

# Modelos Didáticos no Ensino do Sistema ABO e Fator Rh: Uma Revisão dos Métodos e Fatores que Influenciam a Aprendizagem

Didactic Models in the Teaching of the ABO System and the Rh Factor:  
A Review of the Methods and Factors that Influence Learning  
Modelos Didáticos para la Enseñanza del Sistema ABO y el Factor Rh:  
Revisión de Métodos y Factores que Influyen en el Aprendizaje

Dary Medeiros Dantas,  e Micheline de Azevedo Lima 

## Resumo

A adoção de modelos didáticos no ensino do sistema ABO e do fator Rh apresenta-se como alternativas para diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de aprendizagem. O objetivo deste estudo foi reunir informações atualizadas, descrevendo os tipos de modelos didáticos e associando os fatores condicionantes que contribuem no processo de ensino-aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh. Trata-se de uma revisão de escopo, conduzida seguindo as recomendações da *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR). A questão norteadora do estudo foi construída por meio da estratégia PCC (população, conceito e contexto), e de buscas realizadas na plataforma *Dimensions*, resultando em 289 artigos, dos quais 8 amostras foram elegíveis para análise. Constatou-se a utilização de modelos didáticos confeccionados com materiais recicláveis, construção de histórias em quadrinhos (HQs), além da implementação e programação de jogos digitais aplicados no processo de aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh, e no ensino da genética quando envolve a consanguinidade. As amostras revelaram que os modelos adotados aumentam o poder de assimilação do conteúdo, tornando as aulas mais dinâmicas ao facilitarem a abstração e contextualização, configurando-se como estratégias pedagógicas expressivas e reflexivas, permitindo a construção coletiva do conhecimento e representando fatores condicionantes no processo de ensino-aprendizagem, quando se implementam recursos metodológicos que envolvem a genética, o sistema ABO e o fator Rh como informações atualizadas no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, metodologias ativas, sequências didáticas, sistema ABO e o fator Rh

## Abstract

The adoption of didactic models in the teaching of the ABO system and the Rh factor is an alternative for reducing the difficulties encountered by students in the learning process. The aim of this study was to gather up-to-date information, describing the types of didactic models and associating the conditioning factors that contribute to the teaching-learning process of the ABO system and the Rh factor. This is a scoping review, conducted following the recommendations of the *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR). The study's guiding question was constructed using the PCC strategy (population, concept and context) and searches carried out on the *Dimensions* platform, resulting in 289 articles, of which 8 samples were eligible for analysis. The use of didactic models made from recyclable materials, the construction of comic strips (HQs), as well as the implementation and programming of digital games applied in the learning process

of the ABO system and the Rh factor, and in the teaching of genetics when it involves consanguinity, was verified. The samples revealed that the models adopted increase the power of assimilation of the content, making classes more dynamic by facilitating abstraction and contextualization, configuring themselves as expressive and reflective pedagogical strategies, allowing for the collective construction of knowledge, representing conditioning factors in the teaching-learning process, when methodological resources are implemented that involve genetics, the ABO system and the Rh factor, as up-to-date information in the teaching-learning process.

**Keywords:** Biology Teaching, active methodologies, didactic sequences, ABO system and the Rh factor

### Resumen

La adopción de modelos didácticos en la enseñanza del sistema ABO y del factor Rh es una alternativa para reducir las dificultades encontradas por los alumnos en el proceso de aprendizaje. El objetivo de este estudio fue reunir información actualizada, describiendo los tipos de modelos didácticos y asociando los factores condicionantes que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema ABO y del factor Rh. Se trata de una revisión de alcance, realizada siguiendo las recomendaciones de la extensión para revisiones de alcance de los Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA-ScR). La pregunta guía del estudio se construyó utilizando la estrategia PCC (población, concepto y contexto) y las búsquedas realizadas en la plataforma Dimensions, dando como resultado 289 artículos, de los cuales 8 muestras fueron elegibles para el análisis. Se verificó el uso de modelos didácticos elaborados con materiales reciclables, la construcción de historietas (HQs), así como la implementación y programación de juegos digitales aplicados al proceso de aprendizaje del sistema ABO y del factor Rh, y a la enseñanza de la genética cuando involucra la consanguinidad. Las muestras revelaron que los modelos adoptados aumentan el poder de asimilación del contenido, dinamizando las clases al facilitar la abstracción y la contextualización, configurándose como estrategias pedagógicas expresivas y reflexivas, permitiendo la construcción colectiva del conocimiento, representando condicionantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando se implementan recursos metodológicos que involucran la genética, el sistema ABO y el factor Rh, como información actualizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Biología, metodologías activas, secuencias didácticas, sistema ABO y factor Rh

### Introdução

O sistema ABO e o fator Rh representam grande interesse clínico pela sua relevância na realização de transfusões sanguíneas, com anticorpos envolvidos na destruição eritrocitária e em transplantes de órgãos e tecidos, além de evitarem a doença hemolítica do recém-nascido em seres humanos (Nussbaum et al., 2008).

Para mais, são amplamente aplicados em estudos que abordam as provas de Ciências da Natureza, no Exame Nacional do Ensino Médio, em vestibulares e concursos para provimento de cargos públicos (Souza, 2019).

A genética e a biologia molecular constituem um ramo da Biologia que tem por objeto o estudo dos fenômenos distintos (Alberts et al., 2017). Assim como ocorre em uma transfusão sanguínea, é necessário realizar os testes pré-transfusionais, os quais acabam fazendo parte dos assuntos a serem abordados pelo professor em sala de aula. Muitas vezes, isso requer adequação metodológica por parte do professor para atrair a atenção dos alunos e, simultaneamente, despertar o interesse pelo assunto, a fim de tornar o aprendizado desse conteúdo mais dinâmico e com o menor grau de dificuldade possível (Farias et al., 2021).

O ensino de Ciências, nos últimos anos, tem apresentado abordagens relacionadas ao sistema ABO e ao fator Rh de maneira mais abrangente, permitindo conexões entre as áreas do conhecimento, cujos conceitos são desenvolvidos, trabalhados e voltados exclusivamente para a área das Ciências da Natureza, que fazem com que o aluno desenvolva uma visão conectada com os sistemas biológicos (Viliczinski, 2017). Isso significa que é pertinente a aplicação por meio de atividades que promovam a formação dos estudantes de maneira mais integrada, criando condições para o desenvolvimento cognitivo baseado em uma aprendizagem mais contextualizada e alinhada ao contexto dos alunos (Santana, 2021).

Majoritariamente, os conteúdos acerca do sistema ABO e do fator Rh são ministrados nos moldes tradicionais, que se limitam ao que é encontrado em livros e demais materiais disponibilizados, como apostilas (Silva, 2020). Por ser um assunto que detém grande quantidade de conceitos, os quais também se relacionam aos conteúdos de genética, esse aspecto vem exigindo grande capacidade de abstração por parte dos alunos, com o objetivo de compreender e interpretar integralmente os conteúdos trabalhados em sala de aula (Temp & Bartholomei-Santos; 2015).

A utilização de modelos didáticos confeccionados com materiais recicláveis coloridos, que integram estruturas tridimensionais, semi-planos e, ultimamente, a utilização de recursos tecnológicos educacionais na criação de histórias em quadrinhos (HQs), que podem ser utilizados como sequência didática (SD), possibilita a interação prática com os materiais por alunos e professores e expressa facilidade na observação dos conteúdos em sala de aula, permitindo a complementação da aprendizagem do conteúdo teórico ao identificarem, por diversos ângulos, os componentes do sistema sanguíneo que abrangem o conteúdo trabalhado durante as aulas (Orlando et al., 2009).

Aguiar et al. (2024) afirmam que, ao empregar modelos didáticos como recurso metodológico em conteúdos de embriologia, observa-se uma contribuição significativa na compreensão de temas complexos, favorecendo tanto a resolução de problemas quanto o estabelecimento de relações entre as estruturas representadas nos modelos. Além disso, essa estratégia estimula a integração colaborativa entre alunos e professores, promovendo uma participação envolvente no processo de aprendizagem.

Do mesmo modo, Luz et al. (2018) destacam que as aulas práticas mediadas por modelos didáticos tornam o conteúdo mais interativo, motivador e articulado ao contexto educacional dos estudantes, contribuindo para a assimilação efetiva dos saberes. Ademais, essas estratégias favorecem o aprimoramento do desempenho docente e a consolidação das práticas pedagógicas por meio do uso desses modelos.

A adoção de recursos didático-pedagógicos oferecidos auxilia na memorização dos conteúdos específicos envolvendo a genética, o sistema ABO e o fator Rh, e permite que os alunos desenvolvam habilidades que definam os conceitos, bem como sua finalidade e importância para o corpo humano, sobretudo na continuidade do processo de aprendizagem, devido à assimilação por assuntos de difícil absorção (Bacich, 2018).

Diante disso, e pensando na contextualização do assunto no âmbito do ensino-aprendizagem em Biologia, este estudo teve como objetivo reunir informações atualizadas, descrevendo os tipos de modelos didáticos e associando os fatores condicionantes que contribuem no processo de ensino-aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh.

## Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão de escopo de caráter qualitativo, cujo objetivo é mapear importantes concepções de uma área de conhecimento, bem como investigar a magnitude, a extensão e a natureza, sintetizando e divulgando os resultados encontrados a fim de evidenciar lacunas que possibilitem ampliar o conhecimento — especialmente no campo de atuação do ensino de Biologia (Arksey, 2005).

O estudo foi conduzido seguindo as recomendações da ferramenta *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR), elaborado com base na lista de verificação (Tricco et al., 2018). A questão norteadora do estudo foi desenvolvida por meio da estratégia PCC, descrita abaixo:

- P (População): alunos do ensino médio;
- C (Conceito): estudos que abordam os modelos didáticos no ensino do sistema ABO e do fator Rh; e
- C (Contexto): modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, o estudo foi norteado pela seguinte pergunta: *A utilização de modelos didáticos contribui no processo de ensino-aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh para alunos do ensino médio?*

O estudo teve como base de dados a plataforma *Dimensions*, por se tratar de uma base que reúne um extenso conjunto de informações de pesquisa veiculadas no mundo.

A partir dos seguintes descritores: *ensino de ciências* OR *ensino do fator Rh* OR *sequências didáticas* OR *ensino médio* OR *ensino do sistema ABO* OR *ensino em quadrinhos* OR *sistema ABO* OR *ensino do fator Rh* OR *SDs* OR *aprendizagem ativa* OR *HQs* AND *histórias em quadrinhos*, foi possível identificar os estudos a serem incluídos na pesquisa.

Como produções relevantes para inclusão, foram apreciados artigos científicos e outros estudos disponíveis na literatura cinzenta, que tiveram suas conclusões com desfechos sobre a utilização dos modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh, respondendo à questão norteadora do estudo.

Os estudos foram exportados para o *Rayyan*, que é um aplicativo da web utilizado primariamente para auxílio em pesquisas do tipo revisão sistemática e metanálise (Ouzzani et al., 2016), e selecionados independentemente por dois revisores.

As etapas de identificação, seleção e inclusão compreenderam o período entre março e abril de 2024. Foram incluídos todos os que avaliaram a utilização de modelos didáticos no ensino do sistema ABO e do fator Rh, sem restrições quanto ao tempo de seguimento e ao local dos estudos, sendo excluídas as pré-impressões, os relatos de casos, as revisões narrativas e as atas de conferências.

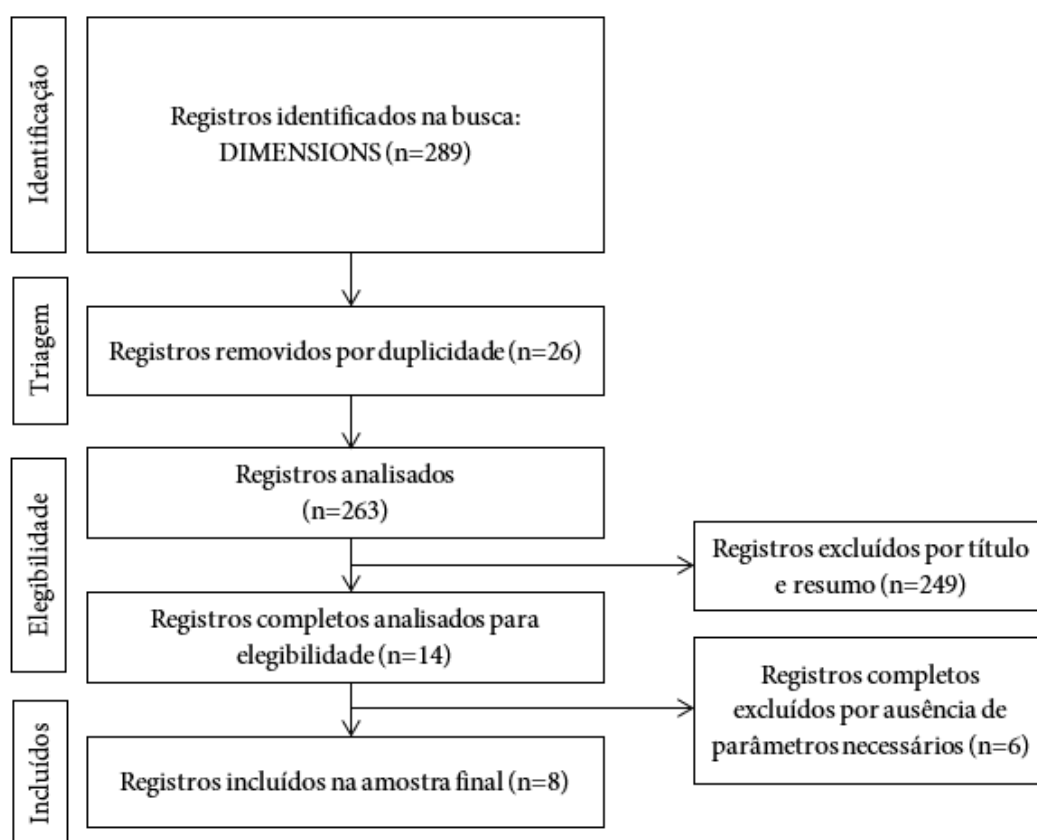
Na análise descritiva e para a caracterização e apresentação dos resultados, foram utilizados quadro e gráfico. Por ser um estudo que não envolveu pesquisa com humanos, não houve a necessidade de submissão para avaliação em Comitê de Ética em Pesquisa, pois atende à Resolução CNS 466/2012, garantindo os princípios éticos vigentes.

## Resultados

Foram encontrados um total de 289 estudos e, com o auxílio do *Rayyan*, foram removidos 26 duplicados, restando 263 artigos para análise e seleção com base na leitura de títulos e resumos. Aplicados os critérios de elegibilidade, foram excluídos 249 artigos por não apresentarem relevância com a pergunta do estudo, restando 14 para serem lidos na íntegra. Após a leitura, foram incluídos 8 estudos na amostra final, conforme Figura 1.

**Figura 1**

*Identificação de estudos por meio de bancos de dados e registros*



Fonte: Autoria própria.

Foram extraídas informações que tiveram seus dados organizados e ordenados, constando o estudo, tipo de estudo, título, autores, ano, estratégia do modelo didático, objetivos, bem como os principais resultados de cada amostra. O tipo de estudo dessas amostras foi observacional e qualitativo, realizados a partir de 2020, e abordaram a utilização de diversos recursos metodológicos como estratégias de sequencias didáticas (SDs) no processo de ensino-aprendizagem, conforme Figura 2.



**Figura 2***Características das amostras incluídas no estudo*

<b>Estudo/tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores (ano)</b>	<b>Estratégia do Modelo Didático</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais Resultados</b>
A1 Observacional.	Modelo didático aplicado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFR/MT para interpretação genotípica do Tipo sanguíneo deduzido pela sequência hipotética de DNA.	Medeiros et al. (2023)	Construção de modelos didáticos envolvendo a relação de dados de testes sorológicos, que permitem reconhecer os fenótipos dos tipos sanguíneos para o sistema ABO com os reagentes Anti-A e Anti-B, além de outro modelo mostrando uma relação de sequências hipotéticas de nucleotídeos de DNA dos cromossomos homólogos H1 e H2, que permitem reconhecer os genes alelos: I <sup>A</sup> , I <sup>B</sup> , i.	Apresentar uma simulação, utilizando uma sequência didática, de como pode ser identificada a variabilidade genética dos fenótipos eritrocitários do sistema ABO humano, através do processo de reações de aglutinação e pelo método de análise, com o uso de enzimas de restrição em amostras de DNA.	O modelo didático adotado pode ser estrategicamente aplicado como um eixo integrador de temas que envolvem a genética e a biologia molecular, facilitando a compreensão de como o uso da enzima de restrição proporciona a determinação das características genotípicas dos grupos sanguíneos do sistema ABO.
A2 Observacional.	Percepção de docentes de Biologia sobre o sistema sanguíneo ABO e a elaboração de modelo didático como ferramenta para o ensino-aprendizagem em Genética.	Silva et al. (2022)	Modelo didático criado para o ensino do conteúdo de Genética - dos tipos sanguíneos sistema ABO (AB, A, B e O) - com representação dos vasos sanguíneos (calha cinza), das hemácias (células em vermelho), dos antígenos A (alfinetes brancos), dos antígenos B (alfinetes pretos); dos antígenos H (alfinetes sem cabeça), e dos anticorpos ao redor das células (cinza é anti-A; preto é anti-B).	Conhecer as percepções de docentes de Biologia em relação à genética e, em específico, à temática do Sistema ABO, bem como viabilizar uma ferramenta didática para melhor trabalhar esse conteúdo em sala de aula.	A utilização de uma ferramenta didática facilitadora na construção do conhecimento relacionada ao sistema ABO foi aprovada por 92% dos docentes de Biologia, que afirmam a importância da utilização desta no decorrer das aulas.

**Figura 2***Características das amostras incluídas no estudo (continuação)*

<b>Estudo/tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores (ano)</b>	<b>Estratégia do Modelo Didático</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais Resultados</b>
A3 Observacional.	Criação e uso de materiais didáticos no ensino do sistema sanguíneo ABO.	Karasawa et al. (2022)	Representação do sistema sanguíneo ABO ilustrando a reação entre anticorpo e antígeno, cruzamentos entre indivíduos A x A; A x B; A x AB; A x O e B x B & B x AB; B x O; AB x AB; AB x O; O x O, por meio de maquete apresentada aos alunos.	Produzir material didático de baixo custo para o ensino do sistema ABO, avaliar o interesse dos alunos sobre o tópico e a opinião dos professores sobre o uso do material didático	Os testes estatísticos indicaram resultados positivos na melhoria do interesse e na compreensão do sistema ABO.
A4 Observacional.	Utilização de uma sequência didática com metodologias ativas como proposta para o ensino de genética.	Cezana e Silva (2022)	Construção de modelos didáticos do DNA e realização de extração de DNA do morango como experimento para simular o comportamento dos genes e dos cromossomos durante a meiose com massinha de modelar e, assim, proporcionar a construção de mapas conceituais.	Desenvolver e analisar uma sequência didática com estratégias ativas de ensino de Genética, realizada com alunos de três turmas de 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Itabela/BA.	A utilização de métodos alternativos de ensino pode potencializar a construção do conhecimento em relação aos conceitos básicos relacionados à genética, com resultados que corroboram a competência crítica utilizada em avaliações objetivas ou subjetivas.
A5 Qualitativo.	Sequência didática para o ensino de genética: utilização de histórias em quadrinhos contextualizadas sobre o sistema ABO e o fator Rh.	Santana et al. (2021)	Elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) como SD contextualizadas sobre o sistema ABO e o fator Rh.	Propor uma sequência didática com a utilização de histórias em quadrinhos (HQs) contextualizadas sobre sistema ABO e fator Rh para o ensino de genética.	A partir da sequência didática utilizada, o conteúdo pode ser trabalhado de forma lúdica, utilizando como recurso didático as HQs, e levando em consideração as situações cotidianas e os conhecimentos prévios dos alunos.



**Figura 2**

*Características das amostras incluídas no estudo (continuação)*

<b>Estudo/tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores (ano)</b>	<b>Estratégia do Modelo Didático</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais Resultados</b>
A6 Qualitativo.	Sequência didática para o Ensino Médio a partir da relação entre a herança dos grupos sanguíneos e o sistema imunológico.	Farias et al. (2021)	Construção de um modelo didático, pelos alunos, sobre os tipos sanguíneos, envolvendo a doação de sangue com a simulação dos tipos sanguíneos e a possibilidade ou não de transfusões.	Investigar o processo de uma Sequência Didática (SD) no ensino e na aprendizagem de conteúdos da Biologia sobre os sistemas sanguíneos e suas relações com o sistema imunológico no Ensino Médio.	As atividades propostas por meio da SD permitiram que os estudantes participassem mais ativamente de cada momento, por meio de indagações, arguições e reflexões a respeito das problemáticas apontadas, fomentando o estímulo e a construção do conhecimento. As atividades menos teóricas e mais lúdicas agradaram à maioria dos estudantes, vez que oportunizam mais proximidade com os conteúdos e os tornam mais ativos no processo de construção conceitual.

**Figura 2***Características das amostras incluídas no estudo (continuação)*

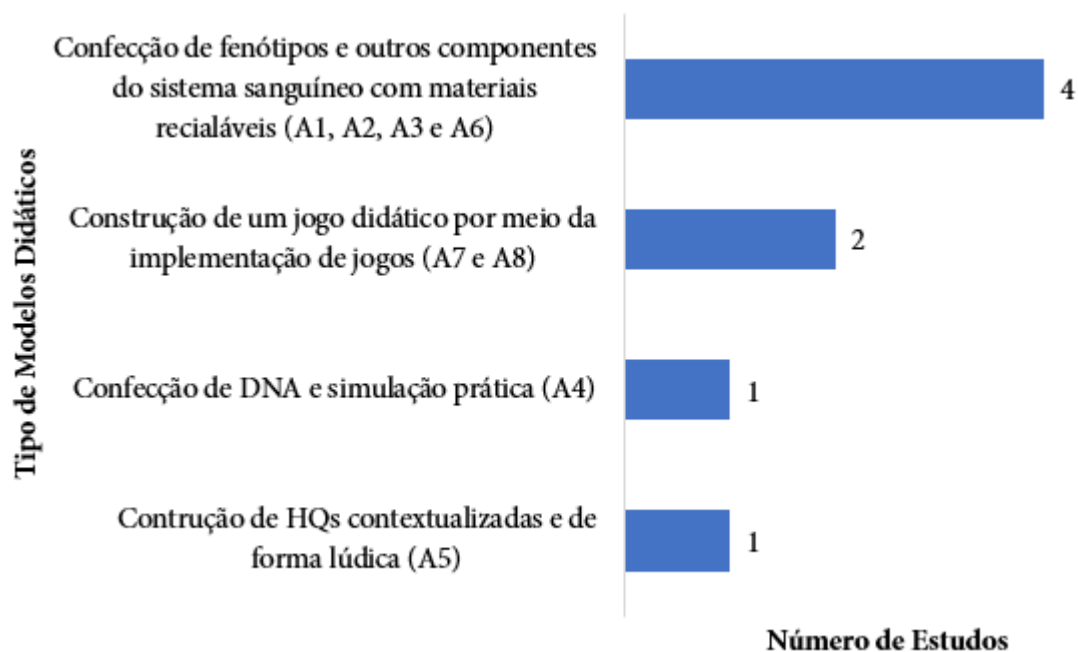
<b>Estudo/tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores (ano)</b>	<b>Estratégia do Modelo Didático</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais Resultados</b>
A7 Qualitativo.	Proposta de jogo didático para ensino de genética como metodologia ativa no ensino de Biologia.	Carvalho et al. (2021)	Construção de um jogo didático com a determinação dos perfis genéticos, utilizados com estudantes do 3º ano do Ensino Médio.	Apresentar se a sistematização de um jogo, criado e avaliado para o estudo, pode contribuir para aumentar o conhecimento em genética dos estudantes envolvidos.	O jogo estimulou o desenvolvimento de habilidades e competências importantes que não podem ser medidas e/ou quantificadas por meio do teste realizado pelos estudantes. E a utilização de ferramentas de apoio ao ensino pelos professores pode tornar o ensino mais atrativo e interessante.
A8 Observacional.	Contribuições da Construção de Jogos Digitais para o Ensino de Genética.	Marin e Vinholi Júnior (2020)	Construção de um jogo didático eletrônico como material instrucional a ser utilizado no ensino do sistema ABO e do fator Rh.	Analisar as contribuições da elaboração e construção de jogos digitais, pelos próprios estudantes, para a assimilação de conceitos de Genética, subunidade sistemas sanguíneos, utilizando como referencial teórico e metodológico os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel.	A ferramenta utilizada configurou-se como uma estratégia favorável, em virtude da turma investigada pertencer ao curso técnico, que apresenta um eixo tecnológico, e permite apontar uma relevância na evolução da compreensão dos conceitos relacionados à genética dos sistemas sanguíneos.

Fonte: Autoria própria.

Com o fim da caracterização dos artigos, foi possível observar os principais recursos metodológicos empregados como modelos didáticos nas amostras, os quais evidenciaram os resultados obtidos nas investigações. Verificou-se, ainda, a descrição das estratégias aplicadas por cada proposta no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3**

*Características das metodologias utilizadas e distribuídas por amostras*



Fonte: Autoria própria.

As amostras priorizaram a análise dos eventos e do comportamento dos alunos envolvidos com a aplicação de diferentes modelos didáticos, incluindo SDs, constatando-se um elevado grau de aprovação pelos participantes quando comparados a outros métodos teóricos anteriormente adotados como único recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem.

Evidenciou-se a utilização de modelos didáticos confeccionados com materiais recicláveis, a construção de HQs como forma de entretenimento, além da implementação e programação de jogos digitais, que foram empregados como SDs, contribuindo significativamente no processo de aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh, bem como para o ensino da genética, especialmente quando envolve os conceitos abordados no sistema sanguíneo, cooperando de forma efetiva para a assimilação dos conteúdos pelos alunos.

Como fatores condicionantes no processo de ensino-aprendizagem, as amostras revelaram o comportamento dos alunos frente às novas estratégias didáticas utilizadas na compreensão do assunto, que incluíram modelos confeccionados com materiais recicláveis, construção de HQs, além da implementação e programação de jogos

digitais como método instrucional. Tais recursos tornam as aulas mais dinâmicas ao permitirem a participação ativa, sendo essenciais no processo de ensino-aprendizagem, além de aprimorarem as práticas docentes em sala de aula, proporcionando resultados satisfatórios tanto para quem estuda o assunto quanto para quem o leciona.

Evidenciou-se que as informações atualizadas acerca do processo de ensino-aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh, utilizando modelos baseados em materiais recicláveis nas aulas práticas — como a confecção de componentes do sistema sanguíneo, a extração do DNA de morango, jogos digitais e HQs —, estudados nos anos finais do Ensino Médio, com conhecimentos vinculados à Genética, também abordam o estudo dos fatores hereditários. Isso tem ocasionado novas formas de ensinagem pelos docentes, uma vez que se observa a existência e a implementação de recursos metodológicos que integram conteúdos genéticos ao trabalho com o sistema ABO e o fator Rh, conforme relatado na maioria das amostras. Tal abordagem potencializa os resultados no estudo da consanguinidade, frequentemente explorado no ensino de genética.

## Discussão

A aplicação metodológica das amostras, por meio dos modelos didáticos, mostra-se substancialmente favorável nas atividades práticas. Segundo Souto et al. (2015), esse tipo de atividade proporciona aos alunos a aquisição de habilidades ao formularem suas próprias ideias por meio da investigação de determinadas situações, permitindo que recorram a conhecimentos adquiridos durante o percurso metodológico do assunto. Isso favorece o desenvolvimento da aprendizagem de forma participativa e, por intermédio da elaboração de perguntas ou formulação de hipóteses, também possibilita que os estudantes analisem os próprios resultados.

Para Orlando et al. (2009), a utilização de modelos confeccionados que integram estruturas tridimensionais e com cores relacionadas aos componentes do sistema estudado pelos alunos facilita a aprendizagem, devido à facilidade de familiarização, complementando os conteúdos estudados, inclusive quando verificados nos livros didáticos. Souto et al. (2015) caracterizam essa proposta como significativa, ao possibilitar o desenvolvimento de visões e conhecimentos acerca do assunto, o que não ocorre quando a atividade prática se limita a situações que, diferentemente dos modelos didáticos mencionados e utilizados como SDs, requerem apenas a repetição de passos como forma de obter resultados já esperados.

As amostras (A1, A2, A3 e A6) abordaram, de forma estratégica, a utilização de cada modelo confeccionado com diversos tipos de materiais, os quais evidenciaram a aprendizagem investigativa, obtendo resultados positivos no processo de ensinagem. Para Teotonio et al. (2019), a modalidade adotada como práticas investigativas versa sobre situações que possibilitam o monitoramento e acompanhamento do aprendizado, fazendo com que o ensino focado nas práticas investigativas associadas a situações problematizadoras do cotidiano, permita, além da assimilação do conteúdo estudado, o desenvolvimento de domínio sobre o tema, apoiando o estudante a lidar com informações compreensíveis e questionáveis, que se reflitam em situações benéficas para o aluno.

As amostras (A7 e A8) enfatizam a construção de jogos didáticos centrados no tema, que estimulam o desenvolvimento de novas habilidades e o interesse na investigação dos conteúdos abordados durante o jogo. Para Messeder Neto (2019), o potencial encontrado nos jogos didáticos tem o poder de atuar na assimilação ou revisão de conteúdos, favorecendo a compreensão do assunto ainda não observados pelos alunos, criando condições no domínio das informações por meio do desenvolvimento das estratégias que os jogos possibilitam.

Nessa perspectiva, Oliveira et al. (2021) afirmam que o jogo didático, enquanto recurso lúdico, utilizado pelas amostras A7 e A8, potencializam o desenvolvimento de princípios nos alunos, ao proporcionar facilidade na interpretação de assuntos mais complexos e de fácil alcance. Para Melo et al. (2017), um outro ponto relevante na aprendizagem por meio desses recursos ocorre quando é perceptível, nos alunos, a satisfação em utilizá-lo, o que tende a despertar o interesse e a determinação em aprender o assunto. Isso significa que, quando os alunos são motivados pela estratégia didática, conseguem assimilar com mais facilidade os assuntos e situações rotineiras do cotidiano.

A amostra A4 adotou como metodologia ativa a construção de um modelo didático de DNA como proposta no ensino da genética, destacando a simulação da transmissão dos caracteres e o comportamento dos genes, além da extração de DNA do morango realizada pelos alunos, conforme etapas do estudo que potencializaram a construção do conhecimento. Para Giacomini e Muenchen (2015), atividades como esse tipo de metodologia possibilitam que os alunos se tornem capazes de empregar os conhecimentos, com foco na articulação e conceituação científica com situações reais vivenciadas, como a extração de DNA. Essa didática faz com que o professor retome o questionamento inicial, apresentado na primeira etapa da SD.

A amostra A5 destaca um modelo baseado na construção de HQs que pode trabalhar o tema por meio de atividade lúdica, que, segundo Souza et al. (2020), a utilização desse recurso metodológico proporciona o aprofundamento do conteúdo, modalizando o ensino, por consistir em uma atividade que situa o aluno no centro da construção do conhecimento, despertando a reflexão e a criatividade. Para Xavier (2017), as HQs ensejam atingir tanto um efeito instrutivo quanto educativo, que, para Souza et al. (2020), são ótimas fontes de diversão.

As amostras A1, A2, A3, A4 e A6 indicam que a utilização de modelos didáticos munidos da relação de dados que compõem o sistema ABO e o fator Rh, ou que também abordam os conteúdos da genética a fim de aprimorar os conhecimentos acerca desses assuntos, tornam as aulas mais concretas, o que, segundo Souza (2007), permite a aproximação com a prática, visando aumentar o poder de assimilação dos alunos, além de ter maior probabilidade de absorção do conteúdo no processo de aprendizagem, potencializando a construção do conhecimento com atividades pouco teóricas e mais lúdicas e, assim, proporcionando maior participação dos alunos durante as aulas.

Nessa perspectiva, Neves (2015) afirma que, ao contrário do concreto, nos estudos de conceitos abstratos é frequente que os sujeitos tendam a expressar ideias errôneas à visão científica. Para Souza (2007), uma proposta bem conduzida com a adoção dos modelos, envolvendo estratégias que integrem atividades, dinâmicas, práticas e interativas, incrementa a SD, tornando-a mais interativa e envolvente para o aluno, possibilitando um melhor aprendizado.

Mesmo com a efetividade evidenciada pelos modelos didáticos, é relevante destacar que a ausência de mais estudos envolvendo a utilização de diferentes recursos metodológicos nesses assuntos para alunos no Ensino Médio limita os resultados da pesquisa, pois, com o avanço tecnológico proporcionado pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na última década — e inclusive evidenciado na amostra A8, que analisou as contribuições da elaboração e construção de jogos digitais no ensino do sistema ABO e o fator Rh —, podem-se potencializar ainda mais o ensino e a aprendizagem.

Assim, reforça-se a necessidade de mais estudos voltados por meio de novos recursos metodológicos, alinhados com a utilização de modelos didáticos, a fim de trazer maiores abordagens ao se trabalhar esse tema no ensino da Biologia e implementar estratégias que possibilitem aos estudantes entenderem a importância na aprendizagem do sistema ABO e do fator Rh na doação de sangue e nas relações que envolvem transplantes em geral, proporcionando o conhecimento na prática das situações para fortalecer o aprendizado e a autonomia dos alunos.

### **Considerações Finais**

As análises desta revisão confirmam avanços expressivos no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos associados ao sistema ABO e ao fator Rh. Os achados revelam que os modelos didáticos, quando aplicados em práticas pedagógicas, contribuem significativamente para a compreensão abstrata dos conteúdos, além de favorecerem sua conexão com experiências práticas, como os conceitos de antígenos, anticorpos, compatibilidade sanguínea e hereditariedade. Tais práticas estabelecem vínculos entre saberes científicos e situações concretas, promovendo a criação de ambientes de aprendizagem participativos e colaborativos entre alunos e professores.

A análise das amostras evidencia a eficácia dos modelos didáticos na mediação de conteúdos com elevada complexidade conceitual. Considerando as variáveis identificadas, observa-se que a implementação de metodologias voltadas à construção de representações conceituais dos componentes do sistema sanguíneo possibilita a transição do pensamento concreto para o simbólico, de modo mais sistemático e estruturado.

As aulas práticas envolvendo o sistema ABO, o fator Rh e conceitos genéticos configuram-se como estratégias pedagógicas expressivas e reflexivas por integrarem teoria e prática. Essas abordagens favorecem a contextualização dos conteúdos, promovem o engajamento dos alunos e possibilitam a apropriação ativa dos conceitos, fortalecendo a aprendizagem significativa. Além disso, viabilizam simulações com o uso de recursos didáticos inovadores, enriquecendo o processo formativo.



Por outro lado, as aulas expositivas são fundamentais ao introduzir os conceitos dos temas antes de explorar, na prática, os conteúdos complexos de maneira organizada, pois a utilização em conjunto no ensino desses assuntos possibilita aos alunos construírem seu aprendizado sem a necessidade de outra modalidade didática, diferente do modelo adotado nas amostras, tornando, assim, uma base sólida de conhecimento e resolução de exercícios.

A adoção de modelos didáticos traz melhorias para a maioria dos docentes que utilizam algum dos recursos metodológicos, como visto nas amostras, ao inovar o processo de ensino-aprendizagem, pois é perceptível a evolução dos alunos frente à compreensão do conteúdo por meio dos recursos metodológicos potencializadores da aprendizagem, por permitirem a participação na busca pelo aprofundamento no conteúdo estudado.

Os resultados evidenciam que esses modelos facilitam a absorção do conteúdo, oportunizando discussões e simulações que assimilam as relações de grau de parentesco e de hereditariedade, vistas nos processos de transfusões sanguíneas e na relação da genética com o sistema ABO e o fator Rh, revelando-se como estratégias valiosas nesse processo.

Outrossim, as discussões em sala de aula estimulam a participação ativa dos alunos, favorecendo a reflexão crítica e a construção coletiva do conhecimento, principalmente quando realizam observações diretas que enriquecem o aprendizado e os tornam mais experientes, pois, ao mesmo tempo em que realizam simulações, desafiam o lado investigativo a enfrentar cenários problemáticos que propiciam a análise crítica e a aplicação prática dos conceitos estudados.

Embora esta revisão tenha identificado evidências consistentes sobre a aplicação de estratégias didáticas que influenciam positivamente o ensino do sistema ABO e do fator Rh, o corpus de análise foi composto predominantemente por estudos de natureza qualitativa e caráter descritivo. Essa característica pode restringir a generalização dos achados a cenários pedagógicos mais amplos ou distintos. Ademais, a heterogeneidade dos delineamentos metodológicos e das estratégias avaliativas adotadas nos estudos limitou a realização de análises comparativas diretas entre os efeitos produzidos por diferentes modelos didáticos em relação ao desempenho dos alunos.

A ausência significativa de investigações que avaliem os efeitos dos modelos didáticos em perspectiva longitudinal também impõe limitações aos resultados obtidos, uma vez que esse tipo de abordagem seria essencial para aferir a fixação do conhecimento e a retenção de conteúdos complexos pertinentes ao tema. Nesse sentido, recomenda-se que futuras pesquisas enfoquem a aplicação de modelagens expositivas e práticas que investiguem, de forma avaliativa e comparativa, os diversos modelos pedagógicos, especialmente no contraste entre estratégias ativas e tradicionais no processo de ensino desses conteúdos.



Portanto, ainda que os resultados desta revisão sinalizem que o uso de modelos didáticos configura-se como uma abordagem pedagógica promissora para o ensino de conteúdos complexos, permanece uma lacuna a ser preenchida no que se refere ao aprofundamento teórico e metodológico que fundamente a adoção dessas práticas de maneira mais sistematizada, visando à promoção de aprendizagens contextualizadas que se articulem, relacionando os saberes prévios dos estudantes às exigências atuais no ensino de Biologia.

## Agradecimentos

Ao Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

## Referências

- Aguiar, M. L. O., Batista, A. S., Silva, D. S., Macedo, K. J. C., Paz, M. P. S., Silva, N. B. S., Silva, C. B. da, & Farias, R. R. S. de. (2024). Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia: Uma estratégia facilitadora no processo de ensino-aprendizagem nos conteúdos de embriologia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(8). <https://doi.org/10.51891/rease.v10i8.15387>
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2017). *Biologia molecular da célula* (6ª ed., A. E. B. Andrade, C. V. Bizarro, & G. Renard, Trad.). Artmed. (Original publicado em 2017).
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Bacich, L., & Moran, J. (2020). Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática. *Revista Formação e Prática*, 4, 89–91. <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaformacaoepraticaunifeso/article/view/2216/831>
- Carvalho, I. A., Pereira, M. B., & Antunes, J. E. (2021). Proposta de jogo didático para ensino de genética como metodologia ativa no ensino de biologia. *Revista Eletrônica de Educação*, 15, e4506067–e4506067. <https://doi.org/10.14244/198271994506>
- Cezana, N. A. O., & Silva, M. (2022). Utilização de uma sequência didática com metodologias ativas como proposta para o ensino de genética. *Research, Society and Development*, 11(15), e563111537385. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37385>
- Farias, E. M. de, Silva, A. T. M. da, Silva, R. A. da, & Neves, R. F. das. (2021). Sequência didática para o ensino médio a partir da relação entre a herança dos grupos sanguíneos e o sistema imunológico. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(2), 26–51. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/913>

- Giacomini, A., & Muenchen, C. (2015). Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: Algumas reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(2), 339–355. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4317>
- Karasawa, M. M. G., Almeida, T. M. C. de, Gonçalves, T. M., & Ferreira, E. B. (2022). Criação e uso de materiais didáticos no ensino do sistema sanguíneo ABO. *Research, Society and Development*, 11(2), e3211225344. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25344>
- Luz, P. S. da, Lima, J. F. de, & Amorim, T. V. (2018). Aulas práticas para o ensino de biologia: Contribuições e limitações no ensino médio. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 11(1), 36–54. <https://doi.org/10.46667/renbio.v11i1.107>
- Marin, G. R. B., & Vinholi Júnior, A. J. (2020). Contribuições da construção de jogos digitais para o ensino de genética. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 6, e120520. <https://doi.org/10.31417/educitec.v6.1205>
- Medeiros, M. O., Alves, S. M., & Kimura, M. T. (2023). Modelo didático aplicado no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFMT para interpretação genotípica do tipo sanguíneo deduzido pela sequência hipotética de DNA. *Biodiversidade*, 22(1), 33–52. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/15259>
- Melo, A. C. A., Ávila, T. M., & Santos, D. M. C. (2017). Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: Um relato de caso. *Ciência Atual – Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José*, 9(1), 2–14. <https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/170>
- Messeder Neto, H. da S. (2019). O jogo é a Excalibur para o ensino de ciências?: Apontamentos para pensar o lúdico no ensino de conceitos e na formação do professor. *ACTIO: Docência em Ciências*, 4(3), 77–91. <https://doi.org/10.3895/actio.v4n3.9764>
- Neves, R. F. das. (2015). *Abordagem do conceito de célula: Uma investigação a partir das contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE)* (Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco). <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5352>
- Nussbaum, R. L., McInnes, R. R., Willard, H. F., & Hamosh, A. (2008). *Thompson e Thompson genética médica* (7ª ed.). Elsevier. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sms-2627>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Oliveira, C. A., De Moraes, J. M., & Pinheiro, F. G. (2021). Metodologias alternativas para o ensino de genética molecular no ensino básico. *Poisson*, 1, 20–27. <https://doi.org/10.36229/978-65-5866-129-0.CAP.02>

- Orlando, T. C., Lima, A. R., Silva, A. M. da, Fuzissaki, C. N., Ramos, C. L., Machado, D., Fernandes, F. F., Lorenzi, J. C. C., Lima, M. A. de, Gardim, S., Barbosa, V. C., & Tréz, T. de A. e. (2009). Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. *Revista de Ensino de Bioquímica*, 7(1), 1–17. <https://www.bioquimica.org.br/index.php/REB/article/view/33>
- Santana, J. I. de, Carvalho, M. E. O. de, Santana, J. M. de, & Garcia, A. C. L. (2021). Sequência didática para o ensino de genética: Utilização de histórias em quadrinhos contextualizadas sobre o sistema ABO e o fator Rh. *Research, Society and Development*, 10(16), e281101623509. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23509>
- Silva, J. R. da, Soares, A. dos S. M., Rohde, C., Cipriano, T. H. A. S., Rocha, M. B., & Castro, Í. F. de A. (2022). Percepção de docentes de Biologia sobre o sistema sanguíneo ABO e elaboração de modelo didático como ferramenta para o ensino-aprendizagem em Genética. *Research, Society and Development*, 11(1), e58611125396. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25396>
- Silva, M. G. da, & Ferreira, H. S. (2020). Modelo de reconstrução educacional como um aporte teórico e metodológico para o design de ambientes de ensino e aprendizagem da ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 262–276. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p262>
- Souto, E. K. da S. C., Silva, L. S. da, Neto, L. S., & Silva, F. C. L. da. (2015). A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, 10(2), 59–69. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/524>
- Souza, A. C. R. da S. (2019). *Mitos sobre a relevância do ensino do sistema ABO e uma sequência didática visando minimizar equívocos acerca desse tema* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal). Repositório Institucional da UnB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/37378>
- Souza, D. G. de, Miranda, J. C., & Coelho, L. M. (2020). Histórias em quadrinhos como ferramenta de educação ambiental. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 7(2), 219–238. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3304>
- Souza, S. E. de. (2007). O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *Arq Mudi*, 11(Supl. 2), 110–114.
- Temp, D. S., & Bartholomei-Santos, M. L. (2015). Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. *Revista de Ensino de Ciências*, 8(2), 13–20. <https://doi.org/10.54343/reiec.v8i2.145>

Teotonio, G. de S., Sousa, G. M. C. de, Sampaio, L. R., Teotonio, G. R. O., & Nunes, S. L. P. (2019). A importância do uso de aulas práticas no ensino da Biologia: Uma abordagem metacognitiva. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, 9(19), 201–220. <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/484>

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., Lewin, S., Godfrey, C. M., Macdonald, M. T., Langlois, E. V., Soares-Weiser, K., Moriarty, J., Clifford, T., Tunçalp, Ö., & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Viliczinski, A. C. M. (2017). *Aplicação da biomatemática na abordagem dos tipos sanguíneos dos estudantes da escola de ensino médio Governador Celso Ramos* (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina). Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/182276>

Xavier, G. K. R. da S. (2017). Histórias em quadrinhos: Panorama histórico, características e verbo-visualidade. *Darandina Revisteletrônica*, 10(2), 1–20. <https://doi.org/10.34019/1983-8379.2017.v10.28128>



**Dary Medeiros Dantas**

Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa, Paraíba, Brasil  
dary.dantas@gmail.com



**Micheline de Azevedo Lima**

Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa, Paraíba, Brasil  
michelinex@gmail.com

**Editora Responsável:** Aline Andréia Nicolli

**Revisado por:** Ana Cristina Vieira Lopes Romeiro

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



---

### **Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade**

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

---

Copyright (c) 2025 Dary Medeiros Dantas, Micheline de Azevedo Lima



Este texto é licenciado pela ***Creative Commons BY 4.0 License***

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.

---