

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE BIOMOLÉCULAS NO ENSINO MÉDIO: ABORDAGENS PEDAGÓGICAS E PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Recebido em: 03/04/2026

Aceito em: 02/09/2026

DOI: 10.25110/educere.v26i2.2026-12729



Emanuel de Nazareno Sampaio Magalhães Sobrinho ¹

Luciane Lopes de Souza ²

Silvia Regina Sampaio Freitas ³

RESUMO: Observa-se que estudantes ingressantes no ensino superior frequentemente apresentam lacunas significativas na compreensão das biomoléculas orgânicas, conteúdos fundamentais para a formação nas áreas das Ciências Biológicas e da Saúde. Nesse contexto, a presente Revisão Sistemática da Literatura (RSL) teve como objetivo identificar e analisar as estratégias didáticas empregadas no Ensino Médio para o ensino de carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, considerando as disciplinas envolvidas e as séries em que esses conteúdos são abordados. A pesquisa foi conduzida a partir de um protocolo elaborado com o auxílio da plataforma Parsifal, seguindo as recomendações estabelecidas pelo protocolo PRISMA. O levantamento bibliográfico contemplou publicações no período de 2020 a 2025, tendo como fontes de busca o Portal de Periódicos CAPES e o Google Acadêmico. Os resultados revelaram a predominância de estudos desenvolvidos no âmbito da disciplina de Biologia, com maior concentração de intervenções voltadas para a 1ª série do Ensino Médio. Além disso, verificou-se a utilização de diferentes estratégias didáticas destinadas a favorecer a aprendizagem dos conteúdos relacionados às biomoléculas orgânicas. Conclui-se que, embora o número de estudos identificados seja relativamente limitado, a temática tem recebido atenção crescente, sobretudo na 1ª série do Ensino Médio. Destaca-se, ainda, o protagonismo da disciplina de Biologia na abordagem desses conteúdos e a diversidade de metodologias pedagógicas adotadas, evidenciando esforços para promover um ensino mais significativo e contextualizado das biomoléculas orgânicas.

PALAVRAS-CHAVE: Biomoléculas orgânicas; Ensino médio; Estratégias de ensino; Modelos de abordagens; Práticas pedagógicas.

¹ Mestrado em andamento em Educação em Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: quimicomagalhaes@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8706-6041>

² Doutorado em Zoologia. Universidade Federal do Pará, UFPA. Docente na Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: llopes@uea.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1635-460X>

³ Doutorado em Biologia Celular e Molecular. Docente na Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: srfreitas@uea.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2987-7837>

A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON BIOMOLECULES IN HIGH SCHOOL EDUCATION: PEDAGOGICAL APPROACHES AND SCIENTIFIC PRODUCTION

ABSTRACT: Students entering higher education frequently exhibit significant gaps in their understanding of organic biomolecules, which are fundamental concepts in the fields of Biological and Health Sciences. In this context, the present Systematic Literature Review (SLR) aimed to identify and analyze the teaching strategies employed in secondary education for the instruction of carbohydrates, lipids, proteins, and nucleic acids, considering both the disciplines involved and the grade levels in which these topics are addressed. The study was conducted based on a protocol developed using the Parsifal platform and followed the recommendations established by the PRISMA guidelines. The literature search covered publications from 2020 to 2025 and was carried out using the CAPES Periodicals Portal and Google Scholar as data sources. The results revealed a predominance of studies conducted within the field of Biology, with a greater concentration of interventions targeting the first year of secondary education. Furthermore, a wide variety of teaching strategies was identified, all aimed at enhancing students' learning of topics related to organic biomolecules. It can be concluded that, although the number of studies identified remains relatively limited, this topic has received increasing attention, particularly in the first year of secondary education. In addition, Biology emerged as the primary discipline addressing these contents, while the diversity of pedagogical approaches employed highlights ongoing efforts to promote more meaningful and contextualized learning of organic biomolecules.

KEYWORDS: Approaches Models; High School Education; Organic Biomolecules; Pedagogical Practices; Teaching Strategies.

UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA SOBRE BIOMOLÉCULAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: ENFOQUES PEDAGÓGICOS Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

RESUMEN: Los estudiantes que ingresan a la educación superior frecuentemente presentan deficiencias significativas en la comprensión de las biomoléculas orgánicas, contenidos fundamentales para la formación en las áreas de las Ciencias Biológicas y de la Salud. En este contexto, la presente Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) tuvo como objetivo identificar y analizar las estrategias didácticas empleadas en la educación secundaria para la enseñanza de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, considerando tanto las disciplinas involucradas como los cursos en los que estos contenidos son abordados. El estudio se llevó a cabo a partir de un protocolo elaborado con el apoyo de la plataforma Parsifal y siguiendo las recomendaciones establecidas por las directrices PRISMA. La búsqueda bibliográfica incluyó publicaciones del período comprendido entre 2020 y 2025 y se realizó utilizando el Portal de Periódicos CAPES y Google Académico como fuentes de información. Los resultados revelaron un predominio de estudios desarrollados en el ámbito de la Biología, con una mayor concentración de intervenciones dirigidas al primer año de la educación secundaria. Además, se identificó una amplia variedad de estrategias didácticas orientadas a favorecer el aprendizaje de contenidos relacionados con las biomoléculas orgánicas. Se concluye que, aunque el número de estudios identificados sigue siendo relativamente limitado, esta temática ha recibido una atención creciente, especialmente en el primer año de la

educación secundaria. Asimismo, la Biología se destacó como la principal disciplina responsable del abordaje de estos contenidos, mientras que la diversidad de enfoques pedagógicos empleados evidencia esfuerzos continuos por promover un aprendizaje más significativo y contextualizado de las biomoléculas orgánicas.

PALABRAS CLAVE: Biomoléculas orgánicas; Educación secundaria; Estrategias de enseñanza; Modelos de enfoques; Prácticas pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de biomoléculas no ensino médio ocupa lugar relevante na formação científica dos estudantes, em razão da natureza dos conceitos envolvidos e da forma como esses conteúdos se inserem na organização curricular das Ciências da Natureza. Trata-se de um campo que exige a articulação entre conhecimentos de Biologia e Química, bem como a compreensão de processos que não se manifestam diretamente no plano observável. No âmbito da Base Nacional Comum Curricular, o estudo das biomoléculas relaciona-se à explicação científica dos fenômenos vitais e à interpretação de temas contemporâneos ligados à saúde, à alimentação e ao funcionamento dos organismos (Brasil, 2018).

As biomoléculas desempenham funções essenciais nos sistemas vivos e constituem objeto central da Bioquímica (Silveira; Rocha, 2016). No contexto escolar, entretanto, a transposição desses conhecimentos para o ensino médio tem sido marcada por dificuldades persistentes. A elevada densidade conceitual do tema, associada à necessidade de integrar diferentes níveis de organização biológica, contribui para que esse conteúdo seja frequentemente percebido como abstrato pelos estudantes (De Goes *et al.*, 2023). Além disso, em muitos casos, sua abordagem privilegia classificações e definições isoladas, com pouca ênfase nas relações entre estrutura molecular, função biológica e implicações no cotidiano, o que pode fragilizar a construção conceitual (Filha, Silva; Freitas, 2016).

A organização curricular do ensino médio brasileiro também contribui para esse cenário, uma vez que a Bioquímica não se constitui como componente curricular específico, aparecendo de forma fragmentada entre Biologia e Química (Dantas, 2023). Em Biologia, os conceitos relacionados às biomoléculas tendem a ser introduzidos nas séries iniciais, enquanto, em Química, o tema costuma aparecer associado ao estudo da Química Orgânica, geralmente no terceiro ano (Brasil, 2018). Soma-se a isso a sobrecarga de conteúdos que, associada à limitação da carga horária e às exigências dos sistemas de avaliação, frequentemente reduz o tratamento do tema a abordagens superficiais, o que

ajuda a explicar a permanência de dificuldades conceituais em etapas posteriores da formação.

Nos últimos anos, professores e pesquisadores tem debatido alternativas pedagógicas que promovam maior engajamento dos alunos no processo de ensino, especialmente por meio de metodologias que promova protagonismo do discente (Moran, 2015). Entre essas alternativas de aprendizagem ativa, destacam-se o Ensino sob Medida, Instrução por Pares e os Três Momentos Pedagógicos (Studart, 2019), que mediados por tecnologias digitais são estratégias capazes de favorecer a compreensão conceitual e ampliar a participação discente no processo de aprendizagem.

Desta forma, investigações sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Biologia tem ganhado cada vez mais atenção, especialmente por ampliarem as possibilidades de visualização e de interação com conceitos abstratos (Santos e Freitas, 2017). Esses debates sobre práticas educativas mediadas por recursos digitais têm contribuído para repensar os limites tradicionais da sala de aula e as formas de organização do ensino.

Apesar dessas contribuições, a produção científica voltada especificamente ao ensino de biomoléculas no ensino médio se mostra reduzida e dispersa. Muitos estudos concentram-se em outros níveis de ensino ou abordam o tema de forma secundária, o que dificulta a identificação de padrões mais consistentes quanto às disciplinas envolvidas, às séries, o conteúdo trabalhado e às estratégias pedagógicas mobilizadas. Essa dispersão limita a construção de um panorama analítico mais sólido sobre o ensino das biomoléculas na educação básica.

Outro aspecto importante refere-se à necessidade de priorizar, na formação docente, o conhecimento e a utilização de metodologias ativas, especialmente no ensino de Ciências da Natureza, com destaque para as áreas de Biologia e Química. Essa perspectiva torna-se relevante diante da necessidade de preparar os professores para o planejamento e a implementação de práticas pedagógicas que favoreçam a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Diversos pesquisadores apontam para a necessidade de uma formação onde seja possível o professor ter contato com metodologias ativas, pois muitos relatam dificuldades, desinteresse e tempo reduzido para implementação (Soares, Engers e Copetti, 2019).

Diante desse quadro, a realização da presente Revisão Sistemática da Literatura mostra-se pertinente, por permitir a organização e a análise da produção científica

nacional sobre o tema a partir de critérios explícitos de busca, seleção e interpretação. O presente estudo tem por objetivo investigar como o tema biomoléculas é abordado no ensino médio brasileiro, considerando as disciplinas de Química e Biologia, as séries do primeiro e do terceiro ano do ensino médio e as estratégias pedagógicas descritas na produção científica nacional recente, com o intuito de identificar as principais abordagens e práticas utilizadas no ensino das biomoléculas orgânicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, cujo objetivo foi analisar como o tema biomoléculas têm sido abordado no ensino médio brasileiro na produção científica nacional recente.

A revisão foi conduzida com base em um protocolo previamente elaborado na plataforma Parsifal, ferramenta digital que auxilia na organização das etapas de planejamento e execução de revisões sistemáticas. O protocolo contemplou a definição da questão de pesquisa, das bases de dados, das estratégias de busca e dos critérios de inclusão e exclusão, em consonância com referenciais metodológicos voltados à condução de revisões sistemáticas.

A busca bibliográfica foi realizada em duas bases de dados: o Portal de Periódicos da CAPES e o Google Acadêmico. A escolha dessas bases justifica-se por sua ampla cobertura de publicações nacionais e por seu uso recorrente em pesquisas na área de Ensino e Educação em Ciências. No Portal de Periódicos da CAPES, utilizou-se a combinação dos descritores “ensino médio”, “biomoléculas” e “bioquímica”, articulados por operadores booleanos. No Google Acadêmico, foi empregado o descritor “ensino de biomoléculas”.

Inicialmente, as buscas foram realizadas sem delimitação temporal, identificando o volume total duzentos e dezoito mil e duzentos e trinta e quatro publicações relacionadas ao tema. Em seguida, foram aplicados filtros progressivos para o refinamento do corpus da revisão.

“Orienta-se que, na primeira tentativa de busca, não se devem aplicar filtros, uma vez que, dependendo do número de documentos encontrados, seu uso pode não ser necessário. A aplicação desses filtros dependerá de fatores como o objetivo da pesquisa, a quantidade e a adequação dos documentos localizados, bem como os idiomas de domínio do pesquisador” (Bernardo; Bernardo, 2025, p. 8).

Dessa forma, tendo em vista o volume de documentos inicialmente identificados, procedeu-se à seleção de artigos que atendessem a critérios específicos, a saber: publicação nos últimos cinco anos — definiu-se como recorte temporal o período de 2020 a 2025, focalizando em tendências recentes da produção científica sobre o tema —, submissão ao processo de revisão por pares, disponibilidade em acesso aberto, origem nacional, redação em língua portuguesa e classificação nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Multidisciplinar. Tal delimitação fundamenta-se na relevância dessas áreas para a discussão do ensino de Bioquímica no contexto do ensino médio, assegurando a pertinência e a consistência do corpus analisado.

A seleção dos estudos ocorreu em etapas sucessivas, em conformidade com as diretrizes do protocolo PRISMA. O processo compreendeu as fases de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos. Após a identificação inicial dos registros, procedeu-se à aplicação dos filtros previamente definidos e à remoção de duplicatas entre as bases consultadas.

Na etapa de triagem, foram analisados os títulos e os resumos dos estudos remanescentes, com a exclusão de trabalhos que não atendiam ao escopo da pesquisa, tais como produções voltadas ao ensino fundamental ou superior, revisões da literatura, estudos sem abordagem pedagógica que não contemplem a área da educação e publicações que tratavam do tema biomoléculas de forma apenas periférica. A realização da presente pesquisa ocorreu entre agosto e outubro de 2025, englobando as etapas de elaboração do protocolo, busca nas bases de dados, seleção dos estudos e análise do material.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 218.207 registros no Portal de Periódicos da CAPES e 27 registros no Google Acadêmico. Após a aplicação dos critérios de refinamento, restringindo-se a busca aos últimos cinco anos e selecionando-se exclusivamente artigos de acesso aberto, revisados por pares, de produção nacional, redigidos em língua portuguesa e pertencentes às áreas de Ciências Exatas e da Terra e Multidisciplinar, observou-se uma redução expressiva do conjunto inicial de documentos, resultando em um corpus mais específico e alinhado aos objetivos da pesquisa (Figura 1).

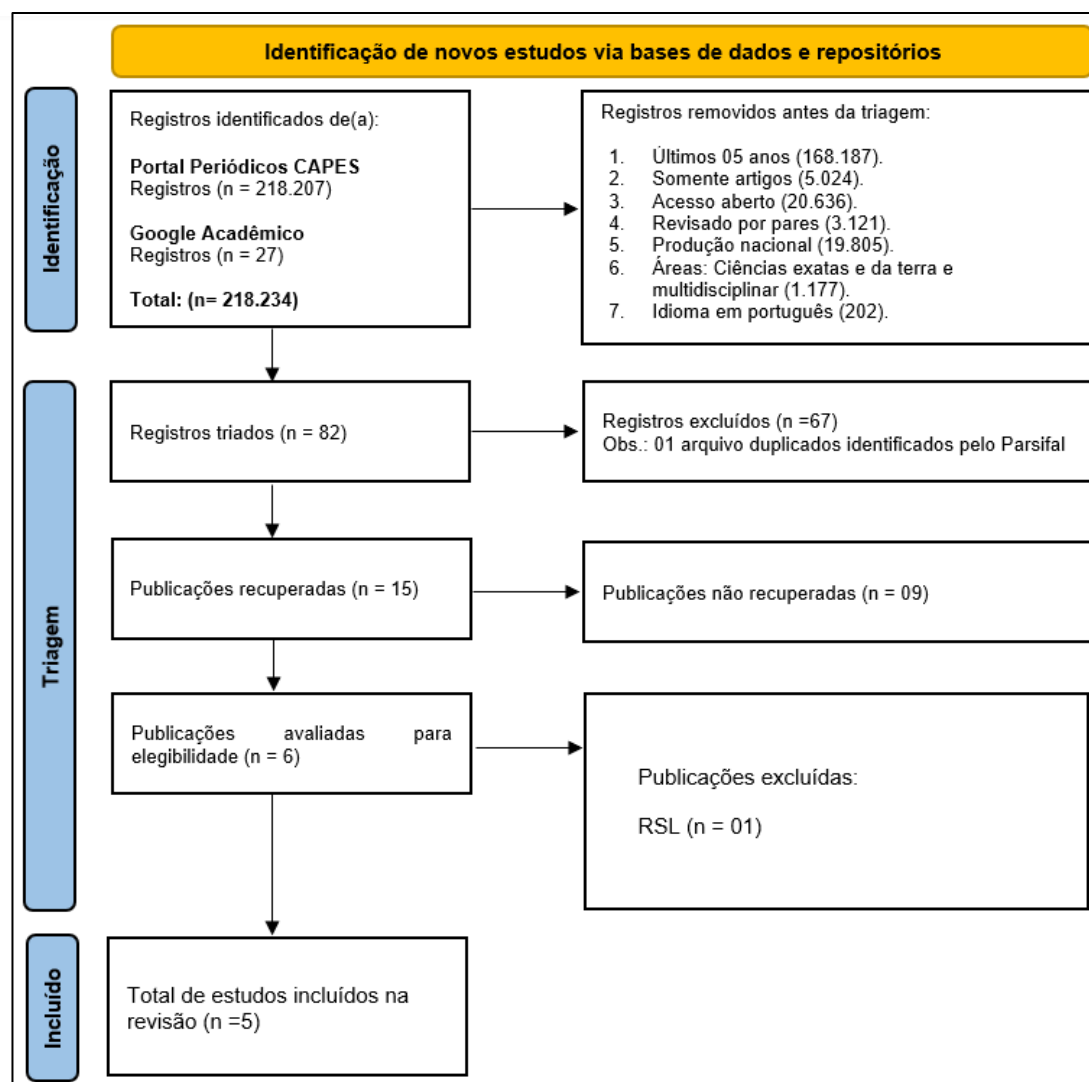


Figura 1: Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos.
 Fonte: elaboração dos autores (2026)

3.1 Triagem

Na etapa de triagem, foram analisados 65 registros provenientes do Portal de Periódicos da CAPES e 17 do Google Acadêmico, totalizando 82 documentos. Em relação à distribuição temporal, considerando o período de 2020 a 2025, verificou-se maior concentração de publicações em 2021, com 26 trabalhos identificados. A partir desse ano, observou-se uma tendência de redução no número de estudos localizados, sendo registrados quantitativos inferiores nos anos subsequentes, até o encerramento da busca em 2025.

Sobre esse conjunto documental, aplicaram-se os filtros definidos no protocolo, bem como a remoção de registros duplicados entre as bases por meio da plataforma Parsifal, conforme estabelecido no percurso metodológico. Em seguida, procedeu-se à

leitura dos títulos e resumos, etapa em que foram excluídos estudos que não atendiam ao escopo da pesquisa, como trabalhos voltados ao ensino fundamental ou ao ensino superior, revisões da literatura, pesquisas sem abordagem pedagógica e produções que tratavam do tema biomoléculas de forma periférica.

Como resultado desse processo, 59 estudos do Portal de Periódicos da CAPES e oito do Google Acadêmico foram excluídos por não apresentarem relação direta com o ensino de biomoléculas no contexto do ensino médio ou por abordarem o objeto de estudo apenas de forma superficial. Desse modo, 15 documentos, sendo seis provenientes do Portal de Periódicos da CAPES e nove do Google Acadêmico, foram selecionados para leitura na íntegra.

3.2 Textos elegíveis

Após a leitura integral, cinco estudos atenderam plenamente aos critérios estabelecidos e compuseram o corpus final da Revisão Sistemática da Literatura. Esses estudos foram submetidos à análise qualitativa, considerando-se as disciplinas envolvidas na abordagem do tema biomoléculas, as séries do ensino médio contempladas e as estratégias pedagógicas descritas nas publicações selecionadas.

Tabela 1: Estudos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura sobre o ensino de biomoléculas no ensino médio brasileiro (2020–2025).

z	Título	Autor(es) , Ano	Série / Disciplin a	Abordagem Pedagógica
1	Estratégias inovadoras no ensino de biologia na educação básica (Biomoléculas versus síndrome metabólica)	Silva <i>et al.</i> 2020	1ª Biologia	Sequência Didática
2	Ensino por investigação no contexto pós-pandêmico: contribuições de uma sequência didática no ensino de biomoléculas com abordagem em saúde.	Águiar, 2024	1ª Biologia	Ensino por Investigação
3	Desnaturação da clara do ovo: um experimento simples de Bioquímica para o ensino de Biologia	Gonçalves, 2021	1ª Biologia	Aula Experimental
4	Aplicação do método do ensino híbrido "rotação por estações" no estudo de biomoléculas no ensino médio	Oliveira, 2023	3ª Química	Ensino Híbrido Método Rotação por Estações
5	Experiências na produção e aplicação do jogo Desvendando Biomoléculas	Lenhardt, 2022	3ª Química	Jogo didático

Fonte: elaboração dos autores (2026).

Dos cinco estudos incluídos, três tratam da temática das biomoléculas no âmbito da disciplina de Biologia, enquanto dois a inserem na disciplina de Química. Contudo, ainda que a quantidade de pesquisas seja reduzida, esse resultado possibilita identificar uma tendência: na produção científica nacional recente selecionada por esta revisão, o ensino de biomoléculas surge mais frequentemente associado à Biologia do que à Química. Tal constatação é coerente com a centralidade que esse conteúdo assume na compreensão dos sistemas vivos, mas também indica que sua abordagem escolar permanece fortemente vinculada a uma área específica, apesar de se tratar de um conteúdo de caráter interdisciplinar (Brasil, 2018). Essa disparidade sugere que o tratamento do tema tem sido realizado de forma pouco frequente, ou que docentes de Química não apresentam domínio consolidado do conteúdo (Júnior, 2008).

No que se refere à distribuição por série, observou-se maior concentração de estudos na primeira série do ensino médio, com três trabalhos, e presença de dois estudos voltados à terceira série. Essa distribuição é compatível com a organização curricular do ensino médio, na qual conteúdos relacionados às biomoléculas tendem a aparecer em diferentes componentes curriculares e em momentos distintos do percurso formativo (Brasil, 2018).

Mais do que uma simples divisão entre disciplinas, esse achado também sugere a possibilidade de fragmentação do ensino de biomoléculas ao longo da educação básica. Quando um conteúdo dessa natureza é trabalhado em etapas específicas e descontínuas, há o risco de que sua compreensão ocorra de forma compartimentalizada, ora como conteúdo biológico, ora como tema vinculado à Química Orgânica, sem articulação conceitual mais consistente entre estrutura, função e contexto de aplicação.

3.3 Estratégias pedagógicas identificadas na 1ª série do ensino médio

Nos estudos voltados à primeira série, destacam-se a sequência didática, o ensino por investigação e a aula experimental. Ainda que tratem de abordagens distintas, todas elas apontam para uma preocupação comum: superar a apresentação exclusivamente expositiva do conteúdo e favorecer maior envolvimento do estudante com conceitos marcados por elevado grau de abstração. De acordo com Teixeira *et al.*, (2026), o tema requer não apenas materiais didáticos adequados, mas a adoção de estratégias alternativas capazes de aproximar os conteúdos da realidade do estudante.

No caso da sequência didática, sua presença entre os estudos incluídos evidencia a busca por uma organização progressiva e articulada das atividades de ensino. Tal estratégia permite ordenar conteúdos, procedimentos e objetivos em torno de um eixo temático, favorecendo maior coerência pedagógica no tratamento do tema (Araújo, 2013). Isso é particularmente relevante no ensino de biomoléculas, em que a compreensão conceitual depende de relações entre diferentes noções e níveis de organização do conhecimento científico.

Quanto ao ensino por investigação, o estudo incluído nessa categoria indica a valorização de práticas em que o estudante deixa de ocupar posição apenas receptiva e passa a participar mais ativamente da construção do conhecimento. Ainda que o corpus da revisão não permita generalizações amplas, a presença dessa abordagem sugere reconhecimento de que conteúdos como biomoléculas exigem mediações didáticas que estimulem observação, formulação de hipóteses, discussão e reflexão. Nesse sentido, o ensino por investigação mostra-se compatível com a necessidade de tornar inteligíveis conceitos que não se apresentam de forma imediata ao olhar do estudante.

No que se refere à aula experimental, a sua ocorrência entre os estudos incluídos reforça a importância de estratégias que aproximem os conteúdos científicos de situações mais concretas de aprendizagem. Atividades práticas podem favorecer inquietação, reflexão e reelaboração de ideias prévias, contribuindo para a compreensão de fenômenos e processos científicos no contexto escolar (Fala; Correia; Pereira, 2010). No ensino de biomoléculas, isso se mostra especialmente relevante, uma vez que tais conteúdos frequentemente exigem esforços adicionais de visualização e abstração.

3.4 Estratégias pedagógicas identificadas na 3ª série do ensino médio

Nos estudos situados na terceira série do ensino médio, no âmbito da disciplina de Química, aparecem o jogo educativo e o ensino híbrido, na modalidade rotação por estações. Esses resultados mostram que, também nesse componente curricular, há esforço de renovação metodológica e de busca por alternativas que tornem o ensino do tema mais dinâmico e significativo.

No estudo que descreve a produção e aplicação do jogo Desvendando Biomoléculas, inspirado na dinâmica do Banco Imobiliário, os estudantes eram desafiados a adquirir átomos para formar biomoléculas previamente sorteadas, utilizando uma moeda fictícia denominada “entalpia” (Lenhardt *et al.*, 2026). Nessa proposta, o

caráter lúdico não aparece como elemento meramente recreativo, mas como recurso mediador da aprendizagem, favorecendo a interação entre os estudantes e o conteúdo trabalhado. A relevância do jogo, nesse caso, parece residir menos no entretenimento em si e mais em sua capacidade de mobilizar participação, raciocínio e manipulação simbólica dos conceitos.

De modo semelhante, no estudo que emprega o ensino híbrido, especificamente por meio do modelo de rotação por estações, a estratégia contribuiu para aproximar o conteúdo da realidade cotidiana dos estudantes, sobretudo no que se refere às práticas alimentares, além de favorecer a aprendizagem dos conteúdos relacionados às biomoléculas (Oliveira, 2023). Esse resultado sugere que a diversificação dos espaços e das formas de interação com o conteúdo pode favorecer a construção do conhecimento, sobretudo quando articulada a situações reconhecíveis pelo estudante em sua experiência cotidiana.

3.5 Síntese interpretativa dos achados

Considerados em conjunto, os estudos analisados evidenciam que o ensino de biomoléculas no ensino médio tem sido desenvolvido por meio de estratégias pedagógicas variadas, com predomínio de propostas que buscam ampliar a participação ativa dos estudantes e reduzir os limites de uma abordagem centrada apenas na exposição verbal do conteúdo. Esse dado é particularmente significativo diante do caráter abstrato do tema, que exige do estudante não apenas memorização de classificações, mas compreensão de relações entre estruturas moleculares, funções biológicas e contextos de aplicação.

Ao mesmo tempo, é importante não superdimensionar os resultados. O número reduzido de estudos incluídos não permite afirmar a existência de um modelo consolidado de ensino de biomoléculas no ensino médio brasileiro, tampouco autoriza concluir pela superioridade de determinada estratégia pedagógica sobre outra. O que os achados permitem sustentar, com maior segurança, é que a produção científica nacional recente sobre o tema ainda é limitada, concentrada em poucos estudos e marcada por abordagens metodológicas diversas.

Nesse sentido, a principal contribuição desta revisão está menos em indicar uma estratégia mais eficaz e mais em evidenciar tendências: maior presença da Biologia em relação à Química, concentração de estudos na primeira e na terceira séries e diversidade

de propostas didáticas em um corpus ainda pequeno. A baixa densidade de produção identificada constitui, portanto, um resultado relevante em si, pois sugere que o ensino de biomoléculas no ensino médio, embora importante do ponto de vista curricular e formativo, ainda ocupa espaço restrito na produção científica nacional da área. Tal constatação reforça a necessidade de novas investigações que examinem não apenas estratégias de ensino, mas também a articulação entre Biologia e Química, a continuidade do tema ao longo das séries e os limites concretos que condicionam sua abordagem nas práticas escolares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou compreender como o tema biomoléculas vêm sendo abordado no ensino médio brasileiro, considerando as disciplinas envolvidas, as séries contempladas e as estratégias pedagógicas descritas na produção científica nacional recente. A partir da Revisão Sistemática da Literatura realizada, foi possível identificar que a abordagem do tema ocorre de forma mais recorrente na disciplina de Biologia, com maior concentração de estudos na primeira série do ensino médio, enquanto a disciplina de Química aparece com menor frequência, especialmente na terceira série.

Os achados também evidenciaram a presença de diferentes estratégias pedagógicas no tratamento do conteúdo, como sequência didática, ensino por investigação, aula experimental, jogo educativo e ensino híbrido. Ainda que variadas, essas abordagens aparecem em um conjunto reduzido de estudos, o que indica baixa densidade de produção científica sobre o ensino de biomoléculas nesse nível de ensino.

Nesse sentido, mais do que evidenciar a consolidação de determinadas práticas, os resultados, ainda que escassos, parecem indicar uma lacuna na formação docente no que se refere à aproximação dos futuros professores com estratégias alternativas de ensino.

Além disso, a distribuição dos estudos entre a primeira e a terceira séries, sem ocorrências na segunda série entre os trabalhos incluídos, sugere que o conteúdo pode estar sendo tratado de forma descontínua ao longo do percurso formativo. Esse aspecto reforça a necessidade de maior articulação entre Biologia e Química, a fim de evitar que o ensino de biomoléculas ocorra de maneira fragmentada, dificultando a construção de uma compreensão mais integrada por parte dos estudantes.

Diante desse quadro, destaca-se a importância de investigações futuras que ampliem o número de estudos sobre o tema e aprofundem a análise das condições didáticas, curriculares e institucionais que influenciam sua abordagem no ensino médio. Também se mostra relevante examinar, com maior precisão, como diferentes estratégias pedagógicas podem contribuir para a compreensão de conteúdos bioquímicos marcados por elevado grau de abstração.

Por fim, considera-se que a sistematização apresentada por esta revisão pode contribuir para a reflexão sobre o ensino de biomoléculas na educação básica, ao evidenciar tendências, lacunas e possibilidades de investigação. Espera-se, assim, que o estudo subsidie novas pesquisas e práticas pedagógicas voltadas ao fortalecimento do ensino de Bioquímica no contexto escolar.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela bolsa e auxílio-pesquisa do Programa de Apoio à Pós-Graduação Stricto Sensu – POSGRAD – Edição 2025/2026, à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PGEEC).

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, Roberto; BERNARDO, Cristiane Hengler Corrêa. Proposta de um método para condução de uma revisão sistemática de literatura. **Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social**, Argentina, n. 30, ano 15, p. 8–25, out. 2025 – mar. 2026. Acesso em: 1 abr. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc_ensino_medio.pdf. Acesso em: 27 mar. 2026.
- DANTAS, Willamys Rafael Santos. **Ensino de bioquímica por intermédio do lúdico: uma revisão integrativa**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2023. Disponível em: <https://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/4982>. Acesso em: 27 mar. 2026.
- DE ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como fazer) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322–334, 2013.

DE GOES, Ana Lara *et al.* Base Nacional Comum Curricular: uma perspectiva perante a aprendizagem significativa e múltiplas representações no ensino da Matemática. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 30, e14832, 2023.

SANTOS, Raquel Pontes dos; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia. **Cadernos de Educação**, v. 16, n. 32, p. 135–150, 2017.

FALA, Angela Maria; CORREIA, Elisete Marcia; PEREIRA, Humberto D’Muniz. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 137–154, 2010.

FILHA, Raimunda Trajano da Silva; SILVA, Artemisa Amorim da; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Uma alternativa didática às aulas tradicionais de Ciências: aprendizagem colaborativa e modelização aplicadas ao ensino do sistema urinário. **Cadernos de Educação**, São Bernardo do Campo, v. 15, p. 87–105, 2016.

GONÇALVES, Tiago Maretti. Desnaturação da clara do ovo: um experimento simples de bioquímica para o ensino de biologia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e47010313779, 2021.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Bioquímica no ensino médio?!(De) limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de Química. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, 2008.

LENHARDT, Lucas Adamy *et al.* Experiências na produção e aplicação do jogo Desvendando Biomoléculas. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 44., 2025, Nova Prata, RS. **Anais [...]**. Nova Prata, RS: EDEQ, 2025. Disponível em: <http://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/714/711>. Acesso em: 31 mar. 2026.

MELO, Julia David de *et al.* Ensino por investigação no contexto pós-pandêmico: contribuições de uma sequência didática no ensino de biomoléculas com abordagem em saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 9., 2024, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SBEnBio, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.sbenbio.org.br/trabalhos/e0556.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2025.

MORAN, José; BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. 2, p. 15-33. (Coleção Mídias Contemporâneas).

OLIVEIRA, Nathalie Maria de Medeiros. **Aplicação do método do ensino híbrido “rotação por estações” no estudo de biomoléculas no ensino médio**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI) –

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em:
<https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/6d55e36b-1e60-40cd-be14-2837a23b2ec6/content>. Acesso em: 23 dez. 2025.

SILVA, José Willames dos Santos; ALBUQUERQUE, Fabíola da Silva; PERSUHN, Darlene Camati. Biomoléculas versus síndrome metabólica. In: ALBUQUERQUE, Fabíola da Silva *et al.* (org.). **Estratégias inovadoras no ensino de biologia na educação básica: proposições dos mestres e mestrandos PROFBIO/UFPB**. João Pessoa: Editora UFPB, 2020. p. 210–223.

SOARES, Renata Godinho; ENGERS, Patricia Becker; COPETTI, Jaqueline. Formação docente e a utilização de metodologias ativas: uma análise de teses e dissertações. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 3, 2019.

SILVEIRA, Joice Trindade; ROCHA, João Batista Teixeira da. Produção científica sobre estratégias didáticas utilizadas no ensino de bioquímica: uma revisão sistemática. **Revista de Ensino de Bioquímica**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 7–21, 2016.

TEIXEIRA, Danielle Gabriele Barba *et al.* Análise crítica da bioquímica em livros didáticos do ensino médio e suas implicações para a aprendizagem significativa. **Research, Society and Development**, v. 15, n. 5, p. e12115551145, 2026.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Emanuel de Nazareno Sampaio Magalhães Sobrinho: Conceituação; Curadoria de dados; Análise Formal; Disponibilização de ferramentas; Validação de dados e experimentos; Design da apresentação de dados; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição.

Luciane Lopes de Souza: Administração do projeto; Supervisão; Design da apresentação de dados.

Silvia Regina Sampaio Freitas: Administração do projeto; Supervisão; Design da apresentação de dados.