



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PATOS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

IDAIANE DE LIMA FARIAS

CAMINHOS INTERDISCIPLINARES ENTRE A MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UM
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO E UMA PROPOSTA ENVOLVENDO ESTEQUIOMETRIA

IDAIANE DE LIMA FARIAS

CAMINHOS INTERDISCIPLINARES ENTRE A MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO E UMA PROPOSTA ENVOLVENDO ESTEQUIOMETRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
Ao Curso de Especialização em Ensino de
Ciências e Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba –
Campus Patos, como requisito parcial à
Obtenção do título de Especialista em Ensino
de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Guilherme Augusto Vaz de Lima

PATOS – PB

NOVEMBRO DE 2025

IDAIANE DE LIMA FARIAS

CAMINHOS INTERDISCIPLINARES ENTRE A MATEMÁTICA E A QUÍMICA: UM
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO E UMA PROPOSTA ENVOLVENDO ESTEQUIOMETRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
Ao Curso de Especialização em Ensino de
Ciências e Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba –
Campus Patos, como requisito parcial à
Obtenção do título de Especialista em Ensino
de Ciências e Matemática.

APROVADO EM: 31 /10 /2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 GUILHERME AUGUSTO VAZ DE LIMA
Data: 11/11/2025 21:41:36-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Ms. Guilherme Augusto Vaz de Lima - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente
 VERÔNICA MARIA DO NASCIMENTO
Data: 11/11/2025 19:33:16-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Profa. Dra. Verônica Maria do Nascimento - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 WUALLISON FIRMINO DOS SANTOS
Data: 11/11/2025 08:41:44-0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dr. Wuallison Firmino dos Santos - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

PATOS – PB
OUTUBRO DE 2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

F224c Farias, Idaiane de Lima.

Caminhos interdisciplinares entre a matemática e a química:
um estudo bibliográfico e uma proposta envolvendo
estequiometria / Idaiane de Lima Farias. - Patos, 2025
26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Especialização
em Ensino de Ciências e Matemática)-Instituto Federal da
Paraíba, Campus Patos-PB, 2025.

Orientador(a): Prof. Ms. Guilherme Augusto Vaz de Lima.

1. Interdisciplinaridade-Ensino de Química e Matemática 2.
Estequiometria I. Título II. Lima, Guilherme Augusto Vaz de III.
Instituto Federal da Paraíba.

CDU – 37.091.3

"Dedico este passo àqueles que virão depois de mim. Que saibam que alguém veio primeiro, rompeu os caminhos, enfrentou os medos e plantou a coragem. Que essa conquista seja farol." Autoral

Agradecimentos

Chegar até aqui foi um caminho cheio de desafios, descobertas e aprendizados e, por isso, não poderia deixar de agradecer a todos que fizeram parte dessa trajetória. Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, saúde e coragem para continuar mesmo quando tudo parecia difícil. Sem fé, eu não teria seguido em frente.

Ao meu orientador, Prof. Guilherme Augusto Vaz, minha profunda gratidão por sua orientação firme, por cada palavra de incentivo e por sua paciência ao me guiar nesse processo. Seu compromisso com o conhecimento e com seus orientandos foi essencial para a realização deste trabalho.

À Professora Hannah, coordenadora da pós-graduação, agradeço por todo apoio, escuta e acolhimento ao longo da minha formação. Sua dedicação à educação e aos alunos me inspirou em muitos momentos.

Aos meus familiares, especialmente à minha família que sempre torceu por mim, mesmo sem compreender todos os detalhes da minha jornada acadêmica, meu amor e gratidão eternos. Ser a primeira a me formar na família é uma honra que carrego com orgulho e responsabilidade.

Espero que minha caminhada seja inspiração para os que virão depois de mim. Aos colegas de curso, que compartilharam dúvidas, angústias e conquistas, agradeço por cada conversa, risada e apoio mútuo.

O caminho foi mais leve graças à presença de vocês. E, por fim, a todos os professores, funcionários e amigos que, de alguma forma, contribuíram com minha formação e me ensinaram muito mais do que está nos livros: meu sincero muito obrigada.

Resumo

Este artigo apresenta um estudo bibliográfico cujo objetivo é analisar produções acadêmicas relacionadas à interdisciplinaridade entre Matemática e Química no Ensino Médio, publicadas entre 2018 e 2024, com foco nas dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos que tenham relação direta com a Matemática. A busca pelas fontes se deu por meio do levantamento nas bases de dados acadêmicas como SciELO, Google Scholar e o portal da CAPES, realizadas nos meses de junho e julho de 2025. A partir do estudo sistemático das fontes selecionadas, cruzadas com o que os parâmetros e documentos de base nacional e com o que os currículos de Química e Matemática preconizam, percebeu-se que, embora haja avanços no reconhecimento da importância da articulação entre as disciplinas, ainda existem lacunas em práticas pedagógicas interdisciplinares concretas, na formação docente e nas estratégias didáticas e metodológicas, sobretudo às ligadas à contextualização dos conteúdos. A partir daí, visando responder à problemática apresentada, oferecemos uma proposta para o tema estequiometria e, ainda, destacamos brechas para investigações futuras, como a construção de materiais integrados e o impacto da formação continuada docente na efetivação de abordagens interdisciplinares.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Ensino de Química; Dificuldades matemáticas na aprendizagem da Química; Currículos do Ensino Médio; Aplicações da matemática na Química do Ensino Médio.

Abstract

This article presents a bibliographic study whose objective is to analyze academic works related to the interdisciplinary approach between Mathematics and Chemistry in high school, published between 2018 and 2024, focusing on the learning difficulties faced by students directly related to Mathematics. The search for sources was conducted through a survey of academic databases such as SciELO, Google Scholar, and the CAPES portal, conducted in June and July 2025. Based on a systematic study of the selected sources, cross referenced with national standards and documents, and with the recommendations of the Chemistry and Mathematics curricula, it was observed that, although there has been progress in recognizing the importance of interdisciplinary articulation, gaps remain in concrete interdisciplinary pedagogical practices, teacher training, and didactic and methodological strategies, especially those related to content contextualization. From there, aiming to contribute to the presented problem, we offer a proposal for the topic of stoichiometry and also highlight opportunities for future research, such as the development of integrated materials and the impact of continuing teacher education on the implementation of interdisciplinary approaches.

Keywords: Interdisciplinarity; Chemistry Teaching; Mathematical Difficulties in Chemistry Learning; High School Curricula; Applications of Mathematics in High School Chemistry.

Sumário

1. Introdução.....	10
2. Fundamentação Teórica	11
2.1 Interdisciplinaridade Como Princípio Integrador Do Conhecimento Escolar	11
2.2 DIFICULDADES MATEMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM DA QUÍMICA	12
2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COMO BASE PARA O TRABALHO INTERDISCIPLINAR	13
3. Métodos.....	14
4. Resultados E Discussão.....	15
4.1 DIFICULDADES MATEMÁTICAS COMO BARREIRAS PARA A APRENDIZAGEM EM QUÍMICA	15
4.2 Propostas De Ensino Interdisciplinar E Contextualizado	15
4.3 FORMAÇÃO DOCENTE E A NECESSIDADE DE SUPERAR A FRAGMENTAÇÃO DISCIPLINAR	16
4.4 A Interdisciplinaridade Entre Matemática E Química: Orientações Oficiais.....	18
4.5 PROPOSTA INTERDISCIPLINAR: APLICAÇÃO DE MATEMÁTICA NA QUÍMICA ATRAVÉS DA ESTEQUIOMETRIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA.....	19
4.5.1 Contextualização Real	19
4.6 Brechas Para Pesquisas Futuras	23
5. Conclusões	23
6. Referências	24

1. Introdução

A busca por um ensino mais significativo e conectado com a realidade dos estudantes tem levado educadores, pesquisadores e instituições a repensarem as formas de organização curricular. No contexto da Educação Básica, especialmente no Ensino Médio, é evidente a necessidade de superar a fragmentação entre as disciplinas, promovendo uma abordagem interdisciplinar que favoreça a compreensão integrada dos conhecimentos (BRASIL, 2018). A relação entre Matemática e Química é um exemplo emblemático dessa urgência, pois ambas as áreas compartilham conceitos, linguagens e operações que, se trabalhados em conjunto, podem ampliar o entendimento dos estudantes e estimular uma aprendizagem mais profunda e duradoura. Contudo, diversos estudos apontam que muitos alunos enfrentam grandes dificuldades em conteúdo de Química devido à falta de domínio de conhecimentos matemáticos básicos (Almeida, 2022). Tópicos como estequiometria, cálculos de concentração, transformações químicas e interpretação de gráficos exigem habilidades matemáticas — como proporcionalidade, resolução de equações e raciocínio lógico — que frequentemente não foram devidamente consolidadas ao longo da trajetória escolar. Essa lacuna evidencia não apenas a necessidade de um ensino mais integrado entre Matemática e Química, mas também o impacto direto que a defasagem matemática exerce sobre o desempenho em conteúdos químicos (DA Silva, 2021).

A importância da contextualização da Matemática desde o Ensino fundamental também é enfatizada por autores como D’Ambrósio (2019), que defende que a Matemática deve ser ensinada como linguagem cultural, aplicada ao cotidiano dos estudantes, favorecendo a transferência de conhecimento entre áreas distintas. Uma Matemática ensinada de forma significativa amplia as condições para que os estudantes compreendam fenômenos químicos com maior profundidade e autonomia.

Diante disso, este trabalho se justifica pela relevância de compreender como a interdisciplinaridade entre Matemática e Química tem sido abordada na literatura acadêmica, identificando suas potencialidades, desafios e, sobretudo, as lacunas que ainda persistem nas práticas escolares.

Para tanto, partiremos de documentos curriculares que norteiam ambas as disciplinas – PCNs, Diretrizes, e mais recentemente a BNCC. Ainda mais, quando se considera que

documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) enfatizam a importância da integração entre 9 áreas do conhecimento por meio da resolução de problemas reais e do trabalho com competências, torna-se ainda mais pertinente analisar de que forma essa diretriz tem sido aplicada na realidade educacional brasileira.

Com isso objetivamos analisar e sintetizar os resultados do levantamento bibliográfico sobre a articulação entre Matemática e Química no Ensino Médio, com foco nas dificuldades de aprendizagem, na importância da contextualização matemática desde o Ensino Fundamental e nas possibilidades de conexão entre as disciplinas. A partir da análise das produções científicas, busca-se também identificar brechas para futuras investigações, contribuindo com subsídios teóricos para a reflexão sobre a importância da formação continuada docente ter um caráter fortemente interdisciplinar. Entretanto, esses aportes teóricos não são suficientes para provocar mudanças concretas. Buscando contribuir ativamente, tomaremos o conteúdo de estequiometria para propor uma abordagem que aplique aquilo que os estudos concluíram, preenchendo algumas das lacunas detectadas neste trabalho.

2. Fundamentação Teórica

Nossa fundamentação teórica se apoia em três eixos principais: (1) a interdisciplinaridade como princípio educativo e integrador; (2) as dificuldades matemáticas como barreira para a aprendizagem de Química; e (3) a importância da contextualização no Ensino Fundamental como base para o entendimento integrado no Ensino Médio. Em todos os eixos, buscaremos articular os documentos e propostas curriculares vigentes ou que foram importantes para o histórico brasileiro. A seguir, são apresentados os principais aportes teóricos que sustentam a discussão.

2.1 Interdisciplinaridade Como Princípio Integrador Do Conhecimento Escolar

A interdisciplinaridade é compreendida como um processo que ultrapassa a simples justaposição de conteúdo, exigindo integração entre saberes e práticas de diferentes áreas com o objetivo de construir aprendizagens mais significativas. Behrens (2020) afirma que a interdisciplinaridade é condição essencial para um currículo mais humanizador, que responda às complexidades do mundo contemporâneo. No contexto escolar, isso implica em avanços na

tentativa de superar a fragmentação dos conteúdos e na criação de vínculos entre as disciplinas, possibilitando aos alunos uma visão mais ampla dos fenômenos.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) reforça essa perspectiva ao propor competências gerais que exigem o trabalho colaborativo entre áreas do conhecimento. A BNCC destaca a resolução de problemas reais, o pensamento científico e a relação entre teoria e prática como elementos fundamentais da formação básica. Nesse sentido, a articulação entre Matemática e Química representa um campo fértil para a implementação de práticas interdisciplinares, uma vez que ambas operam com linguagem simbólica, representação de fenômenos e uso do raciocínio lógico.

Autores como Fazenda (2014) defendem que a interdisciplinaridade deve ser tratada como uma atitude investigativa e reflexiva, e não apenas como uma técnica didática. Trata-se de um posicionamento pedagógico e epistemológico, que exige diálogo entre os saberes e colaboração entre os profissionais da educação.

2.2 DIFICULDADES MATEMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

A literatura especializada aponta que o ensino da Química frequentemente depende de competências matemáticas que, em muitos casos, não foram adequadamente desenvolvidas ao longo da formação escolar dos alunos. Segundo Moura e Costa (2020), há uma relação direta entre as dificuldades em Matemática e o baixo rendimento em conteúdo de Química que exigem cálculos, como estequiometria, soluções, pH e leis ponderais.

Santos e Almeida (2022) realizaram uma revisão de literatura e constataram que a maioria das pesquisas sobre o tema reconhece a “barreira matemática” como uma das principais causas de desmotivação dos alunos frente à Química. Essa dificuldade se torna ainda mais evidente nas escolas públicas, onde há uma defasagem histórica de aprendizagem e soma-se a esse quadro o fato que os conteúdos são, muitas vezes, abordados de forma isolada, sem articulação com outras disciplinas.

Além disso, Oliveira e Ribeiro (2019) ressaltam que essa lacuna gera um ciclo negativo: os alunos não compreendem os conteúdos químicos por não dominarem as

ferramentas matemáticas, o que gera frustração, insegurança e consequente desinteresse pelas ciências exatas como um todo.

2.3A CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COMO BASE PARA O TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Para além das dificuldades no Ensino Médio, é necessário olhar para o Ensino Fundamental como a etapa em que se constrói, ou não, a base para o pensamento lógico-matemático e para a compreensão de fenômenos naturais. D'Ambrósio (2019) argumenta que a Matemática, quando ensinada de forma descontextualizada, perde sua função social e formativa. Em contrapartida, quando associada ao cotidiano dos alunos, ela se torna instrumento para interpretar o mundo, favorecendo conexões com outras áreas como a Química.

Rocha e Ferreira (2020) desenvolveram uma proposta de ensino contextualizado da Matemática no Ensino Fundamental e identificaram que os alunos apresentam maior envolvimento quando os conteúdos são associados a situações reais, como alimentação, saúde, economia doméstica e meio ambiente. Essas situações também envolvem princípios químicos, o que demonstra o potencial para ações interdisciplinares desde os anos iniciais.

Dessa forma, a integração entre Matemática e Química não deve se restringir a ações pontuais no Ensino Médio, mas constituir um processo contínuo, iniciado ainda no Fundamental I e desenvolvido ao longo do Fundamental II, por meio de práticas contextualizadas que promovam efetivamente a interdisciplinaridade. Nesse sentido, Fonseca e Lima (2023) destacam que a interdisciplinaridade deve ser um eixo formador desde os primeiros anos escolares, garantindo uma educação científica crítica, articulada e significativa.

3. Métodos

Este trabalho caracteriza-se como um estudo bibliográfico de natureza qualitativa, com o objetivo de identificar, analisar e discutir as relações entre os componentes curriculares de Matemática e Química no contexto da Educação Básica, mais especificamente no Ensino Médio, especialmente quanto às dificuldades enfrentadas por estudantes no processo de aprendizagem e à importância da interdisciplinaridade para a construção do conhecimento significativo.

Para isso, foi realizada uma pesquisa em bases de dados científicas reconhecidas, como Google Acadêmico, SCIELO, Periódicos da CAPES, e ERIC (Education Resources Information Center), utilizando os seguintes descritores e combinações: “interdisciplinaridade entre matemática e química”, “ensino de química e dificuldades em matemática”, “matemática contextualizada no ensino fundamental” e “formação de professores e interdisciplinaridade”.

O recorte temporal compreendeu o período de 2018 a 2024, com o objetivo de abarcar produções recentes que discutam a temática da interdisciplinaridade no ensino. Os critérios de inclusão adotados foram:

- artigos publicados em periódicos científicos avaliados pela CAPES;
- trabalhos que abordem diretamente a relação entre Matemática e Química na Educação Básica;
- pesquisas com enfoque em dificuldades de aprendizagem, propostas metodológicas e formação docente com ênfase interdisciplinar;

Como critérios de exclusão foi adotado a ausência de pelo menos um dos itens supracitados. Após a aplicação dos filtros, foram selecionados 11 artigos científicos que atenderam aos critérios estabelecidos. Os artigos foram organizados em fichamentos analíticos, com foco em três eixos: (1) dificuldades matemáticas como obstáculo à compreensão da Química; (2) propostas de ensino interdisciplinar; e (3) formação de professores para práticas integradas.

4. Resultados E Discussão

A análise bibliográfica de estudos publicados entre 2018 e 2024 revelou uma forte convergência em torno da necessidade de se estabelecer um ensino mais interdisciplinar entre Matemática e Química, especialmente na Educação Básica. A maioria dos autores destaca que a fragmentação entre as disciplinas tem se mostrado um dos principais entraves ao aprendizado efetivo dos alunos — tanto pela descontinuidade entre os conteúdos quanto pelas lacunas cognitivas que se formam ao longo da trajetória escolar.

4.1 DIFICULDADES MATEMÁTICAS COMO BARREIRAS PARA A APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

O levantamento revelou que as dificuldades com os conteúdos matemáticos fundamentais como: proporção; razão; regra de três; equações algébricas; e, noções de função constituem um dos principais obstáculos à aprendizagem da Química. Isso é evidenciado por Moraes e Silva (2018), que demonstram como a ausência de domínio em cálculos algébricos compromete diretamente o entendimento de tópicos como estequiometria, soluções e leis ponderais.

De forma semelhante, Souza e Andrade (2020) identificaram a Matemática como um “obstáculo epistemológico” na Química, visto que muitos alunos não conseguem aplicar operações básicas em problemas químicos. Os autores argumentam que há uma desconexão entre o ensino dos conteúdos matemáticos e sua aplicabilidade em contextos científicos, o que dificulta a transferência de saberes.

Fonseca e Vieira (2020) também trazem evidências do impacto dessas dificuldades na formação inicial de professores, revelando que os licenciados em Química muitas vezes não dominam suficientemente os conceitos matemáticos que precisarão ensinar em sala de aula, perpetuando assim uma cadeia de defasagens no processo educativo.

4.2 Propostas De Ensino Interdisciplinar E Contextualizado

Os resultados também apontam que propostas interdisciplinares trazem benefícios concretos para a aprendizagem, especialmente quando os conteúdos são trabalhados a partir de

situações do cotidiano. Carvalho, Lima e Santos (2019) mostraram que, ao utilizar a Matemática como ferramenta para interpretar fenômenos químicos, como no cálculo da concentração de soluções e no uso de gráficos, os alunos demonstraram maior engajamento e melhor desempenho.

Teixeira e Martins (2019) apresentaram uma experiência em uma escola pública de ensino médio em que conteúdos de Química e Matemática foram ensinados de forma articulada através de um projeto sobre alimentação saudável. A abordagem permitiu aos alunos compreenderem o papel das substâncias químicas nos alimentos e, ao mesmo tempo, desenvolverem habilidades matemáticas para análise de tabelas nutricionais e cálculos de proporção.

Estudos como os de Ferreira e Pereira (2020) e Lima e Oliveira (2021) reforçam que estratégias pedagógicas como sequências didáticas integradas, projetos temáticos e resolução de problemas contextualizados são eficazes tanto para a motivação quanto para a aprendizagem significativa, desde que exista uma intencionalidade pedagógica na articulação entre os saberes.

4.3 FORMAÇÃO DOCENTE E A NECESSIDADE DE SUPERAR A FRAGMENTAÇÃO DISCIPLINAR

Diversos estudos apontam que a formação docente ainda é marcada pela segmentação das disciplinas, o que limita a atuação de professores em práticas pedagógicas interdisciplinares. Segundo Silva e Bezerra (2021), há uma carência de formação inicial e continuada que prepare o professor para planejar aulas integradas entre áreas como Matemática, Química, Física e Biologia.

Rocha e Lima (2021) evidenciam, por meio de um estudo de caso, que professores em formação reconhecem a importância da interdisciplinaridade, mas sentem dificuldades práticas em operacionalizá-la, por falta de exemplos, recursos e apoio institucional. Essa limitação repercute diretamente no ensino, tornando as disciplinas compartimentalizadas, descontextualizadas e pouco atrativas.

Santos e Castro (2023), por sua vez, destacam a importância de práticas de formação que incluam experiências reais de ensino interdisciplinar durante o estágio supervisionado e em projetos de iniciação científica. Eles defendem a criação de espaços de diálogo entre docentes

das diferentes áreas como forma de romper com o isolamento curricular.

Oliveira e Nascimento (2022) reforçam ainda que práticas interdisciplinares fortalecem a autonomia dos estudantes ao colocá-los diante de problemas reais, que exigem múltiplas competências para serem resolvidos. A formação docente, nesse contexto, precisa ser orientada para a ação, apoiando-se em metodologias ativas e colaborativas.

4.4A Interdisciplinaridade Entre Matemática E Química: Orientações Oficiais

A interdisciplinaridade tem sido apontada, nos documentos oficiais brasileiros, como um caminho essencial para superar a fragmentação do conhecimento e tornar o ensino mais significativo. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), essa perspectiva aparece com clareza ao destacar a necessidade de integrar diferentes áreas do saber: “a interdisciplinaridade supõe uma relação de reciprocidade, de mutualidade, ou melhor, um regime de copropriedade, de interação, que vai além da simples comunicação entre os professores” (BRASIL, 1999, p. 27). Esse princípio orienta que conteúdos matemáticos e químicos, por exemplo, sejam trabalhados em conjunto, especialmente porque se complementam na construção do raciocínio lógico e da compreensão de fenômenos científicos.

Na prática cotidiana da escola, no entanto, muitas vezes a interdisciplinaridade se restringe ao discurso, sem efetiva aplicação em sala de aula. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça esse compromisso, ao indicar que “os conhecimentos de diferentes áreas podem e devem ser mobilizados de forma integrada para resolver problemas complexos e contextualizados” (BRASIL, 2018, p. 14). Contudo, observa-se que professores de Matemática e Química frequentemente trabalham de forma isolada, o que limita o alcance de uma aprendizagem significativa e conectada à realidade do estudante.

Um exemplo concreto da necessária articulação aparece quando se trata do ensino de cálculos estequiométricos, conceitos de concentração ou taxas de reação. Nesses conteúdos, a Matemática é um instrumento fundamental para a compreensão da Química, mas muitos alunos apresentam dificuldades justamente pela falta de integração prévia entre as duas áreas. Como destaca Lima e Carvalho (2016, p. 105), “a ausência de diálogo entre os conteúdos matemáticos e químicos contribui para a manutenção de um ensino mecânico, que prioriza fórmulas sem a devida compreensão conceitual”.

Ao se comparar os documentos oficiais com a realidade escolar, percebe-se um descompasso: enquanto os PCNs e a BNCC defendem uma abordagem interdisciplinar, as práticas pedagógicas ainda reproduzem um modelo conteudista e fragmentado. Isso acontece, em parte, devido à formação inicial dos professores, que é compartimentada por áreas de

conhecimento, e, também pela ausência de planejamento coletivo nas escolas, embora existam outros fatores.

Nesse sentido, torna-se urgente a criação de espaços de formação continuada que incentivem a articulação entre Matemática e Química. Como observa Carvalho (2020, p. 88), “a interdisciplinaridade só se concretiza quando o professor compreende sua prática como parte de um projeto coletivo e integrado, rompendo com a lógica disciplinar tradicional”. Essa perspectiva reforça que não basta a previsão legal; é necessária a transformação das práticas educativas.

Assim, os documentos oficiais estabelecem uma diretriz clara em defesa da interdisciplinaridade entre Matemática e Química, mas o desafio permanece em sua materialização no cotidiano escolar. Superar a distância entre teoria e prática exige compromisso coletivo, investimento em formação docente e valorização de experiências pedagógicas inovadoras que articulem efetivamente os saberes.

4.5 PROPOSTA INTERDISCIPLINAR: APLICAÇÃO DE MATEMÁTICA NA QUÍMICA ATRAVÉS DA ESTEQUIOMETRIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA

Como forma de efetivar a interdisciplinaridade entre Matemática e Química, propõe-se uma atividade contextualizada que utiliza a estequiometria aplicada à indústria química. A ideia é demonstrar aos alunos como conceitos matemáticos são essenciais para compreender, calcular e otimizar processos químicos reais.

Por meio desta proposta, os estudantes poderão calcular quantidades de reagentes e produtos, identificar o reagente limitante, determinar rendimentos de reações e interpretar dados de produção industrial, como os relacionados à síntese de amônia ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$) ou à produção de fertilizantes, unindo conhecimentos de proporção, regra de três, porcentagens e interpretação de gráficos.

4.5.1 Contextualização Real

Uma planta industrial brasileira de síntese de amônia enfrentou um problema prático: a produção estava abaixo da capacidade prevista devido ao uso inadequado das proporções de nitrogênio e hidrogênio. Para otimizar o processo e reduzir desperdícios, os engenheiros

precisaram aplicar cálculos estequiométricos precisos, determinando a quantidade exata de cada reagente necessária para produzir a amônia conforme a demanda industrial.

Exemplo de cálculo para sala de aula

Massa de amônia desejada: 340 kg

Reação química balanceada: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

Passo 1 – Conversão da massa em mols

A **massa molar** da amônia (NH_3) é 17 g/mol, pois:

- N = 14 g/mol
- H = 1 g/mol $\times 3 = 3$ g/mol $\rightarrow 14 + 3 = 17$ g/mol

Sabendo que 1 mol de uma substância tem massa igual à sua massa molar, usamos a **equação do 1º grau**:

$$n = \frac{m}{MM}$$

onde:

- n = número de mols,
- m = massa (em gramas),
- MM = massa molar (g/mol).

Como temos **340 Kg de amônia**, é preciso converter para gramas multiplicando o valor em Kg por 1.000.

$$340 \text{ Kg} = 340.000 \text{ g}$$

Aplicando a fórmula:

$$n = \frac{340.000}{17} = 20.000 \text{ mol de NH}_3$$

Aqui utilizamos uma divisão simples e a noção de proporcionalidade direta — quanto maior a massa, maior o número de mols.

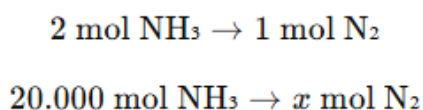
Passo 2 – Aplicação da proporção estequiométrica

A reação indica que:

2 mol de NH_3 são formados a partir de 1 mol de N_2 e 3 mol de H_2 .

Essa relação é uma proporção matemática. Podemos aplicá-la como uma regra de três simples:

Para o N_2 :



Usando a regra de três:

$$x = \frac{20.000 \times 1}{2} = 10.000 \text{ mol de } \text{N}_2$$

Para o H_2 :

$$\begin{aligned} 2 \text{ mol } \text{NH}_3 &\rightarrow 3 \text{ mol } \text{H}_2 \\ 20.000 \text{ mol } \text{NH}_3 &\rightarrow y \text{ mol } \text{H}_2 \\ y &= \frac{20.000 \times 3}{2} = 30.000 \text{ mol de } \text{H}_2 \end{aligned}$$

Assim, aplicamos a **proporcionalidade direta entre reagentes e produtos**, uma das ideias centrais da **matemática nas reações químicas**.

Passo 3 – Conversão dos mols de reagentes em massa

Agora, transformamos novamente os mols em massa usando a mesma relação:

$$m = n \times MM$$

Para o N_2 :

Massa molar = 28 g/mol

$$m = 10.000 \times 28 = 280.000 \text{ g} = 280 \text{ kg}$$

Para o H₂:

Massa molar = 2 g/mol

$$m = 30.000 \times 2 = 60.000 \text{ g} = 60 \text{ kg}$$

Portanto, para produzir **340 kg de amônia**, a indústria precisa de **280 kg de nitrogênio (N₂)** e **60 kg de hidrogênio (H₂)**.

Relação com a Matemática:

Neste exemplo, os estudantes aplicam na prática:

- **Equações do 1º grau**, para encontrar incógnitas (como a quantidade de mols);
- **Regra de três simples**, para relacionar proporções de reagentes e produtos;
- **Conversões de unidades** (kg para g);
- **Proporcionalidade direta**, fundamental para compreender relações químicas.

Dessa forma, o cálculo químico deixa de ser apenas uma aplicação mecânica e passa a ser uma oportunidade de entender como a Matemática é usada para resolver problemas reais da indústria, unindo teoria e prática.

Avaliação e Reflexão

A avaliação do aprendizado ocorre por meio da participação nas atividades em grupo, da correção dos cálculos estequiométricos e da interpretação dos resultados. Em seguida, os alunos elaboram um relatório final descrevendo como aplicaram a Matemática para resolver o problema químico, discutindo aspectos econômicos e ambientais, como o desperdício de reagentes e o custo energético do processo.

Essa proposta evidencia que o ensino interdisciplinar, quando baseado em situações concretas, como problemas reais da indústria química, promove o engajamento, a aprendizagem significativa e a integração efetiva entre saberes, alinhando-se às diretrizes dos PCN e da BNCC. Além disso, mostra que a Matemática não é um fim em si mesma, mas uma ferramenta essencial para entender e transformar o mundo ao redor.

4.6 Brechas Para Pesquisas Futuras

Os trabalhos analisados apontam importantes lacunas a serem exploradas em investigações futuras:

- A escassez de materiais didáticos interdisciplinares prontos para uso, que orientem o planejamento conjunto entre professores de Química e Matemática;
- A necessidade de análises empíricas sobre os efeitos da interdisciplinaridade no desempenho dos alunos em avaliações externas;
- A urgência de se pensar a formação docente para a interdisciplinaridade desde a base, com inserção nos currículos de licenciatura;
- E o aprofundamento de estudos sobre a percepção dos próprios alunos sobre o ensino fragmentado e suas sugestões para torná-lo mais integrado.

5. Conclusões

A literatura analisada evidencia a necessidade de preparar professores para atuarem de forma interdisciplinar, especialmente na articulação entre Matemática e Química. Muitos profissionais relatam não se sentirem preparados para integrar conteúdos de diferentes áreas, o que reflete a formação compartimentalizada oferecida nas licenciaturas. Nesse sentido, defende-se a reformulação dos currículos dos cursos de formação docente, propondo disciplinas

e projetos integradores que promovam o diálogo entre áreas como Química, Física e Matemática. Além disso, observa-se como lacuna a escassez de materiais didáticos interdisciplinares acessíveis ao professor da escola básica.

Os documentos oficiais da educação brasileira reforçam essa necessidade ao enfatizar a importância da aplicação integrada dos conhecimentos em contextos concretos, defendendo que o ensino deve promover aprendizagens significativas por meio de situações contextualizadas e interdisciplinares. Essa diretriz apoia práticas pedagógicas que combinem conteúdos de Matemática e Química, fortalecendo competências para a resolução de problemas e a análise crítica de fenômenos do cotidiano e do mundo do trabalho.

Nesse contexto, a proposta de uma aula interdisciplinar baseada na estequiometria aplicada à indústria química surge como exemplo de como essa integração pode ser realizada. Ao calcular quantidades de reagentes e produtos, identificar o reagente limitante e analisar o rendimento de reações industriais, os alunos aplicam conhecimentos matemáticos em situações concretas de Química. Além disso, a interpretação de gráficos e dados de produção industrial permite desenvolver habilidades analíticas, raciocínio lógico e compreensão do impacto econômico e ambiental dos processos químicos. Esta abordagem convida os professores dessas disciplinas a refletirem sobre suas práticas pedagógicas e a utilizarem estratégias contextualizadas, que aproximem os conteúdos da realidade dos estudantes, promovendo maior engajamento e aprendizagem significativa.

6. Referências

ALMEIDA, R. C.; GONÇALVES, M. F. A formação de professores e os desafios da interdisciplinaridade. *Revista de Educação e Práticas Interdisciplinares*, v. 4, n. 1, p. 67-78, 2018.

BEHRENS, M. A. Educação e interdisciplinaridade: desafios da formação docente. *Revista Diálogo Educacional*, v. 20, n. 66, p. 817–834, 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/bncc>

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1999.

CARVALHO, J. S. de; LIMA, D. G.; SANTOS, L. M. dos. Interdisciplinaridade no Ensino de Química: O Uso da Matemática como Recurso de Aprendizagem Significativa. *Revista Educação em Química*, v. 15, n. 2, p. 121–135, 2019.

CARVALHO, J. S. Interdisciplinaridade e ensino de Ciências: reflexões e práticas. São Paulo: Cortez, 2020.

DA SILVA, Washington Luiz. A dificuldade do ensino aprendido no exercício da Química no Ensino Médio de algumas escolas públicas do interior do Tocantins. *Facit Business and Technology Journal*, v. 1, n. 23, 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. 5. ed. Campinas: Papirus, 2019. FAZENDA, Ivani C. T. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 6. ed. Campinas: Papirus, 2014.

FERREIRA, A. L.; PEREIRA, M. C. A Interdisciplinaridade como Estratégia para o Ensino de Química e Matemática. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 3, p. 84–98, 2020.

FONSECA, Carolina; LIMA, Júlio César. A formação científica e matemática na construção da cidadania. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 28, e34432, 2023.

FONSECA, T. R.; VIEIRA, J. C. Desafios da Interdisciplinaridade entre Química e Matemática: Concepções de Professores em Formação. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, e20054, 2020.

LIMA, T. V.; OLIVEIRA, R. F. Interações entre Matemática e Química: Uma Revisão das Práticas Interdisciplinares no Ensino Médio. *Revista de Educação Interdisciplinar*, v. 8, n. 1, p. 22–40, 2021.

LIMA, D. G.; CARVALHO, J. S. de. Interdisciplinaridade no Ensino de Química: O Uso da Matemática como Recurso de Aprendizagem Significativa. *Revista Educação em Química*, v.

15, n. 2, p. 100–112, 2016.

MORAES, D. B.; SILVA, E. R. Matemática como Dificuldade para o Ensino de Química: Uma Análise a Partir da Estequiometria. *Revista Educação Matemática em Foco*, v. 5, n. 1, p. 57–72, 2018.

MOURA, Adriana; COSTA, Ricardo. Desafios da aprendizagem de Química: uma análise da relação com a Matemática. *Educação Química em Pauta*, v. 12, n. 1, p. 33-47, 2020.

OLIVEIRA, Silvana; RIBEIRO, Aline. Dificuldades Matemáticas como entraves à compreensão química no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, v. 15, n. 3, p. 201-215, 2019.

ROCHA, Matheus; FERREIRA, Carla. Matemática e cotidiano: uma proposta interdisciplinar para o Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista*, v. 26, n. 2, p. 45-60, 2020.

ROCHA, Ana Lúcia; LIMA, José Carlos. Estudo de caso sobre a prática pedagógica interdisciplinar no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, n. 3, p. 45-60, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/abc456>. Acesso em: 02 de out. 2025.

SANTOS, André; ALMEIDA, Paula. Barreiras matemáticas no ensino de Química: uma revisão de literatura. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 13, n. 2, p. 86-101, 2022.

SANTOS, Fernanda; CASTRO, Marcos. A importância da formação docente para a implementação da interdisciplinaridade no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 32, n. 1, p. 78- 92, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeci/a/ghi789>. Acesso em: 01 de out. 2025.

SILVA, Vanessa; MENDONÇA, Felipe; TEIXEIRA, Luciana. Interdisciplinaridade no Ensino Médio: reflexões sobre a prática docente. *Revista Educação e Interdisciplinaridade*, v. 3, n. 1, p. 59-72, 2021.

SILVA, Rogério Silva; BEZERRA, Maria do Socorro. A formação docente e a interdisciplinaridade no ensino de Ciências: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, v. 43, n. 2, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeci/a/xyz123>. Acesso em: 01 de out. 2025.

SOUZA, V. F.; ANDRADE, C. F. A Matemática como Obstáculo Epistemológico no Ensino de Química. *Revista Científica de Educação em Química*, v. 11, n. 2, p. 142–158, 2020.

TEIXEIRA, R. C.; MARTINS, E. P. Ensino Contextualizado e Interdisciplinar: Uma Alternativa para o Ensino Médio. *Revista de Ensino de Ciências Aplicadas*, v. 9, n. 1, p. 100–114, 2019.