

A INTERDISCIPLINARIDADE NAS PROVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENEM DE 2023 A 2025

INTERDISCIPLINARITY IN THE NATURAL SCIENCES EXAMS OF THE ENEM
FROM 2023 TO 2025

LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS PRUEBAS DE CIENCIAS NATURALES
DEL ENEM DE 2023 A 2025

Ivna Bezerra da Silva¹, Francisco Leonardo Araújo Jesuino², Arcelino Aires Júnior³, Jonathan Oliveira Silva⁴, Luciana de Lima⁵, Thiago Henrique Barnabé Corrêa⁶, Robson Carlos Loureiro⁷

DOI: 10.54899/dcs.v23i90.5666

Recibido: 24/04/2026 | Aceptado: 18/05/2026 | Publicación en línea: 25/05/2026.

RESUMO

Constata-se, desde o surgimento do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que a interdisciplinaridade se faz pouco presente em suas questões, distanciando-se do que é preconizado pelas políticas públicas quando se trata do Novo Ensino Médio. O objetivo deste trabalho é analisar de que forma a interdisciplinaridade está sendo abordada nas provas de Ciências da Natureza (CN) do ENEM entre os anos de 2023 e 2025. Apresenta caráter quantitativo e qualitativo com base em Estudo de Caso triplo a partir do estudo das 45 questões de CN nos referidos anos de aplicação. Subdivide-se em duas etapas: coleta e análise de dados. Na primeira, as 135 questões são categorizadas como individualizadas e interdisciplinares; em seguida, são quantificados os conteúdos de cada área das CN inseridos no contexto interdisciplinar. A análise se pauta em Estatística Descritiva com comparação dos resultados de cada Caso para elaboração de inferências. A análise quantitativa revelou que a maioria das questões do ENEM entre 2023 e 2025 relativas às CN são individualizadas. A análise qualitativa revelou o potencial de diversidade de conteúdos de CN que podem ser interdisciplinarizados. Diante das limitações do estudo, impossibilitando sua generalização, busca-se por sua continuidade com ampliação dos escopos de tempo e áreas do saber.

Palavras-chave: Biologia. Física. Química. Estudo de Caso. Ensino Médio.

¹ Especialista em Neuroeducação, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UNIAMÉRICA), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: ivnaufc2018@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4439-0974>

² Mestre em Tecnologia Educacional, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: professorleonardo.bio@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-1520-5437>

³ Licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: arcelinojunioraa2011@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-2849-4603>

⁴ Bacharel em Sistemas e Mídias Digitais, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: zorarugner@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8466-2512>

⁵ Doutora em Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: luciana@virtual.ufc.br Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-5838-8736>

⁶ Doutor em Ciências, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil. E-mail: thiago.correa@uftm.edu.br Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7123-1074>

⁷ Doutor em Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: robson@virtual.ufc.br Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7701-3799>

ABSTRACT

Since the inception of the National High School Exam (ENEM), a persistent gap has been observed between the interdisciplinary approach mandated by New High School curriculum policies and the actual composition of exam items. This study analyzes the integration of interdisciplinarity within the Natural Sciences (NS) component of ENEM from 2023 to 2025. Employing a mixed-methods approach, this research utilizes a triple Case Study to examine 135 items across the specified period. The methodology comprises two distinct phases: data collection and analysis. Initially, items were categorized as either 'individualized' or 'interdisciplinary'; subsequently, Natural Science content within interdisciplinary contexts was quantified. Data were processed using Descriptive Statistics to facilitate cross-case comparisons and draw inferences. Findings indicate that most Natural Science questions remain individualized. However, qualitative results highlight a significant potential for diverse interdisciplinary applications within the field. While these findings are not generalizable due to the study's scope, they underscore the need for longitudinal research spanning additional subject areas.

Keywords: Biology. Physics. Chemistry. Case Study. High School.

RESUMEN

Desde la creación del Examen Nacional de Educación Secundaria (ENEM), se ha observado que la interdisciplinariedad tiene una presencia escasa en sus preguntas, lo que se aleja de lo que propugnan las políticas públicas en lo que respecta a la Nueva Educación Secundaria. El objetivo de este trabajo es analizar cómo se aborda la interdisciplinariedad en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza (CN) del ENEM entre los años 2023 y 2025. Presenta un carácter cuantitativo y cualitativo basado en un estudio de caso triple a partir del análisis de las 45 preguntas de CN en los años de aplicación mencionados. Se subdivide en dos etapas: recogida y análisis de datos. En la primera, las 135 preguntas se clasifican como individualizadas e interdisciplinarias; a continuación, se cuantifican los contenidos de cada área de las CN insertados en el contexto interdisciplinario. El análisis se basa en la estadística descriptiva con comparación de los resultados de cada caso para la elaboración de inferencias. El análisis cuantitativo reveló que la mayoría de las preguntas del ENEM entre 2023 y 2025 relativas a las CN son individualizadas. El análisis cualitativo reveló el potencial de diversidad de contenidos de las CN que pueden interdisciplinarse. Ante las limitaciones del estudio, que impiden su generalización, se busca su continuidad con la ampliación de los ámbitos temporales y de las áreas de conocimiento.

Palabras clave: Biología. Física. Química. Estudio de Caso. Educación Secundaria.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

O conceito de Interdisciplinaridade, surgido na segunda metade do século XX, buscou uma solução para a fragmentação dos saberes inerentes à proposta positivista com valorização e

ênfase na especialização dos conhecimentos. Nascida em uma esfera filosófica e científica, adentrou socialmente com uma nova postura cultural global associada ao crescimento da industrialização (Farias; Sonaglio, 2013).

Em termos de políticas públicas brasileiras voltadas à Educação Básica, a Lei de Diretrizes e Bases no. 9.394/96, embora não utilize o termo interdisciplinaridade de maneira exaustiva, introduziu o conceito, trazendo maior autonomia para que as escolas pudessem organizar seus conteúdos de forma a superar a fragmentação disciplinar (Brasil, 1996). A partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a interdisciplinaridade foi formalmente apresentada como um princípio organizador do currículo (Brasil, 1998). Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diante de uma organização do currículo pautada em Competências, o Novo Ensino Médio (NEM) busca por uma integração dos saberes com diálogo interdisciplinar (Brasil, 2018).

Essa evolução política se evidenciou nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) desde seus primórdios em 1998, fundamentando-a legalmente. Diferentemente do que ocorria nos vestibulares da época, o ENEM, em sua concepção original, tinha como objetivo mobilizar os conhecimentos de várias áreas para resolver uma única situação-problema, avaliando a capacidade de raciocínio e a aplicação prática do conhecimento no cotidiano. A partir de 2009, o Novo ENEM ficou subdividido em 4 áreas do Conhecimento, proporcionando maior diálogo entre disciplinas de uma mesma área (INEP, 2009).

Embora a proposta do ENEM se paute, ainda atualmente, em um ideal interdisciplinar com fundamentação em políticas públicas que evoluíram com o passar do tempo em prol dessa concretização, diferentes pesquisas denotam que a interdisciplinaridade não se faz presente da forma como foi idealizada.

De acordo com Nicoletti e Sepel (2016), ao analisarem as provas do ENEM entre 1998 e 2014 envolvendo conteúdos de Biologia, constataram que a interdisciplinaridade ocorre apenas nos enunciados das questões, mas não em sua resolução. Embora apresentem textos, dados ou contextos envolvendo diferentes áreas, na resolução, basta utilizar o conhecimento de uma única disciplina para encontrar a resposta correta. Além disso, não são todas as questões do ENEM que exigem um raciocínio interdisciplinar, e, quando exigem, a integração entre as áreas ocorre de forma mais multidisciplinar do que interdisciplinar, de fato.

Fenômeno semelhante constataram Costa, Santos e Silva (2015) ao analisarem as provas do ENEM entre 2009 e 2013 com questões vinculadas aos conteúdos de Química. Averiguaram

que esses conteúdos específicos foram mobilizados sem uma articulação genuína com outras áreas do saber como Biologia, Física ou Geografia, por exemplo. Além disso, detectaram uma pseudo-interdisciplinaridade em que o contexto parece interdisciplinar, mas a lógica de resolução continua disciplinar e conteudista, contrariando a proposta do ENEM de avaliar competências e habilidades de forma integrada.

Essa problemática se justifica, segundo Moraes, Maia Filho e Gomes (2022) por diversos motivos, dentre eles, uma perspectiva instrumental e pragmática da interdisciplinaridade no Ensino Médio ao ser reduzida a uma estratégia útil para resolução de problemas imediatos com o desenvolvimento de competências demandadas pelo mercado capitalista neoliberal. Acrescenta-se a isso, a ideia da superação da fragmentação dos saberes pelo idealismo pautado apenas na cooperação dos sujeitos, sem alteração da base material da sociedade que exige essa mudança, desconfigurando a interdisciplinaridade, tratando-a como uma junção de disciplinas com conhecimentos úteis para o desenvolvimento de um produto único, sem questionar os métodos e fundamentos científicos envolvidos e empregados.

Perante essa problemática, pergunta-se: Com os possíveis avanços das políticas públicas brasileiras na Educação Básica no sentido de garantir melhor qualidade nos processos de ensino e aprendizagem, como a interdisciplinaridade vem sendo implementada nas provas do ENEM sobre Ciências da Natureza?

Com a implementação do NEM com a Lei no. 13.415/17, a ênfase na interdisciplinaridade se intensificou mediante o objetivo de combater a evasão escolar e o desinteresse dos estudantes, disponibilizar uma flexibilização curricular e o protagonismo juvenil, melhorar os índices de aprendizagem com alinhamento do modelo brasileiro de educação a sistemas de países desenvolvidos com foco em competências e habilidades, além de ampliar a carga horária de 800h para 1.000h dentro de 200 dias letivos com vistas ao ensino em tempo integral (Brasil, 2017).

Diante dessa perspectiva faz-se necessário compreender como a interdisciplinaridade vem sendo abordada nas provas do ENEM após sua completa implementação após 2022. O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar de que forma a interdisciplinaridade está sendo abordada nas provas de Ciências da Natureza do ENEM entre os anos de 2023 e 2025.

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO E NO ENEM

O conceito de interdisciplinaridade é polissêmico. Para Japiassu (2006), apresenta-se

como uma conexão entre disciplinas que interagem a partir de um intercâmbio de saberes por meio de um diálogo que permite a aprendizagem mútua entre as áreas científicas que se congregam em prol de alcançar um objetivo comum. Em contexto educacional, Fazenda (2017) ressalta a interdisciplinaridade com foco na aprendizagem dos estudantes por meio do uso de estratégias e metodologias vinculadas a diferentes áreas do conhecimento que possibilitam, ao se encontrarem, a compreensão do mundo dentro de suas realidades conjuntas de fórum científico, social e cultural.

Lima, Silva e Loureiro (2023) destacam elementos relevantes para o trabalho interdisciplinar, tais como: tema independente das áreas do conhecimento envolvidas, ações conjuntas e colaborativas entre os diferentes integrantes e suas respectivas áreas no grupo de trabalho, desenvolvimento de produto único que congregue todas as áreas envolvidas, além de intencionalidade nas ações para que os procedimentos sejam ressignificados em prol de um projeto coletivo.

Farias e Sonaglio (2013) destacam a importância do diálogo entre as disciplinas para que ocorra uma aprendizagem mútua entre os integrantes do grupo interdisciplinar a fim de compreenderem a realidade de forma global e complexa. Sendo assim, o trabalho interdisciplinar, conforme Santos (2002) se caracteriza pela qualidade das interações diante de uma interdependência entre as disciplinas envolvidas.

Em relação à legislação brasileira, a interdisciplinaridade se caracteriza por uma trajetória que evoluiu de uma ideologia de integração, como apresentado pelos referidos autores, para uma institucionalização metodológica. Porém, de acordo com Mozena e Ostermann (2016), o conceito que se apresenta na legislação carece de definição teórica precisa, com embasamento teórico adequado, além de orientações sobre como efetivá-la em sala de aula.

Nascida na Lei de Diretrizes e Bases no. 9.394/96, foi introduzida de maneira explícita nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Ensino Médio apenas em 1998 com um tratamento meramente metodológico, fundamentando o desenvolvimento de competências e habilidades conjuntamente com a ideia de contextualização da informação. A partir de então, diferentes ações foram sendo concretizadas mais voltadas para a organização curricular mantenedora do *status quo*, transferindo a responsabilidade de sua implementação para o professor sem uma devida formação profissional (Mozena; Ostermann, 2016).

As DCNs da Educação Básica (Brasil, 2013), com ênfase nessa abordagem teórico-metodológica, tratam a interdisciplinaridade a partir da transferência de métodos de uma

disciplina para outra em busca da superação da fragmentação e do isolamento de conteúdos rígidos. A ênfase na integração dos conhecimentos, utiliza a pedagogia de projetos temáticos para estabelecer uma relação com a realidade do estudante mantendo como fio condutor a conexão entre o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura. O documento salienta que esteja presente no planejamento curricular a partir da definição de sua matriz e de seus eixos temáticos; na organização curricular do Ensino Médio com tempos e espaços dedicados à interdisciplinaridade de forma a complementar o aprofundamento conceitual das disciplinas isoladas; e, no trabalho coletivo dos professores no planejamento e na execução de ações educativas.

O documento prevê, inclusive, que avaliações como o ENEM sejam utilizadas de maneira sistêmica e certificadoras a fim de subsidiar as políticas públicas e aferir os conhecimentos construídos em processos formais e informais de ensino. Determina que as provas devem estar em consonância com as diretrizes, não restringindo a avaliação à memorização de conteúdos isolados, mas focados em expectativas de aprendizagem interdisciplinares.

O ENEM, desde 2009, é utilizado em larga escala como ingresso no Ensino Superior, além de avaliar a situação do Ensino Médio contemplando conteúdos abordados pela BNCC pautados na compreensão das competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes durante a Educação Básica. Propõe-se, portanto, a fazer uso de situações-problema interdisciplinares e contextualizadas com abordagens em realidades sociais individuais e coletivas no contexto científico formalizado (Belone *et al.*, 2023).

As competências vinculadas às Ciências da Natureza e suas Tecnologias exigidas pela BNCC envolvem a análise de fenômenos naturais com propostas de ações que minimizem impactos socioambientais; análise sobre a dinâmica que relaciona o Cosmos, a Terra e a Vida para a compreensão da evolução dos seres vivos e do Universo para a tomada de decisões éticas e sustentáveis; e, a avaliação da aplicação do conhecimento científico e tecnológico diante do uso de procedimentos e linguagens das Ciências da Natureza (Brasil, 2018).

As provas do ENEM são aplicadas sempre aos domingos compondo, no primeiro dia, um total de 5 horas e 30 minutos, e, no segundo dia, 5 horas de duração. Peixoto e Linhares (2010), ao analisarem as questões da prova de Ciências da Natureza em 2009 constataram uma presença forte de contextualização, porém, averiguaram que a interdisciplinaridade se apresentou de forma abrangente, contemplando poucas questões.

Stadler e Hussein (2017), ao analisarem 270 questões de Ciências da Natureza do ENEM de 2009 a 2014, concluíram que houve um predomínio disciplinar com apenas 13% das questões

com uma proposta interdisciplinar, explicitando uma fragmentação dos conteúdos, distanciando-se das diretrizes dos PCNs vigentes na época.

A interdisciplinaridade se fez presente principalmente entre Química e Biologia, caracterizando 10% do total de questões analisadas. A combinação entre Física e Biologia foi mínima, representando menos de 1% das questões analisadas, concentrando-se mais no exame de 2009. As autoras constataram que as questões que apresentavam um caráter interdisciplinar, ora se ressaltavam pelas relações avançadas das áreas do conhecimento envolvidas, não comumente observadas na prática docente comum em sala de aula; ora se apresentavam com elementos meramente ilustrativos ou contextuais, não sendo essenciais para a resolução da questão.

Considerando-se que nas DCNs da Educação Básica a interdisciplinaridade é compreendida mais como uma complementação ao aprofundamento das disciplinas isoladas e que não esclarece como os professores podem trabalhar conjuntamente em sala de aula, sobretudo, diante de um enrijecimento curricular com tempos e espaços fixos e pré-determinados, é possível que o ideal da interdisciplinaridade ainda não tenha sido incorporado nas provas do ENEM na contemporaneidade, mesmo diante da possibilidade de avanço de políticas públicas, sobretudo, com a instituição da BNCC como um documento regulatório da prática da interdisciplinaridade no Ensino Médio (Brasil, 2018).

METODOLOGIA

A pesquisa apresenta caráter quantitativo e qualitativo com base em Estudo de Caso que se justifica pela investigação de um fenômeno contemporâneo, considerando-se o contexto da aplicação de provas do ENEM nos anos de 2023 a 2025; e de utilizar fontes de evidências diretas para a compreensão dos fenômenos estudados (Yin, 2016).

O Estudo de Caso é triplo composto por unidades de análise vinculadas às provas de Ciências da Natureza aplicadas em 2023 (Caso 1 – caderno 5 – amarelo), 2024 (Caso 2 – caderno 8 – verde) e 2025 (Caso 3 – caderno 8 – verde). Cada prova contempla um total de 45 questões (91 a 135) com 5 opções de resposta cada, sendo apenas uma opção considerada correta. Em 2023 ocorreram nos dias 5 e 12 de novembro; em 2024, nos dias 3 e 10 de novembro; em 2025, nos dias 9 e 16 de novembro. Essa escolha se deve ao fato de possibilitar uma comparação com os resultados obtidos em pesquisas anteriores que analisaram as provas do ENEM antes da implementação da BNCC no currículo do Ensino Médio com ênfase na interdisciplinaridade.

A pesquisa com fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) se subdivide em duas etapas: coleta e análise de dados. Na primeira, as provas de Ciências da Natureza do ENEM são analisadas de acordo com as variáveis quantitativas discretas: questões individualizadas (QIND) e questões interdisciplinares (QINTER). Para cada questão de cada prova são analisadas as perguntas e as opções de resposta com organização das informações em planilha eletrônica, manualmente. São coletados também a quantidade e quais conteúdos estão inseridos no contexto interdisciplinar fazendo uso de uma variável quantitativa discreta (QUANT) e de uma variável qualitativa nominal (CONT), respectivamente.

Para a classificação das questões do ENEM em suas respectivas áreas do conhecimento, foram comparados os conteúdos abordados nas questões com livros didáticos do Ensino Médio voltados para os estudos específicos de Biologia, Física e Química.

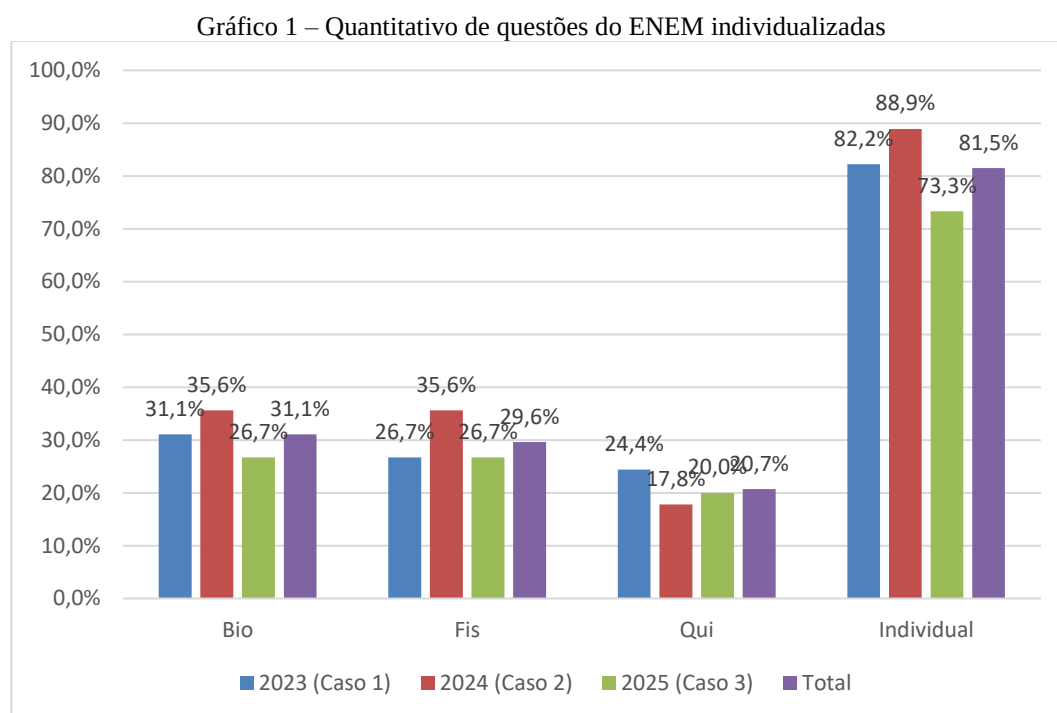
A análise de dados ocorre a partir do uso de ferramentas da Estatística Descritiva com cálculo das frequências absoluta e relativa das variáveis QIND e QINTER para cada Caso separadamente. Os resultados dos Casos 1, 2 e 3 são comparados de forma interpretativa para a elaboração de inferências. Para o aprofundamento da análise, é desenvolvido o cálculo da frequência absoluta e relativa da variável QUANT para caracterizar a variável CONT no sentido de compreender qualitativamente e quantitativamente de que forma as questões interdisciplinares nos Casos estudados se caracterizam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados no formato textual, gráfico e em quadros a partir de duas seções. Na primeira, são apresentadas as análises quantitativas relacionadas às questões individuais e interdisciplinares que se fizeram presentes nas provas do ENEM de Ciências da Natureza nos três Casos em estudo (2023 a 2025). Na segunda, são apresentadas as análises qualitativas das questões interdisciplinares, acompanhadas da incidência dos conteúdos mais frequentes para as áreas de Biologia, Física e Química dentro do contexto de interdisciplinaridade. As discussões consideram a fundamentação teórica apresentada no presente artigo, com incremento de outros autores que justificam os resultados analíticos.

Análise Quantitativa de Questões Individuais e Interdisciplinares

Considerando-se as provas do ENEM de maneira geral para os 3 Casos (2023, 2024 e 2025), constatou-se que 81,5% das questões se vincularam a uma abordagem individualizada de cada área do conhecimento das Ciências da Natureza: Biologia (Bio), Física (Fis) e Química (Qui) (Gráfico 1).



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

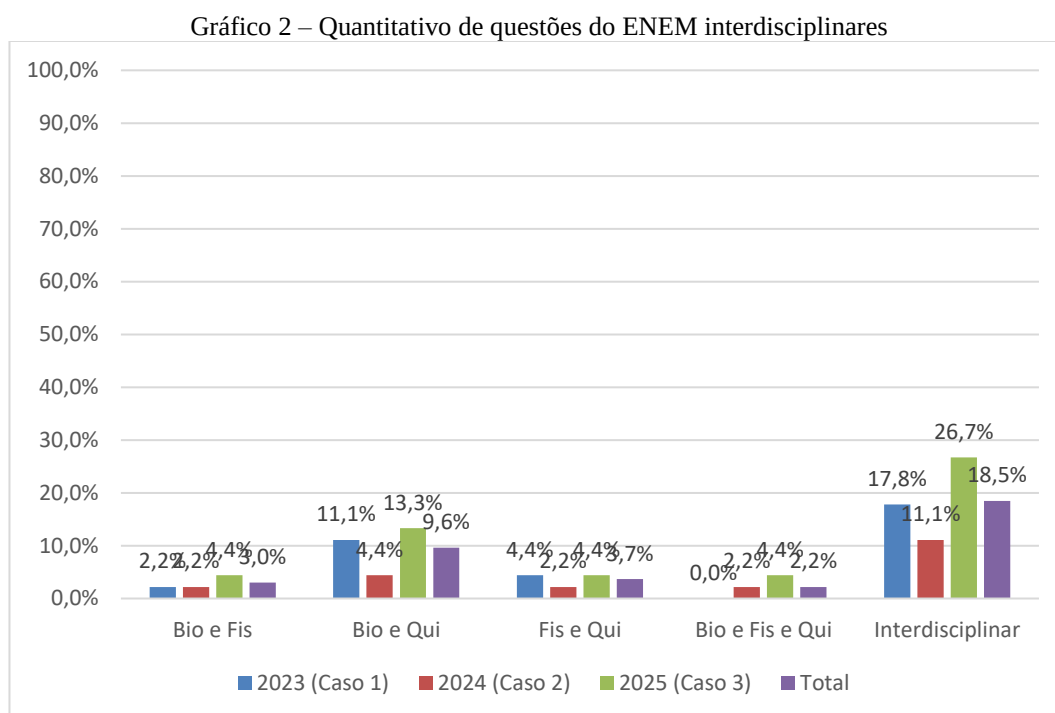
A maior ênfase nessa individualização ocorreu no Caso 2 (2024) em que 88,9% das questões da prova se caracterizaram de maneira individualizada, abordando apenas uma das áreas das Ciências da Natureza. Neste Caso em específico, as áreas de Biologia e de Física apresentaram a mesma porcentagem de questões, 35,6%, denotando um equilíbrio entre elas, em detrimento das questões de Química que se apresentaram em quantidade menor, 17,8%.

De maneira geral, existe uma concentração maior em questões de Biologia (31,1%) nos 3 Casos, seguida por questões de Física (29,6%). As questões de Química são as menos frequentes (20,7%). Ainda assim, é possível constatar que no Caso 1 (2023), houve um equilíbrio maior entre questões de Biologia, Física e Química, com diferenças percentuais que não ultrapassam os 5%.

No Caso 3 (2025) houve maior equilíbrio na distribuição de questões entre as áreas de

Ciências da Natureza, mas ainda com prevalência para as áreas de Biologia e Física que apresentaram 26,7% das questões da prova, enquanto Química obteve uma representação de 20,0% (Gráfico 1).

Dessa forma, constata-se que nas provas do ENEM para os 3 Casos, a interdisciplinaridade entre duas áreas (Bio e Fis, Bio e Qui, Fis e Qui) ou três áreas (Bio, Fis e Qui) do conhecimento apresentou um índice de 18,5% das questões (Gráfico 2).



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Quando comparadas aos resultados das provas do ENEM de 2009 a 2014 evidenciados por Stadler e Hussein (2017), houve um aumento da incidência de questões interdisciplinares, saindo de 13% para um patamar de 18,5%. Ainda assim, considera-se um aumento pouco expressivo diante de todo o trabalho desenvolvido nas políticas públicas, do tempo dispensado para sua implementação e das obrigatoriedades necessárias para o cumprimento de um Ensino Médio interdisciplinar. No geral, esse percentual, apesar do pequeno aumento, ainda se configura como baixo, revelando que, a interdisciplinaridade não é valorizada como uma realidade necessária para a compreensão dos fenômenos estudados nas Ciências da Natureza, apesar dos esforços empreendidos para essa concretização nas escolas brasileiras.

A maior incidência de interdisciplinaridade nas provas de Ciências da Natureza foi no Caso 3 (2025) com 26,7% das questões nesse formato. No entanto, pelo estudo dos demais Casos,

o emprego de questões interdisciplinares não ocorre de maneira linear e crescente, considerando-se que no Caso 2 (2024) o número de questões interdisciplinares foi ainda inferior aos anos anteriores, totalizando 11,1% das questões. Esse aspecto aparenta uma falta de diretrizes específicas e de objetivos claros para os elaboradores das provas do ENEM, sobretudo em relação à aprovação das referidas questões que serão disponibilizadas aos estudantes anualmente.

A maior incidência de interdisciplinaridade ocorre entre as disciplinas de Biologia e Química, apresentando os maiores índices nos três Casos estudados: 11,1% em 2023, 4,4% em 2024 e 13,3% em 2025. No geral, apresentam incidência de 9,6% das questões no formato interdisciplinar. Esse resultado se mantém praticamente inalterado em relação aos estudos realizados por Stadler e Hussein (2017) quando constataram que 10% das questões das provas aplicadas entre 2009 e 2014 apresentavam interdisciplinaridade entre Biologia e Química.

Apesar de a interdisciplinaridade entre Biologia e Física ter se apresentado com menos de 1% das questões entre 2009 e 2014 (Stadler; Hussein, 2017), nos Casos estudados na presente investigação, houve um incremento nos resultados não só entre Biologia e Física, mas também entre Física e Química. Ainda assim, as porcentagens de questões são muito baixas, não alcançando 5% das questões de Ciências da Natureza em nenhum dos Casos.

Problema ainda mais grave se denota na interdisciplinaridade das três áreas: Biologia, Física e Química. No geral, alcançaram um total de 2,2% das questões, considerando-se que no Caso 1 (2023) nenhuma questão se apresentou de forma interdisciplinar envolvendo as três áreas das Ciências da Natureza.

Essa interlocução maior entre Biologia e Química se deve a diferentes fatores, dentre eles à disciplina que nasceu dessa interação entre as áreas e é estudada com essa finalidade já no Ensino Médio: a Bioquímica. Considera-se ainda o fato dessa disciplina ser mais facilmente compreendida dentro do contexto da vida cotidiana como a nutrição, a partir do estudo da alimentação e da absorção dos nutrientes, e o desenvolvimento de fármacos e cosméticos como produtos químicos atuando diretamente no corpo humano (Motta, 2011).

O mesmo fenômeno não parece ocorrer com a Físico-Química, uma disciplina que junta essas duas áreas do saber. Com conceitos mais complexos como os conceitos de mol e moléculas, acrescido da necessidade de uma interação com conteúdos matemáticos exige um raciocínio mais complexo para o formato da prova que se apresenta no ENEM, uma vez que os estudantes têm em torno de 3 minutos para a resolução de cada questão (Pereira, 2026).

Sendo assim, constata-se que os esforços para promover a interdisciplinaridade nas provas

do ENEM são morosos, parcos e pouco expressivos, mostrando que a interdisciplinaridade no Ensino Médio pode não estar sendo valorizada, ou ainda, uma compreensão de que, para se fazer um trabalho interdisciplinar é necessário haver uma mudança profunda no currículo escolar, perpassando pela transformação das disciplinas, dos horários pré-determinados e de uma cultura de trabalho conjunto evidenciado não apenas no planejamento das aulas, mas, no “chão” da sala de aula.

Análise Qualitativa de Questões Interdisciplinares

Em relação à interdisciplinaridade entre Biologia e Física, houve um total de 4 questões propostas para os três Casos (2023 a 2025) (Quadro 1). Percebe-se uma tendência na interlocução entre conteúdos que envolvem Fisiologia Humana com Óptica e Zoologia com Ondas.

Quadro 1 – Relação entre conteúdos de Biologia e Física nas provas do ENEM de 2023 a 2025 em Ciências da Natureza

Biologia	Física	Ano	Questão
Ecologia	Energia Térmica	2023	117
Zoologia	Ondas Sonoras	2024	134
Fisiologia Humana	Óptica	2025	109
Fisiologia Humana	Óptica e Ondas	2025	113

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Em relação à interdisciplinaridade entre Biologia e Química, houve um total de 12 questões propostas para os três Casos (2023 a 2025) (Quadro 2). Percebe-se uma tendência na interlocução entre diferentes conteúdos de ambas as áreas.

Quadro 2 – Relação entre conteúdos de Biologia e Química nas provas do ENEM de 2023 a 2025 em Ciências da Natureza

Biologia	Química	Ano	Questão
Botânica	Química Orgânica	2025	91
Ecologia	Oxirredução	2024	103
Ecologia	Estequiometria	2023	97
		2024	117
Ecologia	Substâncias Químicas	2025	124
Ecologia	Química Orgânica	2023	116
Ecologia	Transformação Química	2025	93
Ecologia e Fisiologia	Substâncias Químicas	2025	125
Evolução	Substâncias Químicas	2025	117
Fisiologia Humana	Ligações Químicas	2023	124

Fisiologia Humana	Substâncias Químicas	2023	118
Microbiologia	Funções Inorgânicas	2025	123

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

No entanto, há uma prevalência em se utilizar conteúdos de Ecologia e de Fisiologia Humana com mais frequência para estabelecer uma interação com conceitos da Química. Por outro lado, o conteúdo vinculado a Substâncias Químicas é aquele que prevalece na relação com a Biologia dentro das questões ofertadas nesse período determinado. Constata-se, portanto, além de maior incidência, maior variedade na relação interdisciplinar entre Biologia e Química.

De acordo com Begossi (1993), o estudo de Ecologia ao perpassar pelos conceitos de natureza, animais, plantas, micro-organismos e sociedades humanas, interliga-se naturalmente com o fluxo das substâncias químicas e energia, facilitando a compreensão do fenômeno quando estudado de forma complexa e integrada. Da mesma forma, Câmara (2014) estabelece uma relação entre a organização estrutural do corpo humano com as substâncias químicas, considerando-as necessárias para a manutenção da vida. Os átomos ao formarem moléculas compõem as proteínas, os carboidratos, as gorduras e as vitaminas essenciais para o funcionamento adequado do corpo humano. Essa relação, portanto, é indissociável e precisa ser compreendida de forma global e contextualizada pelos estudantes.

Em relação à interdisciplinaridade entre Física e Química, houve um total de 4 questões propostas para os três Casos (2023 a 2025) (Quadro 3). A incidência de questões para a inter-relação entre essas áreas é muito semelhante para a conexão entre Biologia e Física.

Quadro 3 – Relação entre conteúdos de Física e Química nas provas do ENEM de 2023 a 2025 em Ciências da Natureza

Física	Química	Ano	Questão
Mecânica e Eletricidade	Separação de Misturas	2025	97
Transformações Físicas	Reações Químicas	2025	130
Termodinâmica	Química Orgânica	2023	96
Energia	Radioatividade	2023	125

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Na interação entre Física e Química é possível perceber que houve uma diversidade de conteúdos que puderam ser utilizados, sem haver repetições nem para conteúdos de Física, nem para conteúdos de Química. Esse aspecto denota o potencial interdisciplinar das duas áreas, pouco valorizado nas questões do ENEM apresentados nos três Casos em estudo e naqueles denunciados por Stadler e Hussein (2017).

Por outro lado, estabelecer essa conexão entre as áreas não é tarefa fácil, sobretudo, se o processo de elaboração das questões ocorrer de maneira isolada, sem a formação de um grupo interdisciplinar de fato, ou seja, composto por avaliadores especialistas das três áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade surgiu, epistemologicamente, para suprir uma problemática vinculada à fragmentação dos saberes impostos pelo surgimento da Ciência como elemento fundante do Iluminismo do século XVII (Japiassu, 2006). Sendo assim, o fazer interdisciplinar requer a formação de um grupo composto por mais de um especialista, para que juntos, possam ultrapassar a barreira da fragmentação, compreendendo a Ciência como um todo a partir da contribuição das diferentes áreas que a compõem, agregando outras áreas do saber, para o desenvolvimento de um pensamento complexo e holístico.

Quando se trata da interdisciplinaridade das três áreas do conhecimento: Biologia, Química e Física, a incidência de questões diminui ainda mais. Houve um total de 3 questões propostas para os três Casos (2023 a 2025) (Quadro 4).

Quadro 4 – Relação entre conteúdos de Biologia, Física e Química nas provas do ENEM de 2023 a 2025 em Ciências da Natureza

Biologia	Física	Química	Ano	Questão
Microbiologia e Biologia Celular	Elettricidade	Reações Químicas	2024	106
Ecologia	Energia Térmica	Radioatividade	2025	105
Ecologia	Energia Térmica	Substâncias Químicas	2025	112

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Mais uma vez é possível constatar uma variedade dos conteúdos abordados em Biologia, Física e Química para o estabelecimento de questões interdisciplinares, comprovando o potencial dessa conexão entre as diferentes áreas do conhecimento, mas ainda pouco valorizadas nas questões do ENEM.

Ainda assim, é possível inferir, de maneira geral, quais são os conteúdos mais abordados nos três Casos estudados para a composição de questões interdisciplinares. Considerando-se que existem 8 conteúdos distintos de Biologia, 9 de Física e 10 de Química, evidenciando um equilíbrio quantitativo de conteúdos, ocorre, para cada área, uma prevalência quando inserida no contexto interdisciplinar (Quadro 5).

Quadro 5 – Conteúdos abordados nas questões interdisciplinares das provas de Ciências da Natureza do ENEM de 2023 a 2025

Biologia	FR	Física	FR	Química	FR
Ecologia	42,9%	Energia Térmica	25,0%	Substância	27,8%
Fisiologia Humana	23,8%	Elettricidade	16,7%	Orgânica	16,7%
Microbiologia	9,5%	Energia	8,3%	Reação Química	11,1%
Zoologia	4,8%	Mecânica	8,3%	Radioatividade	11,1%
Biologia Celular	4,8%	Ondas Sonoras	8,3%	Estequiometria	5,6%
Botânica	4,8%	Ondas	8,3%	Funções Inorgânicas	5,6%
Evolução	4,8%	Óptica	8,3%	Ligação	5,6%
Fisiologia Animal	4,8%	Termodinâmica	8,3%	Misturas	5,6%
		Transformação	8,3%	Oxirredução	5,6%
				Transformação	5,6%
Total	100%		100%		100%

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Para a área da Biologia, os conteúdos de Ecologia (42,9%) e Fisiologia Humana (23,85) preponderaram. Para a área de Física, os conteúdos de Energia Térmica (25,0%) e Elettricidade (16,7%) se fizeram mais presentes nesse contexto. Em relação à área de Química, os conteúdos de Substância Química (27,8%) e Química Orgânica (16,7%) foram mais frequentes.

Isso pode ocorrer porque esses conteúdos se conectam com o cotidiano e com as experiências pessoais dos estudantes, mas também a temas globais de interesse humano como a crise climática, a saúde coletiva, o efeito estufa, o aquecimento global, fontes renováveis de energia, o consumo consciente de energia elétrica, carros elétricos, polímeros e biocombustíveis. Além disso, são conteúdos que permitem maior conexão entre diferentes áreas do conhecimento, baseando-se mais facilmente em notícias ou artigos científicos (Jaloto; Martins, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que a interdisciplinaridade pode se fazer pouco presente nas provas do ENEM, o objetivo deste trabalho “analisar de que forma a interdisciplinaridade está sendo abordada nas provas de Ciências da Natureza do ENEM entre os anos de 2023 e 2025” foi cumprido diante de uma análise quantitativa e qualitativa pautada em Estudo de Caso.

A análise quantitativa revelou que a maioria das questões do ENEM dos últimos 3 anos ainda apresenta uma característica individualizada das Ciências da Natureza, embora existam políticas públicas que exijam um Ensino Médio pautado na interdisciplinaridade. Apesar de ter ocorrido um aumento pouco significativo em relação às provas de anos anteriores, a relação entre duas áreas científicas e distintas se fazem mais presentes nas questões do que a relação entre as

três áreas que compõem as Ciências da Natureza.

A análise qualitativa revelou o potencial de diversidade de conteúdos que podem ser interdisciplinarizados entre as áreas de Biologia, Física e Química, embora as questões atuais enfatizem a relação Biologia e Química, em detrimento das demais combinações. É possível que a dificuldade que se apresenta para uma caracterização interdisciplinar das questões se deva ao fato de serem elaboradas por profissionais isolados e não por uma equipe interdisciplinar composta por professores das três áreas do conhecimento concomitantemente. Além disso, existem conteúdos que, por serem mais complexos e abstratos, não se encaixam no formato das questões do ENEM, exigindo mais tempo de elaboração de pensamento, com impacto no tempo de resposta previsto para 3 minutos por questão.

O estudo apresenta limitações importantes que dizem respeito ao número de provas analisadas, contempladas em apenas 3 Casos de investigação (2023 a 2025), além de analisar apenas as questões de Ciências da Natureza, considerando-se que existem outros três campos teóricos utilizados na prova. Há a necessidade, portanto, de se ampliar esses escopos para uma conclusão a respeito da interdisciplinaridade nas provas do ENEM em busca de uma generalização.

Dessa forma, compreende-se a necessidade de continuidade da pesquisa, ampliando os escopos tanto em relação ao tempo quanto em relação à quantidade de áreas, a fim de se compreender a evolução da interdisciplinaridade nas provas do ENEM desde seu nascimento até os dias atuais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BEGOSSE, A. Ecologia Humana: um enfoque das relações homem-ambiente. **Interciência**, v. 18, n. 1, p. 121-132, 1993.

BELONE, R. P.; RODRIGUES JUNIOR, E.; MARQUES, F. C.; OLIVEIRA, P. J. P. de; SOUZA, T. da S. de. Investigação sobre o ensino-aprendizagem de Química a partir da temática “polímeros”. **Revista Sociedade Científica**, v. 6, n. 1, p. 01-21, 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394/1996, 11.741/2008,

12.711/2012, 11.096/2005 e 12.101/2009. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 17 fev. 2017. Disponível em: <https://planalto.gov.br>. Acesso em: 7 mai. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 07 mai. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 07 mai. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de Referência do ENEM 2009**. Brasília: INEP, 2009. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/matriz_referencia_novoenem.pdf. Acesso em: 07 mai. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEMT, 1998.

CÂMARA, M. **Anatomia e Fisiologia Humana**. Técnico em Enfermagem, 2014. Disponível em: www.ifcursos.com.br. Acesso em: 24 abr. 2026.

COSTA, E. S. C.; SANTOS, M. L. dos; SILVA, E. L. da. Abordagem da Química no Novo ENEM: uma análise acerca da Interdisciplinaridade. **Quím. nova esc.**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 112-120, maio 2016.

FARIAS, M. F. de; SONAGLIO, K. E. Perspectivas Multi, Pluri, Inter e Transdisciplinar no Turismo. **Revista Iberoamericana de Turismo**, Penedo, v. 3, n. 1, p. 71-85, 2013.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 2017.

JALOTO, A.; MARTINS, I. Sentidos de contextualização no ENEM: uma análise de questões a partir da relação com a noção de contexto. **Revista da SBEnBIO**, n. 7, p. 224-235, out. 2014.

JAPIASSU, H. **O Sonho Transdisciplinar e as Razões da Filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LIMA, L. de; SILVA, D. G. da; LOUREIRO, R. C. Interdisciplinarity in the training of undergraduates in a pandemic and post-pandemic context. **EmRede**, v. 10, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.53628/emrede.v10i.946>. Acesso em: 01 mai. 2026.

MORAIS, R. P. de; MAIA FILHO, O. N.; GOMES, V. C. A Interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado: mediações com a proposta pedagógica da Reforma do Ensino Médio. **Germinal**: marxismo e educação em debate, Salvador, v. 14, n. 1, p. 556-573, abr. 2022.

MOTTA, V. T. **Bioquímica**. Rio de Janeiro: MedBook, 2011.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. A interdisciplinaridade na legislação educacional, no discurso acadêmico e na prática escolar do Ensino Médio: panaceia ou falácia educacional? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 92-110, abr. 2016.

NICOLETTI, E. R.; SEPEL, L. M. N. Contextualização e interdisciplinaridade nas provas do ENEM: analisando as questões sobre vírus. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 1, p. 204-220, jan./abr. 2016.

PEIXOTO, K. C. Q. C.; LINHARES, M. P. Novo Enem: o que mudou? Uma investigação dos conceitos de Física abordados no exame. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 12., 2010, Águas de Lindoia. **Anais [...]**. Águas de Lindoia: SBF, 2010, p. 01-15.

PEREIRA, D. M. Ensino de Físico-Química no Ensino Médio: uma proposta gamificada com Google Forms. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 30, p. 1-20, 2026. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/ensino-de-fisico-quimica-no-ensino-medio-uma-proposta-gamificada-com-google-forms>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SANTOS, E. O. dos. **O Currículo e o Digital**: Educação Presencial e a Distância. 2002. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

STADLER, J. P.; HUSSEIN, F. R. G. e S. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2016.