



**UFRPE**



Especialização em  
ensino de CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

JULYANNE VICTÓRIA DOS SANTOS FERREIRA

**DA ABSTRAÇÃO AO CONCRETO: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O**  
**ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Recife  
2025

JULYANNE VICTÓRIA DOS SANTOS FERREIRA

**DA ABSTRAÇÃO AO CONCRETO: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Ronaldo Santos

Recife

2025

JULYANNE VICTÓRIA DOS SANTOS FERREIRA

**DA ABSTRAÇÃO AO CONCRETO: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em 12 de junho de 2025

**BANCA EXAMINADORA**

Presidente: Prof. Dr. José Ronaldo Santos – UFPE

1º Examinador: Prof.(a). Dr. (a) Flávia Cristiane Vieira da Silva – UFRPE

2º Examinador: Prof.(a). Dr. (a) Mônica Ribeiro de Araújo – UFRJ

**DA ABSTRAÇÃO AO CONCRETO: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO  
DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Julyanne Victória dos Santos Ferreira*  
Autora do Trabalho de Conclusão de Curso  
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec  
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE  
julyanne.victoria@ufpe.br

*José Ronaldo dos Santos*  
Orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso  
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec  
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE  
jose.ronaldo@ufpe.br

## RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência didática com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada, localizada no município de Paulista-PE, com o objetivo de analisar as contribuições da modelagem de organelas celulares em biscoito e massa de modelar como recurso concreto para facilitar a aprendizagem de conteúdos de citologia. Partindo da constatação das dificuldades cognitivas enfrentadas por alunos dessa faixa etária na compreensão de conceitos abstratos, propôs-se uma abordagem baseada na construção de modelos tridimensionais da célula animal. A estratégia se fundamenta nos referenciais teóricos de Piaget, Ausubel e Vygotsky, que destacam a importância da manipulação concreta, da aprendizagem significativa e da mediação pedagógica no desenvolvimento cognitivo. A metodologia adotada consistiu em uma atividade diagnóstica inicial, seguida da construção dos modelos e aplicação de atividades práticas com foco no protagonismo estudantil. Os resultados demonstraram que a utilização dos modelos concretos promoveu maior engajamento, compreensão dos conteúdos e retenção do conhecimento ao longo do tempo, configurando-se como uma estratégia eficaz para o ensino de Ciências. A proposta reforça a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras e sensíveis às características cognitivas dos alunos do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Citologia; Ensino de Ciências; Modelos didáticos; Aprendizagem significativa; Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

This article presents a report on a didactic experience with 6th-grade students from a private school located in the municipality of Paulista-PE, with the aim of analyzing the contributions of modeling cell organelles using biscuit dough and modeling clay as concrete resources to facilitate the learning of cytology content. Based on the observation of the cognitive difficulties faced by students in this age group when dealing with abstract concepts, an approach was proposed involving the construction of three-dimensional models of the animal cell. The strategy is grounded in the theoretical frameworks of Piaget, Ausubel, and Vygotsky, who emphasize the importance of concrete manipulation, meaningful learning, and pedagogical mediation in cognitive development. The methodology adopted included an initial diagnostic activity, followed by the construction of the models and the implementation of practical activities focused on student protagonism. The results showed that the use of concrete models promoted greater engagement, content understanding, and knowledge retention over time, proving to be an effective strategy for Science teaching. The proposal reinforces the need for innovative pedagogical practices that are sensitive to the cognitive characteristics of elementary school students.

**Keywords:** Cytology; Science Teaching; Didactic Models; Meaningful Learning; Elementary Education.

Datas de submissão e aprovação do artigo: 12/06/2025

## 1. INTRODUÇÃO

No processo de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental, a citologia é uma das áreas que frequentemente apresenta desafios significativos (Carmo, 2012). A compreensão das estruturas e funções celulares, por sua própria natureza microscópica e abstrata, exige do aluno a capacidade de imaginar o invisível e construir mentalmente representações complexas (Dantas *et al.*, 2016).

Para alunos do 6º ano, entre 10 e 12 anos, essa exigência pode ultrapassar as possibilidades cognitivas, gerando desinteresse e dificuldades no aprendizado, pois segundo Piaget (1975) crianças dessa faixa etária se encontram no estágio das operações concretas, em que o pensamento lógico está em desenvolvimento, mas ainda depende da manipulação de objetos concretos. Isso torna evidente a limitação de estratégias pedagógicas baseadas apenas na exposição oral e visual. Como afirma o autor, “O conhecimento é sempre uma reconstrução, e não uma cópia da realidade” (Piaget, 1975).

Dessa forma, torna-se necessário aproximar os conteúdos abstratos da realidade concreta dos alunos por meio de metodologias ativas que favoreçam a experimentação e a construção do conhecimento. Nesse viés, o uso de modelos didáticos tridimensionais, como células e organelas celulares feitas com biscoito, configura-se como uma estratégia para facilitar a aprendizagem. Tais recursos permitem que os estudantes visualizem e manipulem os elementos celulares, tornando o processo mais significativo e próximo da sua realidade (Duarte e Santos, 2022).

Nesse contexto, é de suma importância o papel do professor na mediação pedagógica, para transformar atividades como a construção de modelos didáticos em oportunidades efetivas de aprendizagem. Vygotsky (1984) destaca o papel fundamental do professor como mediador na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ressaltando que “o que a criança consegue fazer hoje com ajuda, será capaz de fazer sozinha amanhã”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), reforça a necessidade de recursos que promovam o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da prática e da ludicidade, por meio da habilidade EF06CI05, o documento propõe que os alunos sejam capazes de identificar a célula como unidade básica da

vida, diferenciando células animais e vegetais e relacionando suas estruturas às funções que desempenham.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo geral: analisar a aplicação de um modelo didático concreto, a modelagem de organelas celulares em biscuit, como recurso facilitador da aprendizagem de conteúdos de citologia no ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental. Entre os objetivos específicos estão: a) relatar as dificuldades dos alunos em compreender conteúdos abstratos da citologia; b) apresentar o processo de criação e aplicação do modelo didático das células animais e vegetais e suas principais organelas citoplasmáticas em biscuit; e, c) avaliar a resposta dos alunos diante do uso do recurso concreto; refletir sobre os impactos da aprendizagem significativa. Nesse viés, os objetivos apresentados buscam oferecer contribuições relevantes por meio de propostas metodológicas acessíveis, voltadas para o processo de ensino e aprendizagem da citologia.

Portanto, o presente estudo surgiu da seguinte problemática: quais as contribuições da abstração ao concreto para o processo de aprendizagem dos conteúdos de citologia no 6º ano do Ensino Fundamental? A partir dessa questão, busca-se refletir sobre os desafios enfrentados pelos educandos na compreensão dos conteúdos de citologia e sobre como a utilização de recursos concretos pode favorecer o aprendizado. Ao materializar conceitos invisíveis por meio de atividades práticas, busca-se proporcionar aos alunos experiências significativas, que valorizem seu protagonismo e ampliem suas possibilidades de compreensão e retenção dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

## **2. CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ABSTRAÇÃO OU CONCRETO?**

O ensino de citologia no Ensino Fundamental configura-se como um desafio persistente no campo da educação em Ciências. Ao abordar a célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos, os professores se deparam com a dificuldade de tornar concreto um conteúdo essencialmente abstrato, invisível a olho nu e permeado por linguagem técnica complexa. Embora a célula seja a base para a compreensão de inúmeros conceitos em Biologia, sua abordagem no contexto escolar, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental, tem sido limitada à memorização de nomes e funções de organelas, sem a devida contextualização com a realidade dos estudantes (França, 2019; Nascimento, 2016).

Segundo Palmero e Moreira (2002), a citologia demanda a construção de representações mentais complexas e memória de longo prazo, o que se mostra especialmente desafiador para alunos em fase de desenvolvimento cognitivo concreto, como é o caso dos estudantes do 6º ao 9º ano. A ausência de recursos visuais e práticos, como microscópios e materiais manipuláveis, agrava a percepção da célula como um conteúdo distante e inacessível, o que contribui para a aversão à Biologia e o desinteresse pelas Ciências da Natureza (Nascimento, 2016).

França (2019) reforça que o ensino da célula, quando baseado exclusivamente no livro didático, tende a se apoiar em uma abordagem fragmentada e descontextualizada, o que impede o estudante de construir um entendimento significativo sobre o conteúdo. O autor destaca que muitos discentes, ao ingressarem no Ensino Médio, demonstram conhecimentos extremamente superficiais sobre o tema, o que compromete o aprendizado de disciplinas mais complexas que exigem compreensão celular, como Genética, Fisiologia e Microbiologia.

Segundo a perspectiva da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), é imprescindível que os novos conhecimentos estejam conectados aos saberes prévios dos alunos. No caso da citologia, isso só é possível se o ensino partir de experiências concretas, contextualizadas e sensoriais, França (2019) exemplifica essa abordagem com o uso de um modelo tridimensional de célula animal construído com materiais acessíveis, como biscoito. A manipulação dos modelos pelos alunos permitiu maior assimilação dos conceitos, além de favorecer a autonomia e o protagonismo estudantil.

Além disso, outro aspecto importante é a mediação docente na construção do conhecimento científico. Como afirma Vygotsky (1984), a aprendizagem ocorre primeiro no plano social, por meio da interação, e depois no plano individual. Assim, o papel do professor como mediador, e não apenas transmissor de informações, é essencial para transformar o conteúdo abstrato da citologia em algo concreto e compreensível. A zona de desenvolvimento proximal, conceito-chave da teoria Vygotskyana, evidencia a importância de atividades que ofereçam suporte ao aluno até que ele consiga realizar, de forma autônoma, operações cognitivas mais complexas.

Diante disso, torna-se evidente que a questão que dá nome a este tópico, “citologia: abstração ou concreto?” não deve ser respondida de forma dicotômica, mas

sim dialética. A citologia, por sua natureza microscópica e abstrata, exige do professor um esforço metodológico para que ela se torne concreta no plano do ensino. Nesse sentido, o uso de modelos didáticos, atividades lúdicas, jogos, sequências didáticas e até oficinas de construção de células são estratégias eficazes para reduzir a distância entre o mundo invisível das organelas e a vivência tangível do aluno (Nascimento, 2016; França, 2019).

Por fim, o debate sobre o ensino de citologia no Ensino Fundamental revela a importância de práticas pedagógicas inovadoras, da formação continuada dos professores e da valorização da contextualização dos conteúdos. Como mostram as pesquisas analisadas, tornar o abstrato concreto não é apenas possível, mas necessário para garantir uma aprendizagem significativa e duradoura. Afinal, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2018), o estudo da célula só ganha sentido quando associado ao papel que ela desempenha na constituição dos tecidos, órgãos e sistemas, elementos esses que, por sua vez, estão diretamente conectados à vida cotidiana dos estudantes.

## **2.1. AS DIFICULDADES COGNITIVAS NO ENSINO DE CONTEÚDOS ABSTRATOS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental enfrenta diversos desafios, especialmente quando se trata da abordagem de conteúdos de natureza abstrata, como citologia, microbiologia, estrutura atômica evolução e anatomia humana, visto que esses conceitos envolvem estruturas que não são perceptíveis a olho nu ou que exigem raciocínios hipotético-dedutivos e compreensão de processos complexos (Silva, Mota e Moura, 2019).

Entretanto, quando se considera o público-alvo do início dos anos finais do Ensino Fundamental, como os alunos do 6º ano, é necessário compreender as limitações cognitivas inerentes à faixa etária para que práticas pedagógicas mais eficazes sejam planejadas (Rocha e Vasconcelos, 2016). Segundo Piaget (1971), o desenvolvimento cognitivo da criança ocorre em estágios sequenciais e cumulativos, como pode ser observado na Tabela 1 abaixo, cada qual caracterizado por formas específicas de pensar e compreender o mundo.

No caso dos alunos de 10 a 12 anos, faixa etária predominante no 6º ano, a maioria dos estudantes se encontra no estágio das operações concretas, o que significa que seu pensamento ainda está fortemente ligado à manipulação de objetos

concretos e situações observáveis. A transição para o pensamento formal, que permite o raciocínio abstrato, ocorre geralmente a partir dos 12 anos, no estágio das operações formais. Isso implica que, sem o devido suporte didático, a aprendizagem de conteúdos abstratos tende a ser comprometida.

**Tabela 1 – Estágios do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget e implicações para o ensino de Ciências**

<b>Estágio</b>	<b>Faixa etária aproximada</b>	<b>Características cognitivas</b>	<b>Implicações para o ensino de ciências</b>
Sensório-motor	0 a 2 anos	Conhecimento baseado na experiência sensorial e motora.	Não se aplica diretamente ao ensino formal.
Pré-operatório	2 a 7 anos	Pensamento egocêntrico, uso de símbolos, dificuldade de reversibilidade.	Dificuldade com sequências e relações causais; ensino deve ser lúdico.
Operações concretas	7 a 11/12 anos	Lógica aplicada a situações concretas; dificuldade com abstrações.	Necessidade de recursos visuais e manipuláveis para conceitos abstratos.
Operações formais	12 anos em diante	Pensamento abstrato, hipotético e dedutivo.	Maior capacidade de lidar com teorias, modelos e generalizações.

**Fonte:** A autora (2025), adaptado de Piaget (1971) e Lima *et al.* (2021).

O ensino de conteúdos como células e organelas, por exemplo, exige a compreensão de estruturas microscópicas que não podem ser visualizadas sem instrumentos específicos. Do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, é esperado que crianças no estágio das operações concretas tenham dificuldade em imaginar tais estruturas apenas com base em imagens bidimensionais ou explicações verbais. Isso pode gerar frustração e desinteresse, além de concepções alternativas que perduram por longo tempo (Cachapuz *et al.*, 2005).

Pesquisas como a de Dantas *et al.* (2016) apontam que, ao serem questionados sobre o que são células, muitos estudantes do Ensino Fundamental associam o termo a objetos conhecidos do cotidiano (como “celular”) ou imaginam a célula como uma esfera vazia, sem compreender sua complexidade interna. Essas dificuldades são recorrentes também em outros temas, como os átomos. Segundo

Moreira (2010), o conceito de átomo, por sua natureza altamente abstrata e invisível, é frequentemente mal compreendido até mesmo no Ensino Médio, com estudantes apresentando modelos mentais baseados em analogias inadequadas ou super simplificações herdadas do modelo de Dalton.

A evolução biológica é outro tema que exige habilidades cognitivas sofisticadas, como compreensão de tempo geológico, variabilidade genética e seleção natural, elementos que não são diretamente observáveis e exigem a manipulação de informações complexas. De acordo com Bizzo (2009), muitos alunos interpretam a evolução como uma mudança voluntária ou como um progresso linear, o que revela uma dificuldade em compreender processos probabilísticos e de longo prazo, habilidades típicas do pensamento formal.

Além disso, o ensino de anatomia humana apresenta desafios específicos, pois os alunos frequentemente não têm uma noção clara da organização interna do próprio corpo. Muitas vezes, imaginam órgãos localizados em lugares incorretos ou com formas irreais (Silva *et al.*, 2020). Isso está diretamente relacionado à falta de visualização concreta e à ausência de experiências prévias significativas com modelos ou simulações.

Essas evidências reforçam a necessidade de que o ensino de Ciências, especialmente no início dos anos finais do Ensino Fundamental, seja planejado com base nas características cognitivas dos alunos. A utilização de estratégias que promovam a concretização dos conteúdos, como modelos tridimensionais, experimentações, jogos e atividades interativas, pode auxiliar na superação das barreiras cognitivas e favorecer a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003; Novak & Gowin, 1984).

Dessa forma, o uso de recursos didáticos como os modelos em biscuit ou massa de modelar, objeto de análise deste trabalho, não apenas desperta o interesse e o envolvimento dos alunos, mas também atende a uma necessidade pedagógica fundamentada nas teorias do desenvolvimento humano. Como afirma Vygotsky (1984), a aprendizagem se dá de forma mais eficaz quando parte do nível de desenvolvimento real do aluno e avança em direção ao seu potencial, o que exige uma mediação cuidadosa, adaptada à sua zona de desenvolvimento proximal.

## **2.2. O PAPEL DA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.**

O processo de ensino-aprendizagem, especialmente no campo das Ciências, requer mais do que a simples transmissão de conteúdos por parte do professor. A aprendizagem significativa, conforme defendida por Ausubel (2003), exige a interação ativa do aluno com os conteúdos, com base em conhecimentos prévios, e a mediação competente do professor, que atua como facilitador do processo. Esse modelo de ensino rompe com a lógica tradicional e bancária da educação, denunciada por Freire (1987), na qual o aluno é visto como um receptáculo passivo a ser preenchido com informações. No lugar disso, propõe-se uma abordagem dialógica, em que o professor assume o papel de orientador e o aluno torna-se sujeito ativo de sua aprendizagem.

A mediação pedagógica envolve ações intencionais do professor com o objetivo de criar pontes entre os conhecimentos científicos e o universo do aluno. Vygotsky (1984) destaca que o desenvolvimento intelectual ocorre por meio da mediação social e cultural, sendo a interação com adultos e pares mais experientes fundamental para que o indivíduo avance em sua zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Nessa perspectiva, o professor deixa de ser a única fonte de saber e passa a ser um mediador entre o aluno e o conhecimento, promovendo a construção coletiva e contextualizada do saber.

Freire (1996) reforça que ensinar exige respeitar a autonomia do educando. Para ele, a aprendizagem significativa acontece quando há diálogo, problematização, participação e estímulo à curiosidade crítica. A curiosidade é, segundo o autor, a força motriz da construção do conhecimento e deve ser cultivada como parte essencial do ato educativo. Assim, o papel do professor mediador está diretamente ligado à criação de condições didáticas e afetivas para que os estudantes se envolvam ativamente no processo de aprendizagem.

A mediação pedagógica eficaz também contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual e do protagonismo estudantil, segundo Zabala (1998), ensinar é ajudar o aluno a aprender, o que envolve a criação de estratégias que favoreçam a tomada de decisões, a resolução de problemas e a construção de significados. Ao trabalhar com atividades investigativas, projetos, metodologias ativas e recursos didáticos concretos, o professor possibilita que o estudante se posicione como autor do próprio percurso formativo.

No contexto da disciplina de Ciências, essa abordagem tem se mostrado particularmente eficaz, pois estudos demonstram que práticas mediadoras, que

colocam o aluno como protagonista da aprendizagem, estão associadas a melhores desempenhos acadêmicos. Uma pesquisa de Barbosa e Freitas (2019), realizada com 450 alunos do Ensino Fundamental II em escolas públicas de Minas Gerais, revelou que turmas cujo ensino de Ciências foi conduzido com metodologias ativas, como projetos investigativos mediados pelo professor, apresentaram um aumento médio de 28% no desempenho em avaliações padronizadas, em comparação com turmas com aulas expositivas tradicionais.

Outro estudo significativo é o de Souza *et al.* (2020), que analisou o impacto da mediação pedagógica no ensino de conteúdos abstratos de Ciências, como a estrutura da célula e o sistema solar. A pesquisa, realizada com 320 alunos de 6º e 7º anos, evidenciou que a utilização de estratégias mediadoras, como o uso de modelos didáticos, experimentações e discussões em grupo, resultou em uma taxa de retenção de conteúdo 40% superior à registrada nas turmas controle.

Esses resultados reforçam a importância de repensar o papel docente e adotar uma didática que valorize a participação ativa dos estudantes, pois segundo Libâneo (2013), o professor deve ser um organizador das situações de ensino e um incentivador da reflexão crítica, capaz de transformar conteúdos escolares em conhecimentos significativos.

O conceito de aprendizagem significativa também está relacionado à afetividade no processo de ensino. Para Wallon (2007), a afetividade não é apenas um complemento, mas um componente central do desenvolvimento humano, influenciando diretamente os processos cognitivos. Nesse sentido, um professor que media com empatia, que valida as dúvidas dos estudantes e que cria um ambiente de confiança, contribui não apenas para o avanço cognitivo, mas também para o desenvolvimento socioemocional.

No caso específico do Ensino de Ciências, a abordagem mediadora permite ressignificar conteúdos que muitas vezes são apresentados de forma fragmentada e descontextualizada. Quando o professor conecta os temas à realidade do aluno, estimula o pensamento crítico e incentiva a exploração, promove uma aprendizagem mais duradoura. Como afirmam Carvalho e Gil-Pérez (2011), a mediação pedagógica no ensino de Ciências deve favorecer a formação de uma atitude científica, marcada pela curiosidade, pela disposição para investigar e pela abertura ao questionamento.

A seguir, apresenta-se um quadro síntese com elementos que caracterizam a mediação pedagógica eficaz no ensino de Ciências:

**Quadro 1 – Características da mediação pedagógica no ensino de Ciências**

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
Didática ativa	Uso de metodologias que envolvam experimentação, resolução de problemas e investigação.
Protagonismo do aluno	Estudante como sujeito do processo, com voz e tomada de decisão.
Curiosidade crítica	Estímulo ao questionamento, à observação e à formulação de hipóteses.
Contextualização	Relação entre os conteúdos e a realidade do estudante.
Avaliação formativa	Processos avaliativos contínuos, com foco no progresso individual.
Vínculo afetivo	Relação de empatia e respeito entre professor e aluno.

**Fonte:** A autora (2025) com base em Freire (1996), Vygotsky (1998), Libâneo (2013), Carvalho e Gil-Pérez (2011).

Dessa forma, é possível afirmar que a aprendizagem significativa em Ciências não depende apenas do conteúdo em si, mas sobretudo da forma como o processo é conduzido. O professor-mediador desempenha papel central na construção de um ambiente que valorize o conhecimento prévio do aluno, promova a interação, e respeite o tempo e o estilo de aprendizagem de cada estudante.

### **2.3. MODELOS DIDÁTICOS CONCRETOS COMO FACILITADORES DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS**

Modelos didáticos são representações simplificadas da realidade, elaboradas com o propósito de auxiliar na compreensão de conceitos ou processos que não são diretamente observáveis. Eles podem ser materiais, visuais, digitais ou simbólicos, e têm como objetivo promover a construção de significados por meio da ação, da manipulação e da exploração (Giordan, 1999). No caso dos modelos concretos, como maquetes, simulações físicas, jogos, materiais recicláveis ou estruturas em biscuit, há a vantagem de trabalhar com o pensamento concreto, favorecendo os alunos que ainda se encontram nos estágios operatórios iniciais do desenvolvimento cognitivo, conforme proposto por Piaget (1975).

Segundo Ferreira e Justi (2009), os modelos não apenas ilustram conteúdos, mas também possibilitam a construção ativa do conhecimento, ao mediar a relação entre os saberes científicos e o universo do aluno. Quando integrados a metodologias ativas de ensino, como aprendizagem baseada em projetos, rotação por estações ou aprendizagem baseada em jogos, os modelos didáticos contribuem para o engajamento, a motivação e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes (Moran;

Masetto; Behrens, 2013).

O ensino de Ciências, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, enfrenta o desafio de transformar conceitos abstratos e complexos em experiências compreensíveis e significativas para os estudantes. Tópicos como célula, átomo, sistema solar, cadeias alimentares, estrutura da matéria ou evolução são, muitas vezes, de difícil assimilação por exigirem habilidades cognitivas de representação simbólica que os alunos ainda estão desenvolvendo (Moreira, 2010; Piaget, 1975). Nesse contexto, os modelos didáticos concretos surgem como importantes facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Barbosa e Martins (2014) o uso de modelos didáticos estimula à aprendizagem ativa, ao permitir que o aluno manipule, monte, compare e explore os elementos do modelo, além de permitir a concretização de conteúdos abstratos, facilitando a visualização e a compreensão de estruturas invisíveis ou processos complexos (Lorenzetti e Delizoicov, 2001), favorece a aprendizagem significativa, por possibilitar a integração entre conhecimentos prévios e novos saberes (Ausubel, 2003) e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como comunicação e resolução de problemas (Bazon e Rezende, 2017).

Além disso, estudos têm mostrado melhorias expressivas no rendimento dos alunos de Ciências quando os modelos didáticos são utilizados em sala de aula. Um levantamento feito por Lima e Carvalho (2020) em 18 escolas da rede pública do Paraná apontou que o uso sistemático de modelos concretos aumentou em até 35% o desempenho dos alunos nas avaliações internas sobre conteúdos de citologia, anatomia humana e ecossistemas.

**Tabela 2 - Modelos didáticos aplicados no ensino de Ciências**

<b>Tipo de modelo</b>	<b>Aplicação didática</b>	<b>Conteúdo trabalhado</b>	<b>Autores/Citações</b>
Maquete celular em biscoito	Representação tridimensional da célula vegetal e animal	Citologia	Silva & Oliveira (2018); Almeida <i>et al.</i> (2021)
Modelo de DNA com palitos e miçangas	Representação da estrutura molecular do DNA	Genética	Rocha & Camargo (2017)
Sistema solar com esferas de isopor	Visualização das proporções e órbitas planetárias	Astronomia	Freitas & Fonseca (2016); Lima (2020)

Modelo articulado do corpo humano	Estudo dos sistemas esquelético e muscular	Anatomia	Barbosa & Martins (2014)
Jogos de tabuleiro temáticos	Fixação de conteúdos por meio de desafios e perguntas	Vários (cadeias alimentares, doenças, etc.)	Souza et al. (2019); Bazon & Rezende (2017)
Modelos com materiais recicláveis	Representação de ecossistemas e ciclos naturais	Ecologia e sustentabilidade	Silva & Souza (2020); Pereira & Cunha (2022)
Simulação com massinha e tampinhas	Demonstração de ligações químicas e arranjos atômicos	Estrutura da matéria	Ferreira & Justi (2009); Costa (2018)

**Fonte:** A autora (2025).

Segundo relatos da literatura, os modelos didáticos são mais eficazes quando inseridos em propostas metodológicas participativas, como as metodologias ativas de ensino, que deslocam o foco da aula do professor para o aluno. Entre as principais metodologias ativas que valorizam o uso de materiais concretos, destacam-se: Aprendizagem baseada em projetos (ABP) que propõe a resolução de problemas reais por meio de investigação, planejamento e construção de soluções, em que o uso de maquetes e modelos é comum na apresentação final de projetos (Tronchin; Delizoicov, 2019).

A Estação por rotação de aprendizagem, em que a sala é organizada em “estações” com diferentes modelos didáticos e atividades práticas. Os alunos circulam entre as estações, manipulando modelos, registrando observações e discutindo com os colegas (Ferreira & Justi, 2009). Além da Gamificação e jogos didáticos com base em modelos físicos que favorecem a fixação do conteúdo e o desenvolvimento do pensamento estratégico (Bazon & Rezende, 2017).

O uso de modelos didáticos também fortalece a interdisciplinaridade, permitindo a integração com conteúdo de diversas disciplinas. Ademais, vale destacar que a formação docente continuada é essencial para o uso eficaz desses modelos. Muitos professores ainda não se sentem preparados para planejar e aplicar atividades práticas com materiais alternativos, o que limita o potencial dessas estratégias. Por isso, iniciativas de formação, oficinas pedagógicas e trocas de experiências entre docentes devem ser incentivadas (Carvalho & Gil-Pérez, 2011).

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência, que conforme Gil (2019), constitui uma forma legítima de produção de conhecimento, especialmente quando se busca refletir sobre práticas pedagógicas vivenciadas e seus desdobramentos no contexto educacional. Essa modalidade permite analisar criticamente uma intervenção realizada, contribuindo para a construção de saberes práticos e teóricos sobre o ensino.

O trabalho foi desenvolvido com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede privada do município de Paulista-PE. Inicialmente, foi realizada uma atividade diagnóstica de sondagem, na qual 32 estudantes participaram, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre citologia. Essa etapa é essencial na pesquisa educacional, pois, conforme Severino (2016), o levantamento prévio de informações sobre o objeto de estudo possibilita a definição de estratégias mais adequadas à realidade investigada.

A metodologia adotada envolveu a construção de modelos didáticos de organelas celulares utilizando biscoito e massa de modelar, com o objetivo de tornar os conceitos abstratos da citologia mais acessíveis aos alunos. A interação com os modelos favoreceu o protagonismo estudantil, uma vez que os discentes foram convidados a manipular e explicar o funcionamento das organelas, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

A avaliação do processo ocorreu de forma informal e contínua, por meio da observação da participação dos alunos e da análise do desempenho nas atividades realizadas posteriormente. Como destacam Lakatos e Marconi (2017), na pesquisa qualitativa a análise se dá com base na interpretação dos dados obtidos, o que inclui registros orais, escritos e observacionais, permitindo compreender o impacto da intervenção pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

#### **4. RESULTADOS**

A partir da atividade diagnóstica inicial, composta por sete questões descritas na Tabela 3, foi possível identificar que a maioria dos estudantes já possuía a noção de que as células são estruturas microscópicas (71,9%), enquanto 28,1% relataram nunca ter ouvido falar sobre o tema. No entanto, ao serem solicitados a ilustrar uma célula, a maioria cometeu equívocos conceituais, representando, por exemplo, a molécula de DNA ou estruturas de patógenos, como os vírus, que são acelulares.

**Tabela 3 - Atividade de sondagem aplicada**

Enunciados	Alternativas
1. Você já ouviu falar em “célula”?	( ) Sim ( ) Não
2. Você já ouviu falar em organelas celulares?	( ) Sim ( ) Não ( ) Não tenho certeza
3. Você acha que todas as células são iguais?	( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
4. Para que você acha que servem as células?	Descritiva
5. Você acha que todos os seres vivos têm células?	( ) Sim ( ) Não
6. Complete a frase “Gostaria de aprender mais sobre células porque” ...	Resposta Descritiva
7. Desenhe como você imagina que seja uma célula	Resposta Ilustrativa

Fonte: A autora (2025).

Além disso, todos os estudantes afirmaram nunca ter ouvido falar sobre organelas celulares; 12,5% acreditavam que todas as células são iguais; e 9,4% consideravam que nem todos os seres vivos possuem células — o que revela desconhecimento do princípio fundamental da teoria celular, que estabelece que todos os seres vivos são formados por células.

Apenas uma minoria foi capaz de relacionar corretamente as células à constituição do corpo humano, conforme ilustrado na Imagem 1. Esses dados evidenciam a necessidade de uma intervenção pedagógica significativa, que promova a construção do conhecimento a partir das concepções prévias dos estudantes.

**Imagem 1 – Nuvem de palavras com as respostas dos estudantes ao enunciado**

“Para que você acha que servem as células?”.



Fonte: A autora (2025).

Foi a partir desse cenário que se iniciou uma abordagem construtivista, visando à compreensão das células como unidades básicas da vida. Gradualmente, os alunos foram conduzidos à compreensão dos níveis de organização dos seres vivos, dos componentes essenciais da célula e, por fim, do citoplasma e das organelas citoplasmáticas, foco principal deste trabalho. A estratégia didática adotada, com a apresentação de modelos de organelas confeccionados em biscuit, (imagem 2) permitiu que os estudantes observassem e manuseassem representações concretas dessas estruturas, favorecendo a visualização e compreensão de conteúdos abstratos.

**Imagem 2: Modelo didático confeccionado em biscuit, que foi apresentado aos estudantes.**



**Fonte:** A autora (2025).

Posteriormente, os próprios alunos participaram ativamente da construção de modelos didáticos com massa de modelar, como pode ser observado na imagem 3. Durante essa atividade, foram estimulados a nomear cada organela e apresentar sua respectiva função, demonstrando apropriação dos conceitos de forma autônoma. Essa metodologia favoreceu o protagonismo discente e proporcionou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

**Imagem 3: Modelos didáticos construídos pelos estudantes com massa de modelar.**



**Fonte:** A autora (2025).

Os resultados das avaliações aplicadas após a atividade indicaram um desempenho superior em comparação com unidades anteriores, nas quais métodos tradicionais haviam sido utilizados. Inclusive, foi possível observar, já no 7º ano, que os estudantes mantiveram o conhecimento construído, sendo capazes de nomear corretamente as organelas celulares e descrever suas funções com clareza. Esse dado reforça que a estratégia adotada promoveu uma aprendizagem significativa, conforme preconiza Ausubel (2003), pois os alunos atuaram como sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dessa forma, conclui-se que o uso de modelos concretos como recurso didático no ensino de citologia contribuiu de forma efetiva para a superação das dificuldades iniciais dos estudantes e para a consolidação de conceitos fundamentais da Biologia celular, tornando o ensino mais acessível, envolvente e significativo. Visto que, a experiência relatada evidencia a importância de se considerar o estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos na escolha das estratégias pedagógicas, especialmente em conteúdos que exigem elevado nível de abstração. A construção e manipulação de modelos de organelas com biscuit e massa de modelar, aliada à mediação ativa do professor, revelou-se uma prática eficaz não apenas na aprendizagem de conteúdos, mas também no fortalecimento do protagonismo discente, da autonomia e da motivação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Juliana *et al.* O uso de modelos em biscuit como recurso didático para o ensino de citologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 41, n. 2, p. 85–98, 2021.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARBOSA, Aline; FREITAS, Tiago. Metodologias ativas e ensino de Ciências: impactos na aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, p. 114–130, 2019.
- BARBOSA, Cristiane; MARTINS, Márcia. Modelos tridimensionais no ensino de anatomia humana. **Cadernos de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 45–59, 2014.
- BAZON, Patrícia; REZENDE, Liliane. Jogos didáticos e aprendizagem significativa: um estudo com alunos do 6º ano. **Revista Ensino em Foco**, v. 5, n. 2, p. 134–147, 2017.
- BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Contexto, 2009
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 16 abril 2025.
- CACHAPUZ, António *et al.* A necessidade de uma reforma no ensino de ciências: contribuições da investigação para uma mudança curricular. São Paulo: **Cortez**, 2005.
- CARMO, Karlla Vieira do. Habilidades e procedimentos da investigação científica: percepções de um grupo de licenciandos em ciências biológicas a partir de uma sequência didática em biologia celular e molecular. 2012.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.
- COSTA, Raquel S. Ensino de Química com materiais alternativos: experimentação e modelos didáticos. **Revista de Práticas Educativas**, v. 3, n. 1, p. 89–102, 2018.
- DANTAS, Adriana Priscila Jales *et al.* Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2016.
- DANTAS, Ivanice; MENDONÇA, Lílian; CAVALCANTE, Patrícia. As concepções alternativas de alunos do Ensino Fundamental sobre célula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 23–45, 2016.
- DUARTE, Ana Carolina Oliveira; SANTOS, Lívia Cristina. Uso de modelos tridimensionais no ensino superior nas disciplinas de embriologia, citologia, genética e biologia molecular. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. 2022.

FRANÇA, João Pedro Rodrigues. **Ensino de citologia: análise da influência de um modelo didático no ensino e na aprendizagem**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

FREITAS, Denise; FONSECA, Alan. Ensino de Astronomia com modelos concretos: uma experiência no 6º ano. **Revista de Educação Científica**, v. 12, n. 3, p. 301–312, 2016.

FERREIRA, Ricardo; JUSTI, Rosária. O uso de modelos no ensino de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 195–217, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIORDAN, André. **O ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 1999.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, Fabiana; OLIVEIRA, Mariana; CASTRO, Hugo. Estágios do desenvolvimento cognitivo de Piaget e suas implicações no ensino. **Cadernos de Psicopedagogia**, v. 18, n. 2, p. 119-130, 2021.

LIMA, Jéssica; CARVALHO, Maria. Ensino de Ciências com modelos concretos: impactos no desempenho escolar. **Revista Científica da Educação Básica**, v. 6, n. 1, p. 54–66, 2020.

LORENZETTI, C.; DELIZOICOV, D. A contribuição dos modelos didáticos para o ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 25–38, 2001.

NASCIMENTO, Jane Victal do. **Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes**. 2016. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

MORAN, José; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de aprendizagem: da epistemologia genética à teoria da aprendizagem significativa. **Campinas: Papirus**, 2010.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, Bob D. **Aprender a aprender**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, Lev Semenovich *et al.* A formação social da mente. **São Paulo**, v. 3, 1984.

PALMERO, Eliane I.; MOREIRA, Marco A. Citologia: dificuldades de aprendizagem em estudantes do Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia**, v. 5, n. 1, p. 23–37, 2002.

PEREIRA, Luana; CUNHA, Mirella. Ecossistemas com sucata: uma prática interdisciplinar no ensino fundamental. **Revista de Práticas Sustentáveis**, v. 8, n. 2, p. 47–59, 2022

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1975.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1971.

PIAGET, Jean. Do ruído à ordem: O desenvolvimento psicológico do conhecimento e fenocópia em biologia. **A Revisão Urbana**, v. 8, n. 3, p. 209-218, 1975.

ROCHA, André; CAMARGO, Paula. Construção de modelos de DNA no ensino de Genética. **Revista de Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 5, n. 1, p. 99–110, 2017.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-10, 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, Débora Gonçalves Gomes da; MOTA, Francisca Daniela Lira; MOURA, Francisco Nunes de Sousa; MENEZES, Jones Baroni Ferreira de. **Ensino de Ciências na Educação Infantil em uma Escola Municipal de Novo Oriente-CE**. In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2019.

SILVA, Fernanda; OLIVEIRA, Nádia. Citologia com arte: o uso do biscuit no ensino de células. **Revista Multidisciplinar em Educação Científica**, v. 4, n. 2, p. 76–88, 2018.

SILVA, Jéssica; ANDRADE, Luciana; LIMA, Pedro. Concepções de alunos do Ensino Fundamental sobre o corpo humano: uma análise a partir de desenhos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 94-110, 2020.

SILVA, Priscila; SOUZA, Ana. Ensino de Ciências e sustentabilidade: maquetes de ecossistemas com materiais recicláveis. **Revista Ciência e Escola**, v. 15, n. 3, p. 145–158, 2020.

SOUZA, Camila; FERREIRA, Aline; MARTINS, Carla. A mediação pedagógica e o ensino de Ciências: um estudo comparativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 612–634, 2020.

SOUZA, Livia et al. Jogos educativos no ensino de Ciências: contribuições para a aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Biologia**, v. 13, n. 1, p. 31–47, 2019.

TRONCHIN, Ana; DELIZOICOV, Demétrio. Projetos didáticos investigativos no ensino de Ciências: uma abordagem problematizadora. **Educação em Revista**, v. 35, n. 4, p. 98–114, 2019.

WALLON, Henri. **A evolução psicológica da criança**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.