões, como a ideia errônea de que a clara representa o citoplasma e a gema, o núcleo.

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo compreender como professores de Ciências e Biologia utilizam o ovo de galinha para exemplificar o conteúdo relacionado às células. Sendo assim, pretende-se responder à seguinte questão: qual a concepção de um grupo de docentes sobre a célula do ovo de galinha e de que forma essa estrutura pode ser utilizada como modelo didático em sala de aula?

2 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi estruturada a partir da abordagem qualitativa para buscar compreender a estrutura do ovo de galinha e as concepções de um grupo de professores sobre seu uso como modelo didático do ensino de Biologia Celular. Conforme Minayo (2012), a metodologia qualitativa é apropriada para estudos que buscam interpretar os significados e compreender os processos e comportamentos, considerando a subjetividade dos indivíduos envolvidos na pesquisa.

Com o apoio da literatura foi planejada uma aula prática investigativa sobre a célula do ovo de galinha e sua utilização como modelo didático para o ensino de Biologia Celular na Educação Básica. Esta aula foi desenvolvida no primeiro semestre de 2024 e contou com a participação de 5 (cinco) professores integrantes dos programas Residência Pedagógica e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UTFPR, Campus Santa Helena, PR. A coleta de dados se deu por meio da aplicação de questionários inicial e final com o intuito de entendermos o que os professores pensavam sobre aulas práticas e modelos didáticos, bem como entender se eles já utilizaram aulas práticas e modelos didáticos em suas aulas, principalmente utilizando o ovo como modelo/exemplo.

A aula prática investigativa, fundamentada nos pressupostos teóricos de Carvalho (2013), foi organizada em formato de curso de capacitação realizado em um encontro presencial no laboratório de Biologia Celular da UTFPR – Santa Helena, Paraná, com duração aproximada de 2 horas e 30 minutos, seguindo o roteiro (Quadro 1):

Quadro 1: Roteiro das etapas do curso

Atividades/etapas	Tempo previsto
Introdução do curso “Formação docente: Aulas práticas e modelos didáticos no ensino de ciências” e aplicação do questionário inicial	30 minutos
Proposição do problema	5 minutos
Resolução do problema	20 minutos
Sistematização dos conhecimentos	35 minutos
Confecção do modelo	30 minutos
Aplicação do questionário final	30 minutos
	Total: 2h30min

Fonte: Autoria Própria (2024).

Após a resolução do problema, os participantes teriam que identificar as estruturas do ovo para, enfim, conseguirem realizar a última etapa, a confecção do modelo didático. A seguir, foram explicadas as atividades de cada etapa.

2.1 ROTEIRO DA PRÁTICA INVESTIGATIVA

Ao longo dos anos, muitos relatos apontam que professores utilizam o ovo de ave para exemplificar a célula, contudo, de forma equivocada, apontando o citoplasma como a porção da clara e a gema como núcleo. Visando utilizar o ovo de ave como modelo celular de forma correta, foi proposto um roteiro de aula prática investigativa, baseado em uma pesquisa qualitativa, para o conteúdo de Biologia Celular.

Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário inicial aos professores participantes, abordando suas experiências sobre o ensino de células. As perguntas incluíram:

- Você faz uso de modelos didáticos em suas aulas? Se sim, em quais conteúdos normalmente?
- Quais foram suas dificuldades em utilizar aulas práticas?
- Quais foram suas dificuldades em utilizar modelos didáticos?
- Qual a importância de utilizar aulas práticas e modelos didáticos?
- Especificamente sobre o ensino de células, você fez uso de aulas práticas e modelos didáticos?
- Que tipo de recurso didático você considerou mais eficaz para ensinar células?
- Você já utilizou o ovo de galinha como exemplo de célula animal? Se sim, comente sua experiência.

Para tanto, o roteiro proposto foi dividido em 4 etapas, descritas a seguir.

2.1.1 Primeira etapa: proposição do problema

Uma das principais características do ensino por investigação é iniciar a aula com a problematização do conteúdo. Conforme Carvalho (2013), um problema investigativo eficaz reúne conhecimento científico com questões sociais. Sendo assim, a questão-problema norteadora foi: Onde está a célula no ovo de galinha?

Em seguida, foram disponibilizados os materiais para que os professores identificassem as estruturas correspondentes do ovo: 1. Ovo cozido; 2. Ovo cru; 3. Placa de Petri; 4. Suporte de ovo; 5. Lâmina e 6. Lamínula.

2.1.2 Segunda etapa: resolução do problema

Nesta etapa, foi orientado aos professores que utilizassem os materiais disponíveis para observar o ovo e buscar resolver a questão de onde está a célula do ovo de galinha, além de como eles identificariam as estruturas do ovo, levantando hipóteses para o problema.

2.1.3 Terceira etapa: sistematização dos conhecimentos

Esta etapa consiste no momento de debater os resultados da aula prática, sistematizar os conhecimentos elaborados pelo grupo, ou seja, ao resolverem o problema, o mediador da prática deve recolher o material e organizar a turma para um debate. O ideal é o grupo completo debater. Por meio de perguntas, o mediador busca a participação dos alunos, levando-os a tomar consciência das ações deles. Como vocês conseguiram resolver o problema? Por que vocês acham que deu certo? Como vocês explicam que deu certo?

2.1.4 Quarta etapa: desenvolver o modelo didático em eva ou com material alternativo

Essa etapa consistiu na elaboração de um modelo didático de célula para facilitar o ensino desse conteúdo e torná-lo mais acessível para a compreensão dos alunos. Sendo assim, os professores elaboraram uma célula em EVA, identificando suas estruturas internas e externas.

Ao finalizarem, foi entregue um questionário aos professores com o objetivo de saber quais foram suas experiências, se essa prática contribuiu para sua formação, e se havia viabilidade e interesse em realizar a atividade com seus alunos na escola, conforme as seguintes questões:

1. Qual a importância de utilizar modelos didáticos no ensino de ciências? Em especial no ensino de Biologia Celular?
2. Como esta aula prática investigativa contribuiu com sua formação?
3. Você teve alguma dificuldade em realizar essa prática?
4. Você considera viável aplicar esta prática com os alunos na sua escola, por quê?

2.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a constituição dos dados acerca das concepções dos professores, a participação na aula prática investigativa e no questionário final, os resultados foram submetidos ao método de análise de conteúdo de Bardin (2000).

Segundo a autora, esse método compreende um conjunto de técnicas de análise de comunicações que visa obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, uma descrição do conteúdo das mensagens, bem como indicadores que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção e/ou recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens, objetivando a atitude interpretativa e os processos técnicos de validação da análise.

Dentre as modalidades da análise de conteúdo, optou-se pela análise temática, a qual pode ser realizada nas seguintes etapas, adaptadas das estabelecidas pela autora:

- a) Pré-análise: Os dados resultantes da pesquisa foram organizados, transcritos (quando necessário) e lidos, conforme a leitura flutuante, que consiste em estabelecer contato com os dados, analisar e conhecer o texto e constituir o corpus de análise, deixando-se invadir por impressões e orientações;
- b) Exploração do material: Os dados brutos foram recortados, agregados e enumerados, permitindo atingir uma representação do conteúdo. Procura-se por indicadores da presença de elementos como: tema, palavra, personagem etc.;
- c) Categorização: Os dados explorados foram organizados em categorias (que são expressões ou palavras significativas em função das quais o conteúdo de uma fala foi agrupado), do núcleo de compreensão do texto, ou seja, passaram por um processo de classificação que consistiu em isolar os elementos e reparti-los, impondo certa organização;
- d) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: Os dados categorizados foram apresentados por meio de um texto, no qual também estava presente à inferência (variáveis que indicam o que conduziu a um determinado enunciado e quais as consequências que este pode provocar) e a interpretação (na qual foram construídas significações às características extraídas do texto).

Vale ressaltar que os participantes da pesquisa foram identificados por letra P (professores) seguida de numeração (01, 02, 03...), preservando, assim, sua identidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL

O questionário inicial teve como objetivo analisar as concepções dos professores sobre a importância do uso de aulas práticas e modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, buscou verificar se esses profissionais utilizam essas abordagens em sua prática pedagógica e quais dificuldades enfrentam na aplicação dessas estratégias. Por fim, o estudo também visou investigar se os professores já empregaram especificamente o ovo de galinha como recurso lúdico para o ensino de células, visando compreender como esses métodos práticos e interativos são valorizados e aplicados no ensino de ciências e biologia.

Nesse sentido, as respostas do questionário inicial, organizadas em unidades de contexto (UC), foram agrupadas em quatro categorias de análise para facilitar a compreensão das concepções dos professores sobre o tema. Sendo assim, as categorias são: C1. O uso de modelos didáticos e aulas práticas no processo de ensino; C2. Vantagens e importância do uso de modelos didáticos e aulas

práticas; C3. Dificuldades na utilização de modelos didáticos e aulas práticas; e C4. Uso do ovo de galinha como modelo de célula. A seguir, cada categoria é discutida com base na literatura.

3.1.1 C1. O uso de modelos didáticos e aulas práticas no processo de ensino

Essa categoria apresenta as percepções dos professores sobre a utilização de modelos didáticos e aulas práticas no processo de ensino, como mostra o Quadro 2. Essas percepções são fundamentais para entender como os professores valorizam as aulas práticas e modelos didáticos em sua prática pedagógica.

Quadro 2: Frequência e contexto de uso de modelos didáticos e aulas práticas pelos professores

Professor	Modelos didáticos (UC)	Contexto	Aulas práticas (UC)	Contexto
P1	Poucas vezes	Reino <i>Plantae</i> , reino <i>Animalia</i> etc.	Dificilmente	Primeiro porque a escola não oferece este espaço e também devido ao número de alunos em sala.
P2	Sim	Embriologia, célula.	Sim	Teoria da biogênese, briófitas e pteridófitas, célula animal.
P3	Sim	Células, pele.	Sim	Todos.
P4	Sim	Maquete, vulcão, dominó, bingo, sistema: corpo humano, planetário, classificação das sementes nome científico e popular.	Sim	Célula animal e vegetal, DNA, órgãos dos sentidos, dominó tabela periódica, Bingo genética, sala invertida e rotação por estação, entre outras.
P5	Sim	Anatomia, citologia, astronomia, botânica, ciclos biogeoquímicos.	Sim	Zoologia, botânica, fisiologia vegetal, fisiologia humana, histologia, citologia, química (ácidos, bases, reações químicas), física (estados físicos dos materiais, características da matéria...).

Fonte: Autoria própria (2024).

A análise dos dados revelou que a maioria dos professores (P2, P3, P4 e P5) utiliza modelos didáticos frequentemente em suas aulas, enquanto apenas um professor (P1) mencionou usar poucas vezes. Essa variação na frequência de uso pode estar relacionada às condições específicas de cada escola ou às estratégias pedagógicas individuais.

Além disso, observa-se que P2, P3 e P5 utilizam modelos didáticos para ensinar conceitos complexos, como células, demonstrando uma abordagem interdisciplinar. Já P4 menciona o uso de maquetes, vulcão e outros recursos, mostrando uma diversidade de estratégias para engajar os alunos.

Também foi observado que os professores valorizam as aulas práticas em suas unidades curriculares. P2, P3, P4 e P5 mencionaram o uso frequente de aulas práticas, enquanto P1 enfrenta dificuldades para implementá-las, como discutido na Categoria 3 (C3).

É importante notar que as aulas práticas permitem aos alunos desenvolverem habilidades práticas e experimentais, essenciais para a formação científica. Embora as aulas práticas sejam cruciais para o ensino de ciências, elas podem ser limitadas, como argumentado pelo P1. Isso pode levar a uma falta de oportunidades para que os alunos experimentem diretamente certos conceitos.

Pelo parecer, as práticas mais utilizadas pelos professores são sobre plantas, células e fisiologia humana, que corresponde a maioria dos professores (P2, P3, P4 e P5). P1 não faz uso de aulas práticas. P5, além de citologia, botânica e fisiologia, ainda utiliza práticas de química, ensinando reações químicas e níveis de pH e física, ensinando as matérias e seus estados físicos.

3.1.2 C2. As vantagens e importância do uso de modelos didáticos e aulas práticas

Essa categoria apresenta as percepções dos professores sobre a importância das aulas práticas e modelos didáticos no ensino de ciências, como mostra o Quadro 3. Essas percepções são fundamentais para entender como os professores valorizam as aulas práticas e modelos didáticos em sua prática pedagógica.

Quadro 3: Percepções dos professores sobre a importância das aulas práticas e modelos didáticos no ensino de ciências

Professor	Importância de aulas práticas e modelos didáticos (UC)
P1	Relacionar a teoria com a prática.
P2	Facilita o aprendizado, alinha teoria e prática.
P3	Acredito que seja mais ilustrativo e ajuda o aluno a entender melhor.
P4	O aluno aprende muito mais tendo a teoria com a prática. Dependendo da atividade proposta eles podem levar para casa e jogar com a família, exemplo da célula comestível podem interagir com a turma e compreender muito mais quando é feito por dinâmicas e metodologias ativas.
P5	Os conteúdos abordados na área das ciências da natureza, por vezes exigem uma grande capacidade de abstração dos educadores, visto que, muitas reações químicas, estruturas biológicas dentre outros não podem ser visualizadas sem o auxílio de aparelhos ou modelos que permitam sua percepção. Daí a importância dos modelos didáticos e aulas práticas.

Fonte: Autoria própria (2024).

Em geral, os professores concordam que métodos lúdicos são essenciais no processo de ensino. P5 destaca a importância dos modelos didáticos e aulas práticas no ensino de ciências devido à complexidade e abstração dos conteúdos, o que pode dificultar a compreensão por parte dos alunos. Dantas *et al.* (2016) reforçam essa justificativa ao afirmar que o Ensino de Ciências, especialmente Biologia Celular, exige um alto nível de abstração e um entendimento aprofundado dos conceitos.

Nesse contexto, a articulação entre teoria e prática torna-se fundamental, como apontam De Lima e Garcia (2011). Os professores P1 e P2 compartilham essa visão, destacando que as aulas práticas não apenas complementam a teoria, mas também incentivam os alunos a questionarem, experimentar e ressignificar os conceitos por meio da experiência concreta. Oliveira (2024) enfatiza que as atividades práticas vão além da simples aplicação de conceitos teóricos, proporcionando um espaço para a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico e resolução de problemas.

A relação entre teoria e prática no ensino de Ciências e Biologia deve ir além da simples aplicação de conceitos teóricos em atividades experimentais. “Teoria e prática são inseparáveis, tornando-se, por meio de sua relação, práxis autêntica, que possibilita aos sujeitos reflexão sobre a ação, proporcionando educação para a liberdade” (Fortuna, 2015, p. 2). Nesse sentido, Santos Souza (2025) destaca que a práxis pedagógica é uma ação reflexiva do educador, que busca modificar a realidade da sala de aula ao integrar teoria e prática, promovendo a transformação do ensino e da aprendizagem.

Os professores P3 e P4 também compartilham dessa perspectiva, ressaltando que aulas práticas e modelos didáticos tornam os conteúdos mais ilustrativos e acessíveis, facilitando a compreensão e o aprendizado. Dessa forma, o uso de métodos lúdicos e atividades práticas no ensino de ciências é essencial para garantir um aprendizado mais significativo, promovendo não apenas a assimilação dos conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades fundamentais para os alunos.

3.1.3 C3. As dificuldades em utilizar modelos didáticos e aulas práticas

As percepções dos professores sobre as dificuldades enfrentadas na implementação de aulas práticas e no uso de modelos didáticos estão detalhadamente organizadas no Quadro 4. Este quadro sintetiza os principais desafios apontados, como limitações de recursos, infraestrutura escolar, tempo disponível para planejamento e execução, além de questões relacionadas ao número de alunos por turma e ao acesso a materiais específicos. A seguir, esses aspectos são discutidos com base na literatura, buscando compreender como impactam a prática docente no ensino de Biologia.

Quadro 4: Dificuldades enfrentadas pelos professores na aplicação de aulas práticas e modelos didáticos

Professor	Dificuldades	
	Aulas práticas (UC)	Modelos Didáticos (UC)
P1	Espaço, tempo, número de alunos.	Preparação do material, tempo disponível.
P2	Falta de material (microscópio, vidrarias etc.) Laboratorista.	Transporte.
P3	Nenhuma.	Só quando não encontra um material.
P4	Dependendo do colégio seria o espaço físico por não possuir laboratórios.	Materiais dependendo da turma não tem condições financeiras, espaço para guardar como modelo alguns
P5	Tempo para planejamento e organização da prática, espaço físico e disponibilidade de materiais.	Falta de modelos adequados ou alinhados com o conteúdo e pouco tempo para planejar ou preparar a ação pedagógica.

Fonte: Autoria própria (2024).

A resposta do P1 sobre as dificuldades de aplicação das aulas práticas devido à falta de infraestrutura especializada nas escolas é um problema real e bem documentado. Segundo Dantas *et al.* (2016), a maioria das escolas públicas carece de microscópios e outros equipamentos essenciais para apoiar o professor no processo de ensino e aprendizagem. Outros autores também concordam, argumentando que “[...] a existência desses laboratórios muitas vezes restringe-se aos colégios privados das grandes capitais brasileiras” (Sant’ana, *et al.*, 2017, p.164).

No entanto, a criação de modelos didáticos pode ser uma solução viável para contornar essas limitações e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais completa e envolvente. O docente deve buscar melhorar a qualidade do ensino, permear sua função educativa, não ser um mero transmissor, mas criador de possibilidades para a produção do conhecimento no discente (Silva *et al.*, 2014).

Além do professor P1, os professores P4 e P5 também destacaram a falta de recursos como um dos principais obstáculos para a implementação de aulas práticas. Em concordância com Silva *et al.* (2024), a ausência de materiais essenciais, como microscópios e vidrarias, limita a capacidade dos professores de planejar e executar atividades práticas, o que afeta diretamente o aprendizado dos alunos. Além disso, a infraestrutura escolar também é um fator importante, pois a falta de laboratórios impede a realização de experimentos e atividades práticas em um ambiente adequado, como mencionado pelo professor P4. A falta de espaço físico também restringe o armazenamento e o uso de modelos didáticos.

Outro desafio enfrentado pelos professores é a falta de tempo disponível para o planejamento e a execução das aulas práticas. O professor P5 destacou a dificuldade de organizar essas atividades devido à falta de tempo, o que impacta tanto a preparação de materiais quanto a qualidade do aprendizado.

Quanto ao uso de modelos didáticos, todos os professores, exceto P2, que mencionou o transporte como uma dificuldade, indicaram que a falta e a preparação dos materiais constituem a principal dificuldade enfrentada. Os professores apresentaram perspectivas variadas sobre as dificuldades relacionadas ao uso de modelos didáticos, refletindo as realidades distintas de suas escolas e contextos de ensino.

O P1 e o P4 destacaram limitações estruturais, como a falta de espaço físico adequado e o número elevado de alunos, que interferem diretamente na aplicação de modelos didáticos, especialmente em escolas sem laboratórios. Já o P3 e o P5 enfatizaram a necessidade de planejamento e organização, com o P3 recorrendo aos modelos apenas quando não encontra materiais adequados e o P5 apontando a falta de modelos alinhados aos conteúdos como um obstáculo significativo.

3.1.4 C4. O uso do ovo de galinha como modelo de célula

Na última categoria criada a partir do questionário inicial, buscamos investigar se os professores já tinham utilizado o ovo de galinha como modelo didático de célula animal. Conforme as respostas dos participantes da pesquisa averiguamos que apenas um professor nunca utilizou, os demais todos mencionaram já ter utilizado alguma vez, como podemos observar no Quadro 5.

Quadro 5: Aplicações do ovo de galinha como modelo didático

Professor	Exemplo do uso do ovo de galinha no processo de ensino e aprendizagem (UC)
P1	Comento em sala de aula como exemplo prático do conteúdo célula animal.
P2	Não utilizo.
P3	Para explicar o processo seletivo de entrada e saída de elementos na célula.
P4	Explicando as partes como membrana, citoplasma e núcleo
P5	Já o citei como exemplo. Mas devido a confusão causada entre a comparação da gema com o núcleo celular, evito sua utilização.

Fonte: A autoria própria (2024).

Conforme pode ser observado no Quadro 5, alguns professores utilizam ou já utilizaram o ovo de galinha como exemplo prático para explicar células animais (P1, P4 e P5), enquanto outros utilizam para explicar o processo seletivo de entrada e saída de elementos na célula (P3).

No entanto, como mencionado pelo P5, alguns professores evitam utilizar o ovo de galinha como modelo didático devido à confusão causada pela comparação da gema com o núcleo celular e da clara como citoplasma. Isso pode levar a uma compreensão errada da relação entre o citoplasma e o núcleo, e pode ser um obstáculo para a aprendizagem dos alunos.

O uso do ovo de ave como modelo didático para explicar células pode ser realmente confuso, pois a desmistificação do que é ou não é uma célula no ovo transcende o conhecimento citológico,

estendendo para a embriologia. Isso pode levar a uma compreensão errada da estrutura e função das células, especialmente se os alunos não têm conhecimento prévio sobre embriologia.

Como forma de provar essa confusão mencionada pelo P5, alguns biólogos, como trazido por Vaiano (2019), mencionam a cicatrícula como a célula e outros como a gema inteira, como mostra na pesquisa a seguir:

Eu perguntei à Fernanda Almerón, mestre em biologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e de longe a pessoa que mais vezes salvou a minha pele em reportagens de biologia. Ela me disse mais ou menos a mesma coisa: “Pelo que eu entendi, quando o ovo não está fertilizado – ou seja, o ovo de supermercado –, a manchinha branca que fica em cima da gema seria a célula, que se tornará embrião.” A manchinha branca, no caso, é o já mencionado disco germinativo (também chamado de cicatrícula). “Porém, existem linhas de pensamento na biologia que enxergam a gema e a manchinha branca como uma única célula. Por isso, se diz que o ovo é uma célula gigante” (Vaiano, 2019).

Essa divergência conceitual é evidenciada também na graduação em Biologia, como apresentado em um estudo que investigou as concepções, de discentes do curso de Ciências Biológicas, sobre o conceito de célula, incluindo o ovo de ave. Isto é evidenciado quando

Os estudantes (E2 e E10) apontaram como correta, cujo ovo é uma célula reprodutiva e que o núcleo seria a gema e o citoplasma a clara. Enquanto (E4 e E5) asseveraram isso, mas explicaram que a gema representaria uma célula gigante quando não fecundada podendo ser comparada ao óvulo feminino. Ou seja, apenas a gema seria exemplo de uma célula (Silva *et al.*, 2019, p.6).

Ainda, os autores afirmam que a gema não pode ser considerada uma célula gigante, pois consideram inadequada a analogia do ovo como representação de uma estrutura celular tão complexa (Silva *et al.*, 2019). Da mesma maneira, o estudo de Silva e Silva (2010) sobre a concepção de células pelos estudantes do Ensino Médio reforça essa perspectiva, apontando que essa ideia é um mito disseminado no meio escolar. As respostas dos alunos, como forma de explicarem essa crença equivocada, mostram as seguintes falas:

“ele possui a membrana, citoplasma (clara) e núcleo (gema)”
“pois possui membrana, citoplasma e núcleo”
“além de ter uma aparência muito pequena, mas se você estuda ela você vai ver que ela é gigante”
“Podemos ver a olho nú, membrana plasmática, citoplasma e núcleo”
“Porque apresenta núcleo (gema), citoplasma (clara) e membrana plasmática (casca)”
“Diante de um microscópio ela é uma célula enorme” (Silva; Silva, 2010, p. 4).

Portanto, embora o ovo de galinha seja uma célula gigante, a forma como sua estrutura é apresentada no ensino deve ser cuidadosamente conduzida para evitar interpretações equivocadas. A

clareza na diferenciação entre os componentes do ovo e as estruturas celulares ajuda a garantir uma aprendizagem mais precisa e alinhada aos conceitos biológicos atuais.

3.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL

Em relação ao questionário final, foram criadas mais 4 categorias, sendo C1. Contribuições do curso para a formação continuada; C2. Concepções sobre aulas práticas e modelos didáticos após o curso; C3. Possibilidades de aplicar a prática na educação básica e C4. Avaliação do curso. De maneira geral, esse questionário tem como objetivo analisar as avaliações dos professores sobre o curso, bem como suas opiniões finais sobre a eficácia das aulas práticas e modelos didáticos após a realização do curso. Além disso, busca verificar se esses profissionais pretendem aplicar as práticas desenvolvidas neste estudo em suas aulas de citologia, identificando possíveis desafios ou oportunidades de integração. A avaliação final visa compreender como os professores valorizam e incorporam essas abordagens inovadoras em sua prática pedagógica, contribuindo para o aprimoramento do ensino de ciências e biologia.

3.2.1 C1. Contribuições do curso para a formação continuada

Esta categoria tem como objetivo avaliar a percepção dos professores sobre o curso e sua contribuição para o desenvolvimento profissional, como apresentado no Quadro 6.

Quadro 6: Contribuições do curso para a formação docente

Professor	Contribuição
P1	Foi uma experiência nova, com aprofundamento de conteúdo.
P2	Conciliou no esclarecimento quanto a organização celular do ovo.
P3	Contribuiu para visualizar a organização das células.
P4	Tendo uma visão mais aprofundada sobre a célula do ovo, gostei muito. Não tinha nem noção sobre essa aula prática.
P5	Compreender as estruturas e desenvolvimento embrionário do ovo, nos possibilita repensar a forma de abordagem do mesmo como modelo didático de célula, tornando sua utilização mais fiel a realidade.

Fonte: Autoria própria (2024).

Os professores participantes (P1-P5) manifestaram uma impressão extremamente positiva sobre o curso, destacando sua experiência inovadora e enriquecedora, como afirma P1, além de ter aprofundado seus conhecimentos naquele conteúdo. Ademais, P2 e P3 ressaltaram que o curso esclareceu a localização da célula no ovo de galinha, sanando dúvidas prévias.

Outro aspecto destacado foi a visão aprofundada sobre a célula do ovo, conforme mencionado por P4, confessando que não tinha conhecimento prévio sobre a aula prática. Já P5 salientou que o

curso inspirou reflexões sobre a abordagem didática do ovo nas escolas, permitindo repensar métodos de ensino e garantir uma aplicação eficaz do conhecimento em sala de aula.

3.2.2 C2. Concepções sobre aulas práticas e modelos didáticos após o curso

Nessa categoria buscou entender se os professores mudaram suas opiniões sobre a utilização de aulas práticas e modelos didáticos após o curso e quais foram elas, mostradas no quadro a seguir.

Quadro 7: Opinião dos professores acerca do uso das aulas práticas e modelos didáticos após o curso

Professor	Opinião
P1	São boas, mas tudo vai depender dos aspectos tempo, espaço, número de alunos.
P2	São ótimas, pois aproxima teoria e prática objetivando uma aprendizagem mais específica e científica.
P3	Muito interessante, ajuda a visualizar melhor o conteúdo.
P4	Que sabemos tão pouco e não nos aprofundamos nos conteúdos após a formação acadêmica.
P5	Acredito terem grande importância, contudo a experiência faz repensarmos nos modelos utilizados, para não criarmos concepções errôneas.

Fonte: Autoria própria (2024).

Quadro 7 evidencia que P2 e P3 ressaltam a relevância e a efetividade dos modelos didáticos e das aulas práticas no ensino. Por outro lado, P1 demonstra preocupação quanto à disponibilidade de recursos para implementar essas atividades, o que pode dificultar a oferta de um aprendizado mais acessível e concreto para os alunos. Além disso, o grande número de estudantes por turma representa um desafio adicional, considerando a complexidade do conteúdo e a limitação da carga horária nas disciplinas de biologia.

Turmas numerosas podem dificultar a aplicação de atividades práticas, uma vez que essas exigem um acompanhamento mais próximo dos alunos, seja individualmente ou em pequenos grupos. Como consequência, o ensino tende a permanecer em formatos mais tradicionais, nos quais os estudantes assumem um papel mais passivo no processo de aprendizagem.

Lima, Siqueira e Costa (2013) corroboram essa dificuldade, destacando obstáculos adicionais, como a falta de tempo para preparação das aulas, escassez de espaços adequados e deficiência na formação de professores para utilização de recursos didáticos inovadores. Esses fatores estão alinhados com as preocupações apresentadas pelo P1. Além disso, os autores destacam que a formação dos professores em relação à utilização de recursos didáticos inovadores pode variar de acordo com a época em que ocorreu sua formação, em que professores com formação mais recente tendem a ter maior familiaridade com esses recursos, enquanto outros podem beneficiar-se de atualização e capacitação contínua, o que pode ser uma justificativa para essas dificuldades.

Além disso, os professores enfrentam uma jornada de trabalho extensa com pouco tempo para planejamento. Segundo informações disponíveis no site da Secretaria da Educação do Paraná (PARANÁ, 2024), o padrão da escala segue uma relação proporcional entre as horas de hora-atividade e a jornada de trabalho, em que a hora-atividade aumenta proporcionalmente em relação à jornada de trabalho: para cada 3 horas de jornada de trabalho, há um aumento de aproximadamente 1 hora na hora-atividade. Por exemplo, se um professor trabalha 20 horas semanais, ele terá 5 horas de hora-atividade. Já para uma carga de 40 horas, serão 10 horas de hora-atividade. Sendo assim, é relativamente pouco tempo para planejamento, ainda corrigir provas, elaborar aulas práticas e todas as demandas que envolvem a docência.

P4 e P5 relatam que o curso os ajudou a desenvolver uma perspectiva reflexiva sobre sua formação acadêmica. Ao aplicar o modelo do ovo de ave para ensinar conceitos celulares, eles perceberam que algumas concepções prévias foram questionadas, como a equiparação do núcleo à gema e do citoplasma à clara. Essa experiência prática revelou a importância das aulas práticas e modelos não apenas para ensinar aos alunos, mas também para aprimorar sua própria formação profissional.

3.2.3 C3. Possibilidades de aplicar o modelo didático e a prática na educação básica

A categoria tem como objetivo avaliar a viabilidade de os professores participantes do curso aplicarem e utilizarem o modelo didático e a aula prática para facilitar o entendimento dos alunos sobre as aulas de citologia animal, um conteúdo considerado difícil e abstrato. O Quadro 8 apresenta as considerações dos professores.

Quadro 8: Consideração em aplicar o modelo didático e prática investigativa proposto neste trabalho

Professor	Consideração
P1	Poderia ser aplicada, mas de forma moderada pois nossos alunos não possuem um conhecimento neste nível.
P2	Sim, dependendo da turma e o nível de conhecimento prévio da turma.
P3	Sim, acredito que para demonstrar para os alunos, seria interessante.
P4	Dependendo da turma não, pois no ensino fundamental (6° e 7° anos) fica difícil a compreensão deles. A partir do 9° ano seria possível.
P5	Sim, contudo preciso adequar ao nível da turma.

Fonte: Autoria própria (2024).

Como visto anteriormente, os professores reconheceram a importância das aulas práticas e modelos didáticos na educação básica. No entanto, identificaram limitações para sua aplicação em aula. Segundo P1, P2, P4 e P5, é necessário aprimorar esses recursos para atender às necessidades de certas turmas. É perceptível essa visão, pois a prática do ovo de ave como exemplo de célula requer

conceitos prévios, como desenvolvimento embrionário de ave – embriologia –, podendo dificultar a compreensão dos alunos. P4 também sugere que a aplicação é viável a partir do 9º ano. Já P3 acredita ser possível aplicar a prática e/ou o modelo didático proposto, sem restringir alguma turma, demonstrando um esforço em aplicar a prática e melhorar o ensino de células, um conteúdo considerado abstrato.

3.2.4 C4. Avaliação do curso

O questionário utilizou uma escala de avaliação com as seguintes opções: Excelente, Bom, Regular e Ruim. Todos os professores marcaram como “Excelente”. Isso evidencia que o curso de formação sobre a prática investigativa relacionada à onde está a célula no ovo de galinha foi eficaz para a compreensão dos professores. Além disso, trata-se de uma atividade que pode ser adaptada ao contexto de suas salas de aula, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sobre células.

4 CONCLUSÃO

A percepção de um grupo de professores de Ciências e Biologia sobre a célula do ovo de galinha destacou sua relevância como recurso didático no ensino de conceitos celulares. A maioria dos docentes considerou esse modelo acessível e eficaz para ilustrar estruturas como a membrana plasmática, a mancha germinativa e o citoplasma. Entretanto, muitos enfrentaram desafios ao interpretar corretamente essas estruturas, frequentemente associando equivocadamente a clara ao citoplasma e a gema ao núcleo.

Os resultados indicaram que, apesar das dificuldades enfrentadas — como tempo limitado, infraestrutura escolar insuficiente e necessidade de adaptação ao nível de compreensão dos alunos — os professores reconheceram o valor do curso e a importância das aulas práticas para tornar a aprendizagem mais concreta e envolvente. Sua ampla disponibilidade, baixo custo e potencial para despertar a curiosidade dos alunos tornam-no uma opção didática promissora. A prática investigativa proposta permitiu uma abordagem mais científica e precisa, estimulando a construção ativa do conhecimento.

O curso proporcionou aos professores não apenas uma compreensão mais clara das estruturas do ovo, mas também o desenvolvimento de habilidades práticas e a melhoria de suas estratégias pedagógicas. Os participantes expressaram satisfação com a experiência, considerando-a uma contribuição significativa para sua formação profissional e para a inovação de suas práticas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BASTOS, Felipe. **O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau**. Aberto, Brasília, v. 11, n. 55, p. 63-69, 1992.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

DANTAS, Ana Paula Justino et al. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2016, Natal. **Anais CONEDU**. Campina Grande: Realize eventos, 2016.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-150.

FORTUNA, Volnei. A relação teoria e prática na educação em Freire. In: REBES - **Revista Brasileira de Ensino Superior**, 2015. p. 64-72.

GONÇALVES, Thaís Mendes. A guerra imunológica das células contra os patógenos: a proposta de um modelo didático tridimensional de baixo custo para simulação da resposta imune celular mediada por linfócitos T CD8+. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4854-4860, 2021.

LIMA, João Henrique Gonçalves de; SIQUEIRA, Ana Paula Pereira de; COSTA, Silvana. A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. **Revista Técnico-Científica do IFSC**, 2013.

MATOS, Carlos Henrique Costa et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012.

OLIVEIRA, Luana Isabelly Gomes de. **Química forense na sala de aula: explorando a investigação criminal como ferramenta didática**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Souza, 2024.

SANT'ANA, Lucas Pereira et al. Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia. **Revista Ciência em Extensão**, v. 13, n. 4, p. 162-173, 2017.

SANTOS SOUZA, M. N. A Práxis Pedagógica na Sala de Aula da Eja: Uma Análise dos Conteúdos Trabalhados Pelos Professores. **Diálogos e Diversidade**, v. 5, p. e15961-e15961, 2025.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Jornada de Trabalho com horas-atividade**. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Pagina/Jornada-de-Trabalho-com-horas-atividade>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, Edson Luiz da. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. p. 10.

SILVA, Emanuel Esmeraldo et al. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, 2014.

SILVA, Maria Lúcia Ribeiro Barbosa et al. Experimentação Como Ferramenta Pedagógica: Contribuições Para o Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 1-17, 2024.

SILVA, Leandro Santos da; SILVA, José Augusto Nunes da. Concepção de Célula apresentada por Estudantes do Ensino Médio de uma Escola Pública Estadual localizada na grande João Pessoa. In: UFPB. **Anais do XII Encontro de Extensão da UFPB**. João Pessoa: UFPBPRAC, 2010.

SILVA, Deyvison Gabriel et al. Concepções de Discentes de Ciências Biológicas sobre o Conceito de Célula: Etapa 2 do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE). **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, 2019.

VAIANO, Bruno. O ovo de galinha é formado por uma única célula? **Super interessante**, 2019. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/supernovas/o-ovo-de-galinha-e-formado-por-uma-unica-celula-2>. Acesso em: 25 set. 2023.

VIGARIO, Alessandra Farias; CICILLINI, Graça Aparecida. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 25, n. 1, p. 57-74, 2019.