

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE LICENCIATURAS INTERDISCIPLINARES
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA**

MANUELLE VIANA NUNES

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO DE ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

**SÃO BERNARDO
2026**

MANUELLE VIANA NUNES

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO DE ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química do Campus São Bernardo, como requisito parcial para obtenção de Graduação.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria do Socorro Evangelista Garreto

**SÃO BERNARDO
2026**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Viana Nunes, Manuelle.

Metodologias ativas no ensino de Química: Um levantamento bibliográfico de estratégias para a aprendizagem significativa / Manuelle Viana Nunes. - 2026. 55 f.

Orientador(a): Maria do Socorro Evangelista Garreto.
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo-
ma, 2026.

1. Metodologias Ativas. 2. Ensino de Química. 3. Aprendizagem Significativa. I. Evangelista Garreto, Maria do Socorro. II. Título.

MANUELLE VIANA NUNES

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO DE ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química do Campus São Bernardo, como requisito parcial para obtenção de Graduação.

APROVADA EM: 14/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DO SOCORRO EVANGELISTA GARRETO**
Data: 20/01/2026 17:21:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria do Socorro Evangelista Garreto
UFMA
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **ROSA MARIA PIMENTEL CANTANHEDE**
Data: 20/01/2026 17:38:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhede
UFMA
(Examinadora)

Documento assinado digitalmente
 **JOSBERG SILVA RODRIGUES**
Data: 20/01/2026 18:29:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Josberg Silva Rodrigues
UFMA
(Examinador)

Dedico este trabalho a Deus, por me dar força e sabedoria.

A minha família, principalmente aos meus pais por estar ao meu lado nos momentos difíceis e alegres. Aos meus professores, pelos ensinamentos e por acreditarem no meu potencial.

A um amigo, Eduardo (*in memoriam*), que infelizmente não se faz mais presente neste plano.

Aos motoristas do ônibus, por não medirem esforços para ajudar os alunos nesta caminhada. E a mim mesma, por não desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança para chegar até aqui. Sem a sua presença em minha vida, nada disso seria possível.

Aos meus pais e familiares.

Agradeço aos meus professores, que foram fundamentais para a minha formação, por compartilharem seus conhecimentos com dedicação, entusiasmo e compromisso. Cada ensinamento contribuiu para o meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

Agradeço a minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro Evangelista Garreto, que me guiou durante o desenvolvimento deste trabalho, incentivando-me a pensar de forma crítica e a buscar o melhor resultado possível.

Aos colegas de curso, pela parceria, pelas conversas, pelas risadas e pela troca de experiências ao longo dessa caminhada. Cada um teve um papel importante nesta conquista.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para que este sonho se tornasse realidade.

A todos vocês, o meu sincero muito obrigada!

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.”
(Paulo Freire)

RESUMO

Esta monografia, tem como objetivo investigar estratégias metodológicas voltadas à integração entre teoria e prática no ensino de Química, com ênfase nas metodologias ativas. O estudo parte de uma contextualização histórica da Química no currículo escolar, discutindo sua relevância na formação cidadã e os desafios enfrentados por professores e alunos diante de práticas tradicionais, frequentemente centradas na memorização e na transmissão de conteúdos de forma descontextualizada. Em contraposição, analisa-se o surgimento de metodologias inovadoras fundamentadas em teorias construtivistas e socioculturais, que defendem o protagonismo discente e a aprendizagem ativa como elementos centrais do processo educativo. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, considerando estudos relacionados ao ensino de Química, metodologias ativas, aprendizagem significativa e experiências de integração entre teoria e prática. A análise dos dados seguiu uma perspectiva interpretativa e crítica, com categorização dos textos conforme sua relevância teórica, aplicabilidade prática e consistência metodológica. Ressalta-se que os resultados e conclusões decorrem exclusivamente de fontes secundárias, não havendo intervenção direta em contextos escolares. Os resultados indicam que estratégias como a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Experimentação Investigativa, os Projetos Interdisciplinares, as Ações de Extensão e a abordagem da Química do Cotidiano contribuem para a motivação, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Contudo, evidencia-se que não existe uma metodologia ativa universalmente superior, uma vez que sua eficácia depende do contexto educacional, do perfil discente, da formação docente e dos recursos disponíveis. Identificam-se ainda desafios para a implementação dessas práticas, como limitações estruturais, resistência a mudanças pedagógicas e fragilidades na formação continuada de professores. Conclui-se que a adoção das metodologias ativas deve estar pautada em intencionalidade pedagógica clara, sendo recomendados estudos empíricos futuros que aprofundem sua aplicação em diferentes realidades educacionais.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino de Química; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This monograph, aims to investigate methodological strategies focused on integrating theory and practice in Chemistry teaching, with emphasis on active methodologies. The study begins with a historical contextualization of Chemistry within the school curriculum, discussing its relevance to citizenship education and the challenges faced by teachers and students when dealing with traditional practices, often centered on memorization and the decontextualized transmission of content. In contrast, the research analyzes the emergence of innovative methodologies grounded in constructivist and sociocultural theories, which advocate student protagonism and active learning as central elements of the educational process. Methodologically, the study is characterized as a qualitative bibliographic review, considering research related to Chemistry teaching, active methodologies, meaningful learning, and experiences integrating theory and practice. Data analysis followed an interpretative and critical perspective, with the categorization of texts based on their theoretical relevance, practical applicability, and methodological consistency. It is emphasized that the results and conclusions derive exclusively from secondary sources, with no direct intervention in school contexts. The findings indicate that strategies such as Problem-Based Learning, Investigative Experimentation, Interdisciplinary Projects, Extension Activities, and the use of Everyday Chemistry contribute to student motivation, critical thinking, and active participation, fostering more meaningful and contextualized learning. However, the study highlights that there is no universally superior active methodology, as its effectiveness depends on the educational context, student profile, teacher training, and available resources. Challenges to the implementation of these approaches were also identified, including structural limitations, resistance to pedagogical change, and weaknesses in continuing teacher education. The study concludes that the adoption of active methodologies should be guided by clear pedagogical intentionality, and it recommends future empirical studies to deepen the analysis of their application in different educational realities.

Keywords: Active methodologies; Chemistry teaching; Meaningful learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Estudos que utilizaram a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de Química

Tabela 2 – Estratégias de experimentação investigativa aplicadas no ensino de Química

Tabela 3 - Experiências com projetos interdisciplinares no ensino de Química

Tabela 4 – Abordagens baseadas na Química do cotidiano no contexto escolar

Tabela 5 – Projetos de extensão universitária voltados ao ensino de Química

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A química no contexto educacional: breve histórico.....	14
2.2 Relevância para o currículo escolar	16
2.3 Metodologias tradicionais no ensino de química	18
2.4 Metodologias inovadoras no ensino de química.....	21
2.5 Desafios no ensino de química: obstáculos para professores e alunos.	24
2.6 Teorias educacionais que sustentam a integração entre teoria e prática.....	25
3 METODOLOGIA	28
3.1. Tipo de pesquisa	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Estudos de caso e boas práticas: exemplos de sucesso na integração de teoria e prática no ensino de química.....	29
4.1.1 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).....	29
4.1.2 Experimentação Investigativa.....	33
4.1.3 Projetos Interdisciplinares	36
4.1.4 Química do cotidiano.....	39
4.1.5 Projetos de Extensão	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências da Natureza, em especial o de Química, vem enfrentando diversos desafios relacionados à sua efetividade, relevância social e capacidade de engajar os estudantes de forma crítica e reflexiva.

A Química, enquanto ciência central, é responsável por decodificar fenômenos naturais e processos tecnológicos presentes no cotidiano, sendo, portanto, essencial para a formação de cidadãos conscientes, capazes de compreender o mundo que os cerca e de participar ativamente de sua transformação, sendo seus conceitos de extrema importância para a educação, sociedade, indústria, etc.

No entanto, apesar dessa relevância, e dos esforços no meio educacional para modificar o paradigma da Química, seu ensino ainda é majoritariamente pautado por metodologias tradicionais e conteudistas, que priorizam a memorização e a repetição, muitas vezes dissociadas das vivências dos alunos.

Essa desconexão entre os conteúdos abordados em sala de aula e as experiências concretas dos estudantes contribui para a baixa atratividade da disciplina, tornando-a abstrata e distante da realidade. Nesse cenário, a transmissão dos conhecimentos de Química precisa superar os limites do quadro e do livro didático, promovendo a integração entre teoria e prática por meio de metodologias que valorizem a experimentação, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais, elementos que tornam a aprendizagem mais ativa, contextualizada e significativa.

A presente pesquisa tem como ponto de partida a constatação de que o ensino de Química, para ser verdadeiramente eficaz, precisa superar o emprego de instrumentos educacionais, que limitem o aprendizado, incorporando abordagens pedagógicas que valorizem a experimentação, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais.

Nesse contexto, as metodologias ativas de aprendizagem, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a Experimentação Investigativa, os Projetos Interdisciplinares, o uso da Química do Cotidiano e os Projetos de Extensão, constituem estratégias didáticas inovadoras que colocam o aluno no centro do processo educativo, promovendo uma aprendizagem mais significativa e conectada à realidade.

Diante dessa discussão, esta monografia, é estruturada como uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, tem como objetivo geral, investigar estratégias de ensino que integrem a teoria à prática no ensino de Química e avaliar seus impactos na aprendizagem dos estudantes. Além de ressaltar os benefícios dessas estratégias, a pesquisa também apresenta como objetivos específicos, analisar a percepção sobre a relevância do ensino de Química no cotidiano; Identificar métodos de ensino que efetivamente integram teoria e prática; Avaliar o impacto dessas metodologias na motivação e desempenho dos alunos e Identificar atividades experimentais e projetos que possam ser implementados em sala de aula.

Para tanto, foram analisadas publicações acadêmicas relevantes, estudos de caso e projetos bem-sucedidos que evidenciam como essas metodologias contribuem para o engajamento discente, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a construção de saberes mais duradouros e contextualizados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A química, como uma disciplina das ciências naturais, desempenha um papel essencial na sociedade e na educação, seja ela básica, média ou superior. Sua inclusão no currículo escolar é vital para a desenvoltura de habilidades científicas, analíticas e críticas nos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo moderno. Nesta seção, explora-se razões pelas quais a química deve ser valorizada no ambiente educacional e como ela coopera para a formação integral dos alunos, integrando-as a metodologias eficientes de ensino, teoria e prática. Além dos desafios de conexão na era atual.

2.1 A química no contexto educacional: breve histórico

A Química, como um dos pilares das Ciências Naturais, ocupa um papel essencial na construção do conhecimento científico e tecnológico. No ambiente escolar, sua importância vai além da memorização de fórmulas e reações, pois permite aos estudantes compreender os fenômenos do cotidiano, desenvolver o pensamento crítico e refletir sobre as transformações sociais, ambientais e tecnológicas. Contudo, o ensino de Química no Brasil ainda enfrenta desafios históricos, metodológicos e estruturais que comprometem sua eficácia e atratividade.

Historicamente, o ensino da Química no Brasil remonta ao século XIX. Chassot (1996), destaca o Decreto de 6 de julho de 1810, que criou a cadeira de Química na Real Academia Militar, e uma Carta de Lei do mesmo ano, que estabelecia a utilização das obras de Lavoisier, Vauquelin, Lagrange, entre outros, como base para o ensino. Esse registro evidencia a influência da ciência europeia e o caráter técnico do ensino no país desde seus primórdios.

Conforme Chassot (1996, p. 137):

O currículo da Real Academia Militar previa, no quinto ano, o ensino de Química voltado à aplicação prática, especialmente no conhecimento das minas, fundamentado nas obras de cientistas europeus como Antoine Lavoisier, Louis Nicolas Vauquelin, Antoine François de Fourcroy, Joseph-Louis Lagrange e Jean-Antoine Chaptal, evidenciando a articulação entre ciência, técnica e utilidade prática.

Santos e Mortimer (2020), contribuem nesse ponto, destacando que a trajetória da Química no currículo escolar brasileiro tem sido marcada por tensões entre propostas voltadas à aplicação cotidiana do conhecimento e abordagens de cunho técnico-científico, refletindo interesses educacionais distintos ao longo do tempo. Essa

dualidade contribuiu para a consolidação de práticas pedagógicas excessivamente abstratas e descontextualizadas, que por muitos anos caracterizaram o ensino da disciplina.

Para Silva e Amaral (2021), o ensino de Química historicamente oscilou entre finalidades práticas e concepções acadêmicas excessivamente formalizadas, o que favoreceu a predominância de metodologias centradas na abstração e no distanciamento da realidade dos estudantes.

Essa tendência se intensificou com métodos tradicionais pautados na memorização de conteúdos e na resolução mecânica de exercícios, o que contribuiu para a percepção da Química como uma ciência inacessível e descontextualizada da realidade dos alunos (Delizoicov et al., 2020). Nesse dialeto, a falta de conexão com o cotidiano, aliada à escassez de recursos e à ausência de laboratórios em muitas escolas públicas, agrava a dificuldade de aprendizagem, como destaca Moreira, (2021).

Além das limitações metodológicas, a formação docente também se revela um obstáculo importante. Segundo Nascimento e Justi (2020), muitos licenciandos chegam à universidade com lacunas em conteúdos básicos e enfrentam uma formação ainda excessivamente teórica e disciplinar. Como consequência, os professores recém-formados têm dificuldades para traduzir os conhecimentos acadêmicos em práticas pedagógicas contextualizadas e acessíveis.

Nesse cenário, destaca-se a relevância de programas institucionais de formação docente, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), a Residência Pedagógica e os projetos de extensão universitária, que têm contribuído significativamente para aproximar os licenciandos da realidade escolar e promover uma formação docente mais crítica, reflexiva e articulada à prática pedagógica (CAPES, 2020; Gatti et al., 2023).

Com o avanço das pesquisas em educação e o desenvolvimento de novas tecnologias, têm-se buscado metodologias que rompam com a lógica tradicional de ensino, ainda que o aprendizado em Química permaneça majoritariamente expositivo e centrado no professor.

Segundo Moran (2021), no ponto de vista educacional, cabe ao educador identificar as dificuldades dos estudantes e adaptar suas práticas pedagógicas às diferentes realidades sociais e educacionais, favorecendo processos de ensino mais inclusivos, significativos e eficazes.

A própria estrutura do ensino médio brasileiro, conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe que o ensino de Química possibilite ao estudante compreender os processos químicos de forma articulada com a tecnologia e com suas implicações sociais, ambientais e econômicas. Esse direcionamento evidencia a carência de superar práticas pedagógicas centradas exclusivamente na transmissão de conteúdos, em favor da construção de conhecimentos críticos, contextualizados e socialmente significativos (BRASIL, 2018; Santos; Mortimer, 2020).

Embora os métodos tradicionais possam oferecer uma base conceitual inicial, seu uso exclusivo tende a provocar desmotivação e até evasão escolar. De acordo com Moreira (2021), práticas de ensino centradas na memorização de conteúdos dificultam a compreensão crítica e a aplicação do conhecimento, especialmente no ensino de Química. O autor destaca que a ausência de estratégias que promovam o protagonismo discente compromete a aprendizagem significativa e a retenção dos conteúdos ao longo do tempo.

Nesse sentido, a adoção de estratégias pedagógicas que integrem teoria e prática torna-se fundamental no ensino de Química, pois, a execução de atividades experimentais e de exemplos concretos em sala de aula reforça o caráter abstrato da disciplina e contribui para que os estudantes apresentem dificuldades na compreensão de conceitos essencialmente teóricos. Em contrapartida, Maldaner (2020), ressalta que a ausência de articulação entre o conteúdo científico e suas aplicações práticas constitui um dos principais fatores de desmotivação e de distanciamento dos alunos em relação à aprendizagem.

Portanto, compreender esse percurso histórico e seus desdobramentos permite reconhecer os limites do modelo tradicional e reforçar a urgência de metodologias que promovam um ensino de Química mais ativo, significativo e conectado à vida dos estudantes. A superação desses desafios passa pela valorização da formação docente, pelo investimento em infraestrutura e pela busca constante por práticas pedagógicas inovadoras.

2.2 Relevância para o currículo escolar

Ao longo dos anos o meio educacional vem transcendendo diversas modificações em relação ao ensino-aprendizagem. Nesse panorama, a Química, enquanto disciplina, é mediadora de conhecimentos, e a sua participação na

educação, é relativamente importante. Desta forma, em vista do papel da química para a educação, questiona-se: Que papel a disciplina de Química, desempenha no ambiente escolar?

Com base neste questionamento, leva-se em consideração que a Química permeia diversas áreas do cotidiano, abrangendo desde processos que envolvem reações químicas até fenômenos biológicos essenciais, como a fotossíntese e o metabolismo humano, etc., demonstrando sua importância prática, cuja existência e atividade podem ser explicadas por conceitos científicos.

Sob tal perspectiva, é normal a terminologia Química estar em toda parte, inquerindo contestações a respeito do significado da palavra, buscando compreender se a Química é uma coisa ou um conhecimento? Para fortalecer a resposta de tais interrogações, é prudente frisar novamente que os conceitos químicos são fundamentais para a compreensão do mundo natural, pois, desvendam os fenômenos que ocorrem ao nosso redor, desde a composição dos materiais até as reações químicas que sustentam a vida. Portanto, a sua compreensão é algo essencial para a sociedade.

Segundo Brown et al. (2020), a Química é reconhecida como a ciência central, pois estabelece conexões entre as demais áreas do conhecimento científico e o cotidiano, sendo fundamental para a inovação tecnológica e para o desenvolvimento sustentável. Essa articulação entre a Química e a vida diária torna seu ensino indispensável, uma vez que possibilita aos estudantes compreenderem processos naturais e tecnológicos, evidenciando o caráter integrador da disciplina no campo das Ciências da Natureza.

Além disso, o estudo da Química contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a capacidade de análise e a resolução de problemas. Segundo Zabala e Arnau (2020), o ensino baseado em competências favorece a formação de sujeitos capazes de mobilizar conhecimentos científicos para enfrentar situações complexas do mundo contemporâneo. Essas habilidades são transferíveis para diferentes áreas do conhecimento e possuem elevada relevância no atual contexto social e profissional.

Referente a tais ideias, esta abordagem interdisciplinar é essencial para preparar os alunos para os desafios complexos do século XXI, que muitas vezes requerem soluções multifacetadas e interdisciplinares. Falar da Química, enquanto

benéfica para os alunos é primordial dentro do âmbito de conhecimentos gerados na disciplina e no ponto de vista educacional.

Conforme Santos e Mortimer (2020), a presença da Química no currículo escolar favorece uma compreensão aprofundada dos processos naturais e tecnológicos, sendo essencial para a formação de cidadãos críticos, informados e capazes de tomar decisões fundamentadas. Essa perspectiva integrada é particularmente relevante para a atuação docente, pois possibilita reconhecer as inter-relações entre diferentes áreas do conhecimento e promover a aplicação articulada dos conceitos científicos no contexto educacional.

Além dos benefícios cognitivos, a Química exerce um impacto significativo na motivação e no engajamento dos estudantes. Segundo Moran (2021), o ensino de Ciências, quando orientado por práticas investigativas e contextualizadas, não se limita à transmissão de conteúdos, mas estimula o pensamento científico, fundamental para a inovação, o desenvolvimento tecnológico e a participação crítica na sociedade. Nesse sentido, a Química, por meio de experimentos e aplicações práticas, desperta a curiosidade dos alunos, favorecendo o interesse pela ciência e incentivando a construção de uma postura ativa diante do aprendizado contínuo.

Em resumo, a química ocupa um papel crucial no currículo escolar por diversas razões, pois, promove a compreensão do mundo natural, desenvolve habilidades analíticas e críticas, oferece uma visão interdisciplinar das ciências naturais e motiva os alunos a se envolverem com o aprendizado científico. Portanto, é fundamental que seja valorizada e integrada nas escolas, garantindo que os alunos recebam uma educação completa e significativa.

2.3 Metodologias tradicionais no ensino de química

O processo de ensino e aprendizagem no ambiente educacional, ao longo dos séculos, vem se modificando e trazendo consigo melhorias para o currículo educacional, uma vez que proporciona experiências diversas no campo da educação em geral, embora ainda apresente estatísticas do uso de métodos considerados tradicionais.

A relação de aprendizado em sala de aula, tem início em meio a correlação entre professor-aluno. Dessa maneira, os métodos utilizados em sala, podem

influenciar diretamente no aprendizado dos discentes, e a maneira como ambos buscam agregar conhecimento, interfere na forma que a aula é conduzida.

Conforme a literatura, durante o período colonial brasileiro, o método educativo empregado pelos padres jesuítas, voltado à catequização dos povos indígenas, predominou como base da organização escolar. Esse modelo caracterizava-se por uma relação pedagógica centrada na obediência e na autoridade do mestre, na qual o professor estabelecia normas e conteúdos com o objetivo de instruir e disciplinar os alunos. Saviani (2021), enfatiza que embora o modelo tradicional tenha contribuído para a formação intelectual inicial da sociedade, ele também se estruturava a partir de uma concepção instrucionista, marcada pela submissão do aluno à figura do professor.

Na atualidade, embora o sistema educacional tenha passado por diversas mudanças, o ensino tradicional ainda é um fator predominante na educação do país. E quando se trata do ensino de Química, ao longo das últimas décadas, esse modelo educacional, caracterizado pela literatura, como um modelo essencialmente tradicional, centrado na transmissão de conhecimento pelo professor e na recepção passiva por parte do aluno, ainda é predominante.

Paulo Freire, associa ainda o ensino tradicional, a um modelo pedagógico conhecido como ensino bancário, que se caracteriza pela concepção de que o professor detém o conhecimento e o deposita nos estudantes, desconsiderando suas vivências, saberes prévios e contextos sociais (Freire, 2021). No ensino de Química, a literatura contemporânea, aponta que essa abordagem tem se mostrado insuficiente para promover o interesse dos estudantes e assegurar uma aprendizagem significativa dos conteúdos, uma vez que limita a participação ativa e o pensamento crítico em sala de aula, conforme descrevem Moreira, (2021) e Moran, (2021).

Maldaner (2020), também destaca em seu estudo, que o ensino de Química ainda é predominantemente marcado por práticas tradicionais, como já citado por outros autores ao longo do texto, sendo caracterizadas pelo uso recorrente da exposição oral, do quadro e do livro didático como principais recursos pedagógicos.

Os autores Santos e Mortimer (2020, p. 12), afirmam que “o ensino de Química centrado exclusivamente na transmissão de conteúdos, sem articulação com o contexto social e cotidiano dos estudantes, tende a dificultar a aprendizagem significativa e o engajamento dos alunos”.

Essa desconexão entre o conteúdo e a prática cotidiana representa uma das principais críticas a prática pedagógica convencional da Química, onde a fragmentação do conhecimento, sem articulação com outras disciplinas ou com o contexto social dos discentes, dificulta a compreensão dos fenômenos e reduz a Química a uma disciplina de difícil assimilação, gerando uma possível rejeição por parte do público estudantil.

De acordo com Moreira (2021), práticas pedagógicas baseadas apenas na exposição de conteúdos e na centralização do professor dificultam o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e restringem a aprendizagem significativa em Química.

O ensino transmissivo, ao priorizar o professor como detentor do conhecimento e o aluno como receptor passivo, dificulta a construção colaborativa da aprendizagem. Essa estrutura hierarquizada reduz as possibilidades de interação, experimentação e reflexão, elementos essenciais para o ensino de Ciências. Para Moran (2021), a superação do modelo tradicional de ensino exige o reconhecimento da complexidade do processo de aprendizagem e a valorização das experiências e dos saberes prévios dos estudantes no contexto escolar.

Embora o método tradicional apresente limitações evidentes, não se trata de negá-lo por completo. Em determinadas situações, a exposição oral pode constituir uma estratégia pedagógica válida, desde que articulada a outras práticas de ensino. Para Moran (2021), a aula expositiva pode ser eficiente quando utilizada como ponto de partida para discussões, reflexões e atividades práticas que envolvam ativamente o estudante. Assim, o desafio consiste em ressignificar a abordagem expositiva, integrando-a a métodos mais dinâmicos e interativos, capazes de promover a aprendizagem ativa.

A necessidade de transformação das metodologias de ensino de Química está diretamente relacionada às demandas do século XXI, que exigem cidadãos críticos, criativos e capazes de resolver problemas complexos. Isso implica superar práticas centradas exclusivamente na memorização de conteúdos e avançar para abordagens que estimulem o raciocínio científico, a experimentação e a autonomia do estudante.

Segundo Santos e Mortimer (2020), a Química deve ser ensinada de forma contextualizada, como uma ciência dinâmica e socialmente relevante, e não como um conjunto de fórmulas e conceitos desarticulados da realidade dos alunos. A revisão dos métodos tradicionais constitui, portanto, um passo necessário para a construção

de uma prática pedagógica mais significativa. Nesse sentido, destaca-se a incorporação de estratégias que promovam a contextualização dos conteúdos, como o uso da Química do cotidiano, a abordagem de temas sociocientíficos, o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e a realização de experimentos simples e acessíveis.

Essas estratégias não excluem totalmente o ensino tradicional, mas o complementam e o ressignificam, contribuindo para a construção de uma prática pedagógica mais rica e alinhada ao perfil dos estudantes contemporâneos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça, em sua proposta para o Ensino Médio, a importância de práticas interdisciplinares e da contextualização dos saberes, ao reconhecer o papel ativo do estudante na construção do conhecimento e estimular o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas às realidades locais e globais (BRASIL, 2018). Nessa perspectiva, a abordagem didática tradicional, quando utilizada de forma isolada, mostra-se insuficiente para atender às exigências de uma educação científica inclusiva, crítica e transformadora.

Em síntese, a permanência exclusiva do método tradicional no ensino de Química revela-se incompatível com os desafios atuais da educação. Sua revisão é urgente e deve considerar a pluralidade de estratégias pedagógicas capazes de estimular o protagonismo discente, a compreensão dos conceitos científicos e sua aplicação no cotidiano.

Como destaca Freire (2021), ensinar não significa transferir conhecimentos prontos, mas criar possibilidades para a construção da aprendizagem, reafirmando o compromisso com a formação integral dos estudantes.

2.4 Metodologias inovadoras no ensino de química

Ao reforçar o padrão de ensino transmissivo de forma a destacar seu papel contributivo no aprendizado de Química, enquanto disciplina escolar, é relevante salientar o emprego de tal recurso, como meio de instrução no âmbito escolar. Porém, na atualidade, é possível destacar a educação como uma questão multifacetada, tanto para alunos como para professores, sendo composta por um conjunto complexo de muitos pontos a ressaltar. Principalmente no que condiz a constante transformação, influenciada por avanços tecnológicos, mudanças sociais e novas demandas globais, além da inclusão e equidade.

Conforme diversas pesquisas, o ensino de Química no Brasil enfrenta desafios estruturais significativos, entretanto, observa-se um movimento crescente em direção à superação dessas barreiras por meio da inovação pedagógica e da busca por uma educação mais inclusiva e conectada à realidade dos estudantes.

Nos últimos anos, a área de Educação Química tem sido enriquecida por propostas metodológicas que visam tornar o processo de ensino e aprendizagem interativos. Propostas educacionais, parcerias entre universidade-escolas, são exemplos de tais práticas. Na visão de Maldaner (2020), Moreira (2021), essas abordagens buscam aproximar teoria e prática, favorecendo uma aprendizagem significativa e maior engajamento discente

Estratégias como a gamificação, o uso de tecnologias digitais e as metodologias ativas, a exemplo da sala de aula invertida e da Aprendizagem Baseada em Problemas, bem como práticas interdisciplinares, têm como objetivo integrar teoria e prática de maneira mais eficaz. Essas ferramentas didáticas apresentam potencial para despertar o interesse dos estudantes, promover aprendizagens significativas e prepará-los para os desafios do século XXI, ao enfatizar o desenvolvimento do pensamento crítico e a aplicação do conhecimento químico em contextos cotidianos e profissionais (Moran, 2021; Santos e Mortimer, 2020).

Nesse contexto, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), reconhecida como uma metodologia inovadora que coloca o estudante no centro do processo educativo, desafiando-o a investigar e solucionar problemas reais e complexos.

Conforme Ribeiro (2020), a ABP fundamenta-se em um processo de aprendizagem ativa, no qual os estudantes constroem conhecimentos a partir da problematização, do trabalho colaborativo e da reflexão crítica, superando práticas pedagógicas centradas exclusivamente na memorização de conteúdos. Por se tratar de uma metodologia ativa, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) favorece uma maior interação entre estudantes e professores, tanto no ensino presencial quanto no ensino remoto.

Ainda de acordo com Ribeiro (2020), a ABP apresenta vantagens significativas, entre as quais destacam-se o aumento da motivação dos estudantes, a integração de conhecimentos de diferentes áreas, o desenvolvimento do pensamento crítico e o fortalecimento das habilidades de interação e trabalho colaborativo.

No contexto do ensino de Química, a ABP pode envolver a análise de problemas ambientais, como a contaminação da água, ou desafios industriais, como o desenvolvimento e a síntese de novos materiais. Essa abordagem contribui para a articulação entre teoria e prática, além de motivar os estudantes ao evidenciar a relevância social e científica dos conteúdos trabalhados.

Barell (2007) compreende a Aprendizagem Baseada em Problemas como um processo orientado pela curiosidade e pela investigação, no qual os estudantes são instigados a formular perguntas diante de situações complexas do cotidiano, comprometendo-se com a busca ativa por informações e soluções fundamentadas.

Além da ABP, o uso de tecnologias digitais, como laboratórios virtuais e simulações computacionais, tem transformado o ensino de Química ao possibilitar a realização de experimentos em ambientes virtuais seguros e controlados, ampliando as oportunidades de aprendizagem, especialmente em contextos com limitações estruturais (Moran, 2021).

A ampliação da autonomia, da iniciativa e do protagonismo discente constitui uma demanda central da educação contemporânea e está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, a Aprendizagem Baseada em Projetos configura-se como uma estratégia pedagógica capaz de integrar diferentes componentes curriculares e áreas do conhecimento, promovendo uma visão holística da aprendizagem e evidenciando as conexões entre os conteúdos escolares e a realidade dos estudantes (BRASIL, 2018).

Outro encaminhamento metodológico relevante é o Ensino por Investigação, que incentiva os estudantes a formularem questões, realizarem experimentos e construírem explicações a partir de processos próprios da atividade científica. Essa abordagem fundamenta-se em pressupostos construtivistas e valoriza a construção ativa do conhecimento pelo aluno (Sasseron e Carvalho, 2011).

No ensino de Química, o Ensino por Investigação pode envolver investigações abertas sobre reações químicas, propriedades das substâncias e comportamento dos materiais, aproximando os estudantes da forma como o conhecimento científico é produzido. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), a argumentação e o sentido atribuído às atividades investigativas são elementos essenciais para que a aprendizagem se torne significativa.

Cada uma dessas metodologias apresenta características específicas: a ABP enfatiza a resolução de problemas reais e o desenvolvimento da autonomia; o Ensino

por Investigação prioriza a formulação de perguntas e a exploração científica; enquanto a Aprendizagem Baseada em Projetos valoriza a aplicação prática do conhecimento em contextos estruturados. Apesar das diferenças, a articulação dessas estratégias pode contribuir para uma educação química mais completa, preparando os estudantes para enfrentar desafios científicos e tecnológicos contemporâneos.

Embora a implementação dessas metodologias enfrente desafios no contexto educacional atual, é fundamental que os sistemas de ensino busquem, na medida do possível, incorporá-las ao ambiente escolar. Ao promover um ensino de Química mais interativo e contextualizado, essas abordagens contribuem para a formação de cidadãos críticos, preparados não apenas academicamente, mas também para a aplicação do conhecimento químico em contextos pessoais, sociais e profissionais.

2.5 Desafios no ensino de química: obstáculos para professores e alunos.

O ensino de Química, apesar de sua reconhecida relevância para a sociedade, enfrenta diversos desafios que impactam diretamente professores e estudantes, refletindo-se na qualidade da aprendizagem e na motivação dos envolvidos. Entre os principais obstáculos enfrentados pelos docentes destacam-se a escassez de recursos didáticos, a necessidade de formação continuada e a heterogeneidade dos níveis de aprendizagem presentes nas salas de aula.

Muitos professores lidam com currículos extensos, ausência ou insuficiência de materiais laboratoriais e diferentes ritmos de aprendizagem em turmas numerosas, realidade ainda comum no contexto educacional brasileiro. De acordo com Maldaner (2020), essas condições dificultam o alcance dos objetivos propostos pelos documentos oficiais e levam os docentes a buscarem metodologias mais diversificadas e motivadoras como estratégias para enfrentar a desmotivação e a passividade dos estudantes.

A falta de recursos didáticos constitui um dos principais entraves ao ensino de Química, uma vez que se trata de uma disciplina que demanda materiais específicos para a realização de atividades experimentais. Em muitas escolas, a infraestrutura inadequada e a inexistência de laboratórios comprometem a articulação entre teoria e prática, elemento fundamental para a compreensão dos fenômenos químicos (Moreira, 2021).

Conforme destaca Libâneo (2022), a ausência de aulas práticas limita o desenvolvimento de habilidades investigativas, reduz o interesse dos alunos e favorece um ensino excessivamente teórico, o que dificulta a aprendizagem significativa e a aplicação dos conhecimentos em contextos reais. Além disso, a escassez de recursos compromete a capacidade do professor de inovar em suas práticas pedagógicas.

A carência de tecnologias educacionais, como simuladores, softwares e ferramentas interativas, restringe a adoção de metodologias mais dinâmicas e participativas no ensino de Química (Moran, 2021). Do mesmo modo, a infraestrutura escolar deficiente, caracterizada pela ausência de espaços adequados para atividades experimentais e investigativas, dificulta a implementação de metodologias ativas, que dependem de ambientes propícios à interação, à pesquisa e ao desenvolvimento de projetos (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, a manutenção de abordagens exclusivamente expositivas tende a comprometer a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a Química se torna mais atrativa e significativa quando relacionada a experimentos, situações-problema e contextos do cotidiano. Segundo Santos e Mortimer (2020), a falta de contextualização e a priorização da memorização em detrimento da investigação contribuem para a desmotivação dos estudantes e para o distanciamento entre o conhecimento científico e a realidade social.

Além disso, os alunos enfrentam dificuldades inerentes à própria natureza da disciplina, como a abstração dos conceitos químicos e sua relação com conteúdos de Matemática e Física, o que pode intensificar os obstáculos à aprendizagem.

Para superar esses desafios, torna-se fundamental investir em infraestrutura escolar, formação continuada de professores e na adoção de metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes, a contextualização dos conteúdos e a integração entre teoria e prática. Esses princípios orientam as abordagens inovadoras discutidas na seção seguinte, voltadas para a construção de um ensino de Química mais significativo, acessível e socialmente relevante.

2.6 Teorias educacionais que sustentam a integração entre teoria e prática

A aprendizagem significativa constitui uma abordagem educacional fundamentada na premissa de que os estudantes aprendem de forma mais efetiva

quando conseguem relacionar novos conhecimentos aos conceitos já presentes em sua estrutura cognitiva. Nessa perspectiva, a integração entre teoria e prática assume papel central, pois possibilita a contextualização dos conteúdos e sua aplicação em situações concretas, favorecendo a construção de conhecimentos mais sólidos e duradouros (Moreira, 2021).

No contexto desta monografia, que enfatiza a articulação entre teoria e prática no ensino de Química, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel como um referencial de grande relevância. Para Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando novas informações são ancoradas em conceitos previamente consolidados na estrutura cognitiva do aluno. No planejamento do ensino, o autor propõe princípios programáticos fundamentais, dentre os quais se destacam a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a organização sequencial e a consolidação.

No dizer de Ausubel (2003), o princípio da diferenciação progressiva orienta que os conteúdos sejam apresentados inicialmente de forma mais geral e inclusiva, sendo gradualmente diferenciados em conceitos mais específicos. Tal organização favorece a compreensão e a assimilação do conhecimento, respeitando a forma como os conceitos são estruturados cognitivamente.

Complementarmente, Ausubel (2003), Novak e Hanesian (1980) ressaltam a importância da reconciliação integradora, que consiste em explicitar as relações entre conceitos, identificar semelhanças e diferenças relevantes e resolver possíveis inconsistências conceituais. Esse processo contribui para a construção de uma compreensão mais integrada e coerente dos conteúdos.

Outro princípio fundamental é o da organização sequencial, que propõe a disposição dos tópicos de ensino de acordo com suas interdependências naturais, respeitando os princípios anteriores. Por fim, a consolidação refere-se à necessidade de assegurar o domínio dos conhecimentos prévios antes da introdução de novos conteúdos, fortalecendo a aprendizagem significativa.

A aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa no ensino de Química oferece uma base sólida para a construção de experiências pedagógicas que favorecem a compreensão conceitual e a aplicação prática dos conteúdos, promovendo uma aprendizagem crítica e contextualizada.

Outra contribuição teórica relevante para esta discussão é a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, que enfatiza o papel do contexto social e das

interações na construção do conhecimento. Segundo Vygotsky (2007), a aprendizagem é um processo social mediado, no qual o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da interação entre os sujeitos e o meio cultural. Nesse sentido, a articulação entre teoria e prática se concretiza por meio de atividades colaborativas, nas quais os estudantes aplicam conceitos teóricos em situações reais, com a mediação do professor.

Ainda no campo das teorias que fundamentam a integração entre teoria e prática, destacam-se os modelos de aprendizagem experiencial de Kolb e o modelo de estilos de aprendizagem de Felder e Silverman. Kolb (2020) concebe a aprendizagem como um ciclo contínuo que envolve experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa, ressaltando que o conhecimento se consolida quando o estudante vivencia, reflete, conceitua e aplica os saberes adquiridos.

De forma complementar, o modelo de Felder e Silverman (1988) propõe dimensões para o processamento da informação, reconhecendo que os estudantes apresentam diferentes formas de assimilar e compreender os conteúdos, o que reforça a necessidade de diversificar estratégias pedagógicas no ensino de Química.

Por fim, a Teoria da Cognição Situada, desenvolvida por Lave e Wenger (2020), defende que a aprendizagem ocorre em contextos sociais específicos, por meio da participação ativa em comunidades de prática. Nessa perspectiva, o conhecimento é construído a partir do envolvimento direto dos estudantes em atividades significativas, reforçando a importância da contextualização e da prática no processo educativo.

Assim, ao considerar o papel do conhecimento prévio, da mediação docente, da interação social e da contextualização, essas teorias educacionais reforçam a necessidade de metodologias que integrem teoria e prática, especialmente no ensino de Química, no qual conceitos abstratos adquirem significado quando relacionados ao cotidiano e experienciados de forma concreta.

3 METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. A escolha por essa metodologia se justifica pelo objetivo de analisar teorias e práticas já consolidadas sobre o ensino de Química, especialmente no que se refere à integração entre teoria e prática.

Ressalta-se que os resultados e as conclusões apresentados neste trabalho derivam exclusivamente de fontes secundárias. Ou seja, não houve intervenção direta em ambientes escolares, tampouco aplicação de questionários ou entrevistas com estudantes ou professores. Os efeitos relatados sobre engajamento, motivação ou aprendizagem referem-se às conclusões dos autores analisados nos respectivos estudos de caso. A coerência metodológica foi mantida ao não extrapolar os dados revisados.

A coleta de dados foi realizada a partir da análise de obras acadêmicas, artigos científicos, dissertações e teses disponíveis em bases de dados como SciELO, Google Acadêmico e Periódicos CAPES, entre outros. Os critérios de inclusão foram: publicações que tratassem de metodologias de ensino de Química, práticas pedagógicas inovadoras, estudos sobre aprendizagem significativa e experiências de integração entre teoria e prática.

A análise dos dados seguiu uma abordagem interpretativa e crítica. Os textos selecionados foram lidos, categorizados e discutidos com base na relevância teórica, aplicabilidade prática e fundamentação metodológica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresenta-se a análise dos estudos selecionados com evidências da integração entre teoria e prática no ensino de Química favorecida por metodologias ativas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem. Dentre as abordagens mais recorrentes nos artigos analisados, destacam-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a experimentação investigativa, os projetos interdisciplinares e a utilização da Química no cotidiano.

4.1 Estudos de caso e boas práticas: exemplos de sucesso na integração de teoria e prática no ensino de química

Estudos de caso e boas práticas no ensino de Química desempenham um papel essencial na promoção de conhecimento mais profundo e engajado. Eles permitem que os alunos explorem conceitos teóricos dentro de contextos práticos e reais, tornando o aprendizado mais relevante e aplicável ao mundo fora da sala de aula. Além disso, representam uma abordagem transformadora no ensino de química, proporcionando uma aprendizagem significativa e aplicada.

Tais estudos, conectam o conhecimento acadêmico com o mundo real, preparando os alunos enfrentar desafios complexos e encorajando uma compreensão profunda e crítica dos conceitos químicos. Em vista dos objetivos desta pesquisa e para ampliar a relevância das temáticas nela explicitadas, foram esquematizadas tabelas onde serão idealizadas comparações entre diferentes métodos de ensino de Química, destacando estudos, principais resultados, vantagens e método.

4.1.1 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A prática de ensino da atualidade, na maioria das vezes, não ocorre de forma distinta a tempos anteriores, onde emprega-se o modelo de aula tradicional, no qual o professor transmite o conteúdo de forma teórica e breves atividades, no qual é possível ao aluno apenas memorizar tais informações.

No decorrer da evolução educacional, algumas estratégias metodológicas diferenciadas foram desenvolvidas por estudiosos, permitindo promover mudança nas práticas pedagógicas, ao alcance de aprendizagens significativas. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), surgiu como um instrumento inovador, em que os

estudantes atuam com objetivo de resolver problemas reais ou a partir de um determinado conceito.

Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) constitui-se como um método de ensino contextualizado que coloca o aluno no centro do processo educativo, substituindo a postura passiva pela ação ativa. Nessa abordagem, o estudante assume o papel de protagonista do próprio aprendizado por meio da investigação, da pesquisa e da resolução de problemas significativos. Conforme a literatura educacional, a ABP configura-se como uma metodologia ativa de vivência pedagógica, voltada ao desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, promovendo a aprendizagem em um ambiente colaborativo e reflexivo (Borochovcicius e Tassoni, 2021).

A ABP teve sua origem na década de 1960, na Universidade de McMaster, localizada na cidade de Hamilton, província de Ontário, no Canadá, inicialmente aplicada na formação médica. O objetivo central era ampliar o conhecimento e desenvolver habilidades profissionais dos estudantes por meio do trabalho coletivo, cooperativo e interdisciplinar. Diante dos resultados positivos alcançados, essa metodologia passou a ser adotada em diferentes países, incluindo o Brasil, e expandiu-se para diversas áreas do conhecimento, sobretudo no Ensino Superior (Ribeiro, 2010; Tassoni, 2021).

Ao discutir o desenvolvimento da ABP ao longo do percurso educacional, Borochovcicius e Tassoni (2021) destacam que essa metodologia rompe com a lógica tradicional de ensino, ao atribuir aos estudantes um papel ativo no processo de aprendizagem, deixando de ser meros receptores de informações. Além disso, a ABP favorece o desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral do sujeito, como o pensamento crítico, a autonomia, a criatividade, a comunicação e o trabalho em equipe, aspectos fundamentais para a formação de cidadãos críticos e socialmente engajados.

No contexto do ensino de Química, diversos estudos apontam que a implementação da ABP apresenta resultados positivos no que se refere ao engajamento, à motivação e à autonomia dos estudantes. A abordagem por problemas possibilita a articulação entre conceitos químicos e situações do cotidiano, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Entretanto, ressalta-se que a elaboração de situações-problema eficazes é condição essencial para o sucesso dessa metodologia, uma vez que tais problemas devem ser cuidadosamente

construídos, considerando os objetivos educacionais e a relevância para a realidade dos alunos (Lopes, 2011; Ribeiro, 2010).

No ensino de Química, a ABP pode envolver problemáticas relacionadas a questões ambientais, industriais, tecnológicas e sociais, como o tratamento da água, a gestão de resíduos, o uso de substâncias químicas no cotidiano e a produção de materiais. Esse tipo de abordagem contribui para superar o ensino fragmentado e excessivamente teórico, favorecendo a compreensão dos conceitos químicos de forma contextualizada e aplicada. Segundo Ribeiro (2010), a aprendizagem baseada em problemas promove a integração entre teoria e prática, estimulando o estudante a mobilizar conhecimentos prévios, buscar novas informações e aplicar o saber científico na resolução de situações reais.

Estudos nacionais têm evidenciado que a ABP favorece a construção efetiva do conhecimento em Química, ao estimular o aluno a estabelecer relações entre os conteúdos abordados em sala de aula e os desafios presentes em seu contexto social. Borochovcicius e Tassoni (2021) afirmam que essa metodologia contribui significativamente para o desenvolvimento da autonomia discente e para o fortalecimento da aprendizagem colaborativa, elementos essenciais no ensino de Ciências.

Apesar de seus benefícios, a implementação da ABP no ensino de Química ainda enfrenta desafios, como a resistência de alguns docentes à mudança de práticas pedagógicas, a necessidade de formação continuada e a adequação do currículo escolar. No entanto, a literatura aponta que tais obstáculos podem ser superados por meio do planejamento pedagógico, do apoio institucional e da valorização de metodologias que priorizem a participação ativa dos estudantes (Ribeiro, 2010).

Dessa forma, a Aprendizagem Baseada em Problemas apresenta-se como uma abordagem metodológica eficaz para o ensino de Química, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais.

Ao incentivar a resolução de problemas contextualizados, a ABP contribui para uma formação mais crítica, reflexiva e alinhada às demandas contemporâneas da educação científica.

Tendo em vista, a temática deste estudo alguns trabalhos foram selecionados e apresentados na Tabela 1, onde encontra-se a identificação dos trabalhos analisados contendo título, autor, ano, resumo e resultados.

Tabela 1 – Estudos que utilizaram a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de Química

Título	Autor(es) e Ano	Resumo	Resultados
Aplicação da metodologia aprendizagem baseada em projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis	Lianda. R. L. P. e Joyce. B. (2018)	Implementou a ABP na disciplina de Química Orgânica, com foco na caracterização de méis por análises espectrofotométricas e cromatográficas. Destacou o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe e comunicação.	Abordagem prática com análise de méis ajudou na compreensão de conceitos de Química Orgânica, além de estimular a autonomia, a colaboração entre os estudantes e a aplicação do conhecimento em situações reais.
Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: Um Estudo de Caso	Bressiani, T. S. C. et al., (2020).	Avaliou a aplicação da ABP na disciplina de Tratamento de Resíduos Sólidos e Meio Ambiente. Os alunos desenvolveram um projeto para transformar rejeitos de mineração em produtos utilizáveis, promovendo engajamento e aplicação do conhecimento científico.	A metodologia ABP promoveu maior engajamento dos alunos, desenvolveu o pensamento crítico e facilitou a aplicação dos conceitos químicos na resolução de problemas ambientais reais.
Ressignificando o Ensino de Química sobre o pH por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj)	Rosa, D. L. Oliveira, A. A. de. P. M. L. S. (2024)	Aplicou a ABP no ensino de pH no ensino médio. Os alunos criaram um jornal escolar intitulado "Desmistificando o pH dos alimentos", promovendo integração de conhecimentos e habilidades de comunicação.	A produção do jornal escolar sobre pH dos alimentos incentivou a pesquisa e a comunicação científica, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado para os alunos do ensino médio.

Fonte: Autora, 2025.

A partir da análise dos estudos selecionados na temática da pesquisa, verificou-se que a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) tem demonstrado resultados positivos no ensino de Química, sobretudo no que se refere à compreensão conceitual, à motivação dos alunos e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas. De modo geral, as investigações analisadas evidenciam que essa abordagem

metodológica contribui significativamente para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, contextualizado e significativo.

No que se refere às contribuições da ABP para a aprendizagem e o desempenho discente, os estudos apontam para o favorecimento da construção efetiva do conhecimento, uma vez que essa metodologia estimula os alunos a correlacionarem os conceitos químicos com situações reais do cotidiano. Em consonância com esses resultados, Santos (2024), argumenta que a aplicação da ABP pode promover maior interesse dos estudantes pela disciplina de Química, destacando as atividades práticas como uma estratégia eficaz para a consolidação dos conteúdos e para o fortalecimento do protagonismo discente.

Em comparação com outras pesquisas, observa-se que a ABP tende a ampliar o engajamento dos alunos e a facilitar a compreensão de conceitos teóricos aplicados à resolução de problemas práticos. Além disso, essa metodologia possibilita a construção de novos saberes, desperta maior interesse dos estudantes pelas atividades escolares e se configura como uma alternativa viável frente às metodologias tradicionais de ensino, conforme apontam Oliveira et al. (2020) e Borochovcicius e Tassoni (2021).

A revisão bibliográfica também sugere que a ABP apresenta maior eficácia quando comparada aos métodos tradicionais fundamentados predominantemente em aulas expositivas. Contudo, alguns desafios ainda são recorrentes na sua implementação, como a resistência de parte dos professores à mudança curricular, a limitação de tempo para o desenvolvimento dos projetos e a necessidade de maior autonomia por parte dos alunos no processo de aprendizagem.

Diante desse contexto, a Aprendizagem Baseada em Projetos se apresenta como uma abordagem metodológica eficaz para o ensino de Química, uma vez que promove não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais à formação de cidadãos críticos, reflexivos e capazes de atuar de forma consciente na sociedade.

4.1.2 Experimentação Investigativa

A atividade investigativa é uma abordagem pedagógica que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, estimulando-o a explorar fenômenos científicos por meio da formulação de perguntas, levantamento de hipóteses, experimentação e análise crítica dos resultados.

No ensino de Química, essa metodologia busca romper com a simples memorização de conceitos, incentivando a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e argumentação científica.

Essa estratégia didática se alinha a princípios da prática de instrução e desenvolvimento cognitivo ativa e pode ser aplicada em diferentes contextos educacionais, promovendo engajamento dos alunos e favorecendo a compreensão dos conteúdos de forma significativa e contextualizada. A experimentação investigativa, por exemplo, permite que os estudantes desenvolvam autonomia ao realizarem experimentos não apenas para confirmar teorias já conhecidas, mas também para formular e testar suas próprias ideias, tornando-se protagonistas do aprendizado.

No ensino de Química pode ocorrer de diversas formas, sempre priorizando a participação ativa dos alunos e a construção do conhecimento por meio da exploração e da experimentação. Na Tabela 2, encontra-se a identificação dos trabalhos analisados contendo projeto, autor, ano e resultados.

Tabela 2- Estratégias de experimentação investigativa aplicadas no ensino de Química

Título	Autor(es) e Ano	Resumo	Resultado
Argumentação a partir da experimentação investigativa em Química no Ensino Médio	Leal, R. R. & Schetinger, M. R. C. (2025)	Estudo que discute como atividades experimentais do tipo investigativo em Química podem promover práticas de argumentação científica entre estudantes do Ensino Médio a partir de 20 atividades de laboratório investigativo.	A experimentação investigativa favoreceu a construção de argumentação científica e contribuiu para o entendimento dos conteúdos, incentivando os alunos a defenderem e justificarem explicações científicas. (Revista RSD)
Experimentação investigativa no ensino de Química: análise físico-química da água	Lima, E. S.; Alexandrino, D. M. (2025)	Pesquisa que examina a contribuição da experimentação investigativa no ensino de Química por meio da análise físico-química da água em escola pública, com base na Aprendizagem Significativa e análise de conteúdo.	A abordagem investigativa contextualizada com a análise da água favoreceu a compreensão dos conceitos de Química, engajamento dos estudantes e aplicação de conhecimentos a

			situações reais do cotidiano.
A construção do conhecimento químico por meio da experimentação investigativa	Gonçalves B, R. P. N.; Goi, M. E. J. (2024)	Artigo que discute a importância metodológica da experimentação investigativa no ensino de Química, propondo atividades experimentais que levem os alunos à construção ativa de novos conceitos e procedimentos.	Constatou-se que a metodologia investigativa instiga os alunos a construir novas representações e soluções para problemas, aumentando o protagonismo discente e a compreensão dos conteúdos. (Portal de Periódicos da UFRPE)
Experimentação investigativa e aprendizagem significativa com materiais acessíveis (Cinética Química)	Costa, G. F. da (2022) — TCC.	Estudo de TCC que aplicou experimentação investigativa com materiais alternativos para trabalhar conceitos de ácidos e bases (indicadores naturais) em turma do Ensino Médio, promovendo envolvimento ativo dos alunos.	A proposta experimental aumentou a compreensão conceitual de ácidos e bases, facilitou a conexão entre teoria e prática e promoveu maior motivação e participação dos estudantes.
Experimentação no ensino de Química com indicadores naturais de pH	Assunção, H. L. S.; Araújo, E. F. de; Moreira, D. A. (2018)	Relato de experiência em que foram utilizados materiais alternativos para elaborar experimentos com indicadores naturais com o objetivo de ensinar ácidos e bases para alunos do Ensino Médio.	O uso de indicadores naturais aumentou o interesse dos estudantes e facilitou a compreensão dos conceitos de ácidos e bases, contribuindo para aulas mais concretas e motivadoras.)
Investigação e experimentação como prática de ensino de Química em perspectiva teórica	Queiroz, R. L. (2025) — Dissertação.	Estudo que analisou potencialidades e limitações da experimentação investigativa no Ensino Médio, buscando compreender como ela pode favorecer a aprendizagem significativa dos estudantes.	Concluiu que a experimentação investigativa, quando articulada com sequências didáticas bem planejadas, promove maior envolvimento, reflexão crítica e compreensão dos conteúdos por parte dos alunos.
Ensino de Química e atividade experimental problematizada: contribuições para a formação	Nascimento, P. V. N.; Kauark, F.; Moura, P. R. G. de; Silva da Silva, A. L. (2024)	O artigo explora a contribuição das atividades experimentais problematizadas para a formação de professores e para o desenvolvimento do ensino de conteúdos	A experimentação problematizada favoreceu a integração entre teoria e prática, incentivando futuros docentes a utilizar práticas laboratoriais investigativas em suas aulas.

		químicos no contexto da Educação Básica.	
--	--	--	--

Fonte: Autora, 2025.

A Tabela 2 resume estudos que exploram o impacto da experimentação investigativa no ensino de Química, destacando aspectos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a autonomia dos alunos e a promoção da internalização do conteúdo.

Ao comparar esses estudos, observa-se um consenso sobre os benefícios da abordagem investigativa na construção do conhecimento químico. Queiroz (2025) enfatiza o papel da experimentação investigativa no fortalecimento do pensamento crítico. Leal e Schetinger (2025) evidenciam que a experimentação investigativa favorece a argumentação científica e a resolução de problemas, enquanto Costa (2022) reforça sua conexão com a aprendizagem significativa e a construção ativa do conhecimento.

Esses resultados corroboram a importância desta monografia, que busca compreender como a experimentação investigativa pode ser aplicada no ensino de Química de forma eficaz, promovendo não apenas a transmissão de conhecimento, mas também a construção ativa do aprendizado. Assim, os estudos analisados reforçam a relevância dessa metodologia como uma alternativa inovadora aos métodos tradicionais, favorecendo uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada.

4.1.3 Projetos Interdisciplinares

A Tabela 3 reúne informações sobre alguns projetos interdisciplinares desenvolvidos na área de Química em diferentes universidades, com o objetivo de destacar a importância dessa metodologia inovadora no processo de ensino-aprendizagem da disciplina.

Tabela 3- Experiências com projetos interdisciplinares no ensino de Química

Título	Autor(es) e Ano	Resumo	Resultados
Universidade-Escola: Química em inter(ação)	Projeto de Extensão – UFPel (2020–2022)	Projeto de extensão universitária do curso de Licenciatura em Química da UFPel que promove interação entre universidade e escolas da	Contribuiu para a formação de estudantes de licenciatura e professores da educação básica, fortalecendo práticas de ensino de Ciências/Química no contexto escolar e ampliando perspectivas sobre inclusão e diversidade.

		Educação Básica, planejamento e execução de ações educativas contextualizadas em Ciências/Química, incluindo aspectos sociais, direitos humanos e diversidade.	
Química Itinerante: Aproximação entre a Universidade e as Escolas	Projeto – Universidade de Passo Fundo (2018)	Iniciativa do Núcleo de Educação Química (NEQ) da UPF que leva casos investigativos de Química Forense para escolas de ensino médio, permitindo que alunos resolvam cenários investigativos por meio de análises experimentais.	Aproximou alunos da ciência e mostrou aplicações práticas da Química no cotidiano e em áreas interdisciplinares, como resolução de problemas e compreensão de métodos científicos.
A Química vai à escola e à comunidade	Projeto de Extensão – UFPel (2019–2020)	Projeto de divulgação científica que aproxima a universidade da comunidade escolar, mobilizando conhecimento de pesquisas em Química para público externo, especialmente estudantes da educação básica.	Estimulou o interesse dos estudantes pela Química e pela pesquisa científica, favorecendo o engajamento com temas científicos contextualizados fora do ambiente tradicional de sala de aula.
Projeto de Comunicação Científica: Ensino, Pesquisa e Divulgação	Murgel e Marzorati (2025)	Relato de projeto interdisciplinar no <i>Journal of Chemical Education</i> em que estudantes de Química ambiental desenvolveram vídeos de comunicação científica que articulam ensino, pesquisa e divulgação científica.	O projeto promoveu a compreensão de conceitos químicos e relações STSE (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), melhorando habilidades de comunicação científica e conectando conteúdos com situações reais.
Projeto de Divulgação de Química para	Programa de Extensão – Virginia	Projeto de extensão que envolveu universitários e alunos de escolas de ensino médio em	Promoveu experiências práticas de laboratório para estudantes do ensino médio, facilitando a compreensão de conceitos

Escolas de Ensino Médio	Tech (2009)	atividades de laboratório, exposições e experiências práticas de Química, fortalecendo a relação universidade-comunidade.	químicos e despertando interesse por carreiras científicas.
Projeto interdisciplinar de Ensino de Química (interdisciplinaridade didática)	Oliveira A. V. et al. (2025)	Estudo sobre integração de Química com outras áreas do conhecimento (Ciências da Natureza, Matemática e Ciências Humanas) para promover aprendizagem significativa e contextualizada dos conceitos químicos.	A interdisciplinaridade favoreceu a compreensão dos conceitos de Química ao relacioná-los com contextos sociais e problemas reais, tornando a aprendizagem mais integrada, crítica e motivada.

Fonte: Autora, 2025.

A Tabela 3 apresenta diferentes experiências de projetos interdisciplinares desenvolvidos na área de Química, demonstrando como essa abordagem metodológica contribui para o ensino-aprendizagem da disciplina de maneira integrada e significativa. Os projetos analisados englobam tanto iniciativas de extensão universitária, como o Universidade-Escola: Química em inter(ação) da UFPel (2020–2022), quanto experiências que articulam ensino, pesquisa e comunicação científica, como o Science Communication Project descrito por Murgel e Marzorati (2025).

De forma geral, observa-se que os projetos interdisciplinares promovem a integração entre a Química e outras áreas do conhecimento, incluindo Biologia, Física, Ciências Humanas e Matemática. Essa abordagem permite que os estudantes compreendam conceitos complexos de forma contextualizada, aproximando o conteúdo de situações reais e do cotidiano escolar. Por exemplo, o projeto de extensão da UPF, Química Itinerante (2018), utilizou casos investigativos de Química Forense para engajar alunos do ensino médio em atividades práticas, demonstrando a aplicação da química em contextos sociais e profissionais concretos.

Além disso, os resultados apontam que a interdisciplinaridade favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como pensamento

crítico, resolução de problemas e comunicação científica. O projeto de Murgel & Marzorati (2025), mostrou que atividades de divulgação científica em formato de vídeos permitiram aos estudantes aplicar conceitos químicos em situações de ensino-aprendizagem criativas, reforçando o aprendizado significativo e estimulando competências transversais, como trabalho em equipe e argumentação.

Outro aspecto relevante identificado nos projetos é a capacidade de aproximar a universidade da educação básica e da comunidade, fortalecendo o papel social da Química. Iniciativas como a Química vai à escola e à comunidade (UFPel, 2019–2020) evidenciaram que o contato com contextos externos à universidade aumenta o interesse dos estudantes pelo conteúdo e promove maior engajamento em atividades investigativas.

Em síntese, os projetos interdisciplinares analisados demonstram que esta metodologia oferece uma alternativa eficaz aos métodos tradicionais de ensino de Química. A interdisciplinaridade não apenas facilita a compreensão de conceitos complexos, mas também promove aprendizagem contextualizada, engajamento ativo dos estudantes e desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. Dessa forma, a implementação de projetos interdisciplinares se apresenta como uma estratégia pedagógica capaz de integrar teoria e prática, aproximar o ensino da realidade social e preparar os alunos para enfrentar problemas de caráter multidisciplinar.

4.1.4 Química do cotidiano

A Química do cotidiano está intimamente presente nas atividades diárias, desde o preparo de alimentos até os produtos de limpeza que utilizamos. Ao explorar essas situações do nosso dia a dia, a Química se torna uma disciplina mais próxima e acessível, permitindo que os estudantes compreendam suas reações, aplicações e impactos de maneira mais direta e tangível.

A conexão da Química com o cotidiano não se limita a uma simples observação de fenômenos naturais ou artificiais, mas envolve uma interpretação crítica dos processos químicos que moldam o mundo ao nosso redor, ajudando a criar uma ponte entre o conhecimento científico e as experiências práticas dos alunos.

A interligação entre teoria e prática no ensino de Química é fundamental para tornar a disciplina mais significativa. Muitas vezes, a Química é percebida como uma

ciência abstrata, distante da realidade dos estudantes. No entanto, quando conceitos teóricos são aplicados a situações práticas do cotidiano, o aprendizado se torna mais dinâmico, interativo e relevante.

A aplicação de conceitos químicos em exemplos do cotidiano, como a reação que ocorre na fermentação de pães, a interação entre os componentes de um produto de limpeza ou a análise dos gases responsáveis pelo efeito estufa, demonstra a aplicabilidade da Química e permite que os alunos vejam como a ciência permeia e transforma suas rotinas.

A utilização de metodologias interdisciplinares que conectam a Química a outras áreas do saber, como Biologia, Física, História e até mesmo Sociologia, também desempenha um papel crucial nesse processo. Ao integrar diferentes campos do conhecimento, esses projetos possibilitam aos alunos uma visão mais holística dos fenômenos químicos, permitindo que compreendam a interdependência entre os diversos elementos e sistemas que compõem a realidade cotidiana.

Além disso, os projetos que exploram a Química do cotidiano estimulam a resolução de problemas reais, levando os alunos a desenvolver habilidades críticas e criativas, essenciais para enfrentar os desafios do século XXI. Os dados selecionados referentes.

Tabela 4– Abordagens baseadas na Química do cotidiano no contexto escolar

Nome do Projeto	Autor(es) e Ano	Resumo do Projeto	Resultados e Contribuições
Química na Cozinha	Galindo, A. T. et al. (2015)	Oficina temática abordando reações químicas em alimentos, como fermentação, caramelização e Maillard, contextualizando conceitos químicos no cotidiano.	Motivou os alunos e contextualizou conceitos; promoveu compreensão significativa e interesse em práticas culinárias com base científica.
Química do Cotidiano – Projeto QuiCo	Universidade Federal de Pelotas – UFPel (2020–2022)	Projeto de extensão que explora diferentes contextos do cotidiano (limpeza, alimentação, meio ambiente) para aproximar alunos da teoria química com atividades práticas e investigativas.	Contribuiu para a motivação dos estudantes, construção de conhecimento significativo e reflexão crítica sobre práticas cotidianas e sustentabilidade.

Descobrimos a Ciência: Química e Cotidiano	Almeida, V. G. K. et al. (2024)	Projeto de extensão que integra ensino de Química com fenômenos do cotidiano, promovendo inclusão e aplicação prática de conceitos em atividades escolares.	Promoveu engajamento, autonomia e compreensão dos conceitos químicos em situações reais, estimulando reflexão sobre práticas sociais e ambientais.
Química no Cotidiano: Sequência Didática	Yamaguchi, K. K. de L.; Silva, B. S. (2020)	Sequência didática que utiliza situações do cotidiano, como primeiros socorros e alimentos, para ensinar conceitos químicos de forma contextualizada.	Melhorou a compreensão conceitual, estimulou interesse pela disciplina e promoveu aprendizagem significativa.
A Química no Cotidiano – Ensino e Extensão	Oliveira, M. G. de; Minguzzi, S. (2025)	Projeto acadêmico que integra atividades de ensino e extensão, explorando a presença da Química em situações cotidianas e promovendo experimentação prática com alunos do ensino médio.	Estimulou engajamento, pensamento crítico e aplicação prática de conceitos químicos, aproximando alunos da realidade cotidiana e fortalecendo o aprendizado.

Fonte: Autora, 2025.

A Tabela 4 apresenta projetos que exploram a Química do cotidiano como ferramenta pedagógica, demonstrando como a contextualização do conteúdo químico em situações reais contribui significativamente para o ensino-aprendizagem. Os projetos analisados evidenciam que atividades práticas baseadas no cotidiano permitem aos estudantes compreender conceitos complexos de forma mais concreta e estimulam o interesse pela disciplina.

Por exemplo, o projeto “Química na Cozinha” (Galindo et al., 2015) utilizou atividades culinárias para abordar reações químicas como fermentação, caramelização e Maillard, aproximando os conceitos teóricos da prática diária dos alunos. Os resultados indicaram maior motivação, engajamento e compreensão significativa dos fenômenos químicos, reforçando a ideia de que a Química pode ser aprendida de forma contextualizada e prazerosa.

O projeto de extensão Quico – Química do Cotidiano da UFPel (2020–2022) explorou diversas situações do cotidiano, incluindo alimentação, limpeza e meio

ambiente, promovendo a integração entre teoria e prática. Os estudantes não apenas compreenderam os conceitos químicos, mas também desenvolveram habilidades de reflexão crítica sobre sustentabilidade e consumo consciente, mostrando que a contextualização científica fortalece o aprendizado e a formação cidadã (UFPel, 2020–2022).

De forma complementar, o projeto “Descobrimos a Ciência” (Almeida et al., 2024), demonstrou que atividades interdisciplinares, relacionadas a fenômenos do cotidiano, aumentam a autonomia e a participação ativa dos alunos, ao mesmo tempo que favorecem a aprendizagem significativa e a capacidade de aplicar conhecimentos químicos em situações reais.

Sequências didáticas desenvolvidas por Yamaguchi e Silva (2020), reforçam o mesmo argumento, evidenciando que a utilização de contextos próximos da experiência dos alunos, como primeiros socorros ou alimentos, facilita a compreensão de conceitos químicos e promove maior interesse pela disciplina. Da mesma forma, Oliveira e Minguzzi (2025), demonstraram que integrar atividades de ensino e extensão com experimentação prática contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, resolução de problemas e engajamento na aprendizagem de Química.

Em síntese, os estudos e projetos apresentados mostram que a Química do cotidiano é uma estratégia eficaz para aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. Além de transmitir conhecimentos técnicos, essa abordagem incentiva o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioambientais e éticas, preparando os estudantes para compreenderem e interagirem com o mundo de forma crítica e consciente. Assim, projetos dessa natureza corroboram a relevância da Química no currículo escolar e demonstram como metodologias contextualizadas podem transformar o ensino da disciplina, tornando-o mais atrativo, aplicável e alinhado aos desafios contemporâneos.

4.1.5 Projetos de Extensão

A extensão universitária configura-se como um dos pilares do ensino superior, permitindo a articulação entre universidade e sociedade por meio de ações que promovem transformação social e enriquecimento acadêmico. Segundo Freire (1996), “ensinar exige respeito à autonomia do ser do educando”, e os projetos de extensão, ao promoverem vivências fora da sala de aula tradicional, possibilitam que o

conhecimento seja construído em diálogo com a realidade concreta dos sujeitos. Essas iniciativas permitem aos estudantes aplicar os conteúdos teóricos em contextos reais, desenvolvendo habilidades socioemocionais, senso crítico e compromisso com a coletividade.

No campo da educação em Química, os projetos de extensão assumem um papel relevante ao possibilitar a difusão do conhecimento científico de maneira acessível, crítica e contextualizada, especialmente em escolas públicas e comunidades carentes de recursos. Por meio de atividades práticas, oficinas, feiras científicas e ações interdisciplinares, essas experiências fortalecem a compreensão crítica e o protagonismo estudantil.

A seguir, a Tabela 5 apresenta uma síntese de projetos de extensão desenvolvidos na área de Química, incluindo o título dos trabalhos, autor(es), ano de publicação, resumo e resultados, analisados nesta pesquisa, evidenciando seus objetivos, metodologias empregadas e os impactos observados integração mutua de conhecimento dos participantes.

Tabela 5: Projetos de extensão universitária voltados ao ensino de Química

Título	Autor(es)	Resumo	Resultados
O Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais e o seu reflexo na política de extensão da Universidade Federal do Maranhão: o caso do Campus Pinheiro	Silva, C. C (2017)	Analisa o impacto do REUNI na política de extensão da UFMA, especialmente no Campus Pinheiro.	O campus retomou atividades acadêmicas regulares e fortaleceu intercâmbio cultural e ações sociais.
Contribuições de projetos de extensão na formação de professores	Santos, R. C (2019)	A monografia trata sobre o emprego de projetos de extensão na capacitação de professores.	Melhor preparo de futuros docentes através de projetos de extensão.
Percepção ambiental sobre resíduos eletrônicos na comunidade acadêmica da Universidade	Silva, D. C (2023)	Analisa a percepção ambiental sobre resíduos eletrônicos na UFMA (Campus Codó-MA). Utilizou questionários para	Comunidade acadêmica tem consciência dos danos ambientais, mas há necessidade de melhorias nas

Federal do Maranhão/CCC		avaliar conhecimento e práticas de descarte.	práticas de descarte.
O ensino de química em escolas públicas a partir da extensão universitária	Monteiro, G. S. e Garreto, M.S.E. (2023)	Discute as contribuições do projeto "A química nas escolas" na aplicação de aulas experimentais com materiais de baixo custo.	Aulas experimentais aumentaram motivação e participação dos alunos, melhorando a aprendizagem e habilidades docentes nos graduandos.
Potencialidade da extensão universitária na formação docente	Ferreira, e Garreto, M.S.E (2023)	Analisa as contribuições do projeto "A química nas escolas" na formação docente, com base em relatos de graduandos.	A participação no projeto aumentou a interação com o ambiente escolar e desenvolveu habilidades docentes.
Química por meio de imagens: a fotografia com enfoque na Educação Ambiental como proposta de ensino e aprendizagem na EJA	Prestes, M. A. C. M. (2023)	Explora o uso da fotografia como ferramenta para o ensino de Química e Educação Ambiental na EJA.	Criou um fotolivro digital para formar consciência ecológica e integrar artes visuais e ciências naturais.
Participação dos Universitários no Ensino de Química em Escolas Públicas	Nascimento, A. S; Nunes, M.V. e Garreto, M.S.E. (2023).	O trabalho discute a inserção de alunos do Curso de Licenciatura/Química no ambiente de trabalho.	O projeto proporcionou resultados positivos em relação ao ensino de Química, possibilitando aos alunos a construção de conhecimento científico.
Projeto de Extensão Universitária: A Produção de Xampu e Sabão em Barras como Ferramenta de Educação em Química e a Sustentabilidade	Ferreira <i>et al.</i> , (2024).	Utiliza a produção de xampu e sabão como ferramentas para o ensino de Química e sustentabilidade.	Integra teoria e prática, incentivando conscientização ambiental e aprendizagem química.

O ENSINO DE QUÍMICA POR INVESTIGAÇÃO: um estudo das reações químicas	Vilar, A. B. (2024)	Propõe o ensino de Química por meio da investigação, utilizando uma sequência didática investigativa sobre reações redox.	A metodologia aumentou o interesse dos alunos, incentivou maior participação e facilitou a construção do conhecimento sobre reações químicas.
---	---------------------	---	---

Fonte: Autora, 2025.

Os projetos de extensão na área de Química, apresentam contribuições significativas tanto para a formação docente quanto para a aprendizagem dos alunos do ensino básico. As pesquisas analisadas demonstram que a participação em atividades extensionistas fortalece hibridização entre teoria e prática, além de promover metodologias inovadoras e incentivar a conscientização ambiental.

Com base nas informações evidenciadas nesse tópico, na tabela 5, constam trabalhos desenvolvidos no Campus deste referido estudo, reforçando o impacto da extensão universitária em vários aspectos. Na formação de professores, a pesquisa de Santos (2019), enfatiza a importância desses projetos na capacitação docente, permitindo que futuros professores tenham contato com desafios reais da sala de aula.

No mesmo paradigma, autoras como, Ferreira e Garreto (2023), Monteiro e Garreto (2023), Nascimento, Nunes e Garreto (2023), reforçam essa perspectiva ao analisar os benefícios do projeto “A Química nas Escolas”, que utiliza experimentação com materiais de baixo custo, fornecendo evidências reais sobre como a extensão universitária favorece o desenvolvimento de habilidades pedagógicas fundamentais, como o planejamento de aulas, a adaptação de estratégias didáticas e o trabalho em equipe. Dessa forma, a experiência prática adquirida nessas propostas educacionais auxilia diretamente tanto a educação nas escolas quanto a formação profissional dos graduandos.

Outro ponto relevante abordado nos trabalhos, é a relação entre ensino e prática. A pesquisa de Vilar (2024), explora o ensino por investigação como ferramenta pedagógica, aplicando uma sequência didática sobre reações redox em escolas públicas. Os resultados demonstram que essa abordagem desperta o interesse dos alunos e facilita a compreensão dos conceitos químicos, proporcionando uma experiência educacional com sentido.

Prestes (2023), por sua vez, propõe o uso da fotografia para abordar a Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adultos (EJA), demonstrando que a fusão entre arte e ciência pode ser uma ferramenta poderosa para a sensibilização ecológica. O resultado desse estudo demonstra que a abordagem ambiental na extensão universitária não apenas amplia o conhecimento químico dos participantes, mas também fomenta a adoção de hábitos mais responsáveis em relação ao meio ambiente.

Além das contribuições para a formação docente e a consciência ambiental, os projetos de extensão também têm um impacto positivo no desempenho acadêmico dos alunos. Esse resultado sugere que a extensão pode servir como um incentivo para o aprendizado, despertando nos alunos um maior interesse pelas ciências e pela resolução de problemas.

A análise bibliográfica realizada nesta pesquisa evidenciou que a adoção de metodologias ativas no ensino de Química tem sido cada vez mais valorizada por sua capacidade de integrar teoria e prática, promovendo um aprendizado mais contextualizado e significativo.

A análise dos estudos apresentados revela que diferentes metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos, a Experimentação Investigativa, Projetos de Extensão, os Projetos Interdisciplinares e o uso da Química do Cotidiano, contribuem significativamente integrar teoria e prática no ensino de Química. Onde cada uma dessas estratégias apresenta características próprias, mas compartilham o objetivo comum de tornar o aprendizado mais significativo, contextualizado e participativo.

Comparando-se a ABP e a Experimentação Investigativa, percebe-se que ambas promovem o protagonismo discente, embora por vias distintas. A ABP se destaca por projetos de longo prazo, voltados à resolução de problemas reais e à articulação entre diversas áreas do conhecimento, favorecendo a interdisciplinaridade. Já a Experimentação Investigativa foca no desenvolvimento do raciocínio científico, da argumentação e da autonomia por meio da prática laboratorial guiada por questionamentos. Ambas metodologias estimulam o pensamento crítico, mas requerem planejamento criterioso e adaptação à realidade escolar.

Os Projetos Interdisciplinares, por sua vez, reforçam a importância da cooperação entre disciplinas, permitindo ao estudante perceber que o conhecimento não está fragmentado, mas sim conectado. Nesse contexto, os projetos de extensão

universitária também se destacam como iniciativas valiosas na promoção da aprendizagem significativa. Programas como o “A Química na Escola: Integrando a Teoria à Prática”, citado no corpo do texto, desenvolvido em parceria entre universidades e escolas da educação básica, têm possibilitado a aplicação de conhecimentos acadêmicos em contextos reais de ensino, fortalecido o aprendizado educacional e reforçado o conceito de ampliação de metodologias para o ensino de Química.

Essas ações proporcionam aos licenciandos experiências concretas de prática pedagógica, além de fomentar o diálogo entre saberes científicos e populares, promovendo a inclusão, a inovação didática e o fortalecimento do vínculo universidade-escola. Nessa perspectiva, os dados destacados nesta monografia, evidenciam que os projetos de extensão ampliam a formação docente e contribuem para tornar o ensino de Química mais contextualizado, crítico e conectado às demandas, enfatizando a importância da execução de pesquisas mais amplas em relação a temática. Por fim, a abordagem da Química do Cotidiano cumpre um papel fundamental ao demonstrar como os conteúdos escolares estão presentes nas rotinas dos alunos, despertando o interesse e ampliando o sentido do aprender.

Apesar dos benefícios relatados, a implementação dessas metodologias ainda enfrenta obstáculos como a falta de infraestrutura laboratorial, o currículo rígido, a sobrecarga docente e a formação inicial insuficiente em práticas pedagógicas inovadoras. Em alguns casos, também se observa resistência por parte de professores em abandonar o modelo tradicional centrado na exposição teórica.

Além disso, constata-se a existência de lacunas na literatura quanto à avaliação dos impactos a longo prazo dessas metodologias, especialmente em contextos escolares com recursos escassos. Poucos estudos abordam, por exemplo, como a formação continuada de professores pode influenciar diretamente na consolidação dessas práticas em sala de aula. Também é limitada a quantidade de pesquisas que discutem a aplicabilidade de metodologias ativas em comunidades escolares rurais ou em escolas de pequeno porte.

Assim, embora os resultados desta revisão indiquem avanços significativos, fica evidente que o caminho para uma integração efetiva entre teoria e prática ainda exige investimentos estruturais, reformulações curriculares e, sobretudo, o fortalecimento da formação pedagógica dos docentes. Essas medidas são essenciais

para consolidar práticas que tornem o ensino de Química mais acessível, engajador e transformador.

No entanto, para que isso se torne efetivo, é indispensável o investimento em políticas públicas voltadas à valorização do professor, à formação pedagógica continuada e à reestruturação curricular das escolas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta monografia que investigou, por meio de uma revisão bibliográfica, estratégias metodológicas capazes de promover a integração entre teoria e prática no ensino de Química, com ênfase na utilização de metodologias ativas, revelou que essa integração é essencial para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, contextualizado e alinhado às demandas contemporâneas da educação.

As metodologias ativas analisadas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Experimentação Investigativa, os Projetos Interdisciplinares, Projetos de Extensão e o uso da Química do Cotidiano, mostraram-se eficazes em promover a motivação, o pensamento crítico e a participação ativa dos alunos. Tais abordagens favorecem a construção de conhecimento de forma mais próxima à realidade dos estudantes, rompendo com práticas tradicionais que ainda persistem no ensino médio.

Nesse contexto, questionou-se sobre qual das metodologias ativas discutidas, seria a mais eficiente para o ensino de Química. Com base nos estudos evidenciados e na literatura, chegou-se à conclusão de que a resposta para este questionamento, no entanto, não é única nem definitiva, pois a eficácia de qualquer abordagem está diretamente ligada ao contexto educacional, ao perfil dos estudantes, à formação do professor, aos recursos disponíveis e aos objetivos de aprendizagem.

Por isso, mais do que eleger uma metodologia ideal, o essencial é que a escolha esteja fundamentada em uma intencionalidade pedagógica clara, voltada à construção ativa do conhecimento. Recomenda-se, portanto, a combinação e adaptação de diferentes estratégias, de modo a respeitar as especificidades de cada turma e potencializar o processo formativo.

Ademais, em meios aos estudos, também foi perceptível a existência de desafios significativos para a implementação dessas metodologias nas escolas públicas. Por exemplo, a carência de recursos didáticos e laboratoriais, a resistência de alguns docentes a mudanças metodológicas, a formação inicial ainda tradicional e a rigidez do currículo constituem alguns dos obstáculos, indicando a necessidade de políticas públicas voltadas à formação continuada de professores e ao fortalecimento da infraestrutura escolar.

Ao reunir e discutir diversas experiências e reflexões presentes na literatura acadêmica, este trabalho contribui para ampliar o debate sobre práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Química. Espera-se que os dados aqui sistematizados

possam auxiliar futuros professores, pesquisadores e gestores educacionais na busca por soluções mais eficazes e humanizadoras no campo do ensino de Ciências.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos que avaliem a aplicação concreta dessas metodologias em contextos escolares diversos, bem como investigações que explorem a formação docente voltada para a prática reflexiva e o uso crítico das metodologias ativas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. G. K. et al. Descobrindo a Ciência: ensinando Química através de assuntos do cotidiano e a inclusão. **Extensão em Movimento**, v.1, n.1. 2024.
- ASSUNÇÃO, H. L. S.; ARAÚJO, E. F. de; MOREIRA, D. A. **Ensino de Química com indicadores naturais de pH: experiência em ensino médio**. Ciclo – Ensino de Ciências e Química, 2018.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARELL, J. **Aprendizagem Baseada em Problemas**. Uma abordagem de investigação. Thousand Oaks: Corwin Press, 2007.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID: fundamentos e diretrizes**. Brasília: CAPES, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). **Parâmetros curriculares nacionais ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 3. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.
- BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. **Educação em Revista**, v. 37, p. e20706, 2021.
- BRESSIANI, Thaiany S. C.; OLIVEIRA, Mayara L. de; RAINHA, Karla P.; et al. Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: Um Estudo de Caso. **Revista Virtual de Química**, v.12, n.2, 2020.
- BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; MURPHY, Catherine J.; WOODWARD, Patrick M.; STOLTZFUS, Matthew W. **Química: a ciência central**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2020.
- COSTA, G. F. da. **Experimentação investigativa e aprendizagem significativa com materiais acessíveis (Cinética Química)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.
- CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Epistême**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

FELDER, Richard M.; SILVERMAN, Linda K. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674–681, 1988.

FERREIRA, Daiane da Silva; GARRETO, Maria do Socorro Evangelista. POTENCIALIDADE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA FORMAÇÃO DOCENTE. In: **Revista Multidisciplinar**, v. 6, n. 10, p. 24–42, 19 Out 2023 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/infinitum/article/view/21735>. Acesso em: 1 abr 2025.

FERREIRA, Fabiana Carvalho et al. **Projeto de extensão universitária: a produção de xampu e sabão em barras como ferramenta de educação em química e a sustentabilidade**. In: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais. Belém (PA) UFPA, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/811501-PROJETO-DE-EXTENSAO-UNIVERSITARIA--A-PRODUCAO-DE-XAMPU-E-SABAO-EM-BARRAS-COMO-FERRAMENTA-DE-EDUCACAO-EM-QUIMICA-E>. Acesso em: 01/04/2025.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

GATTI, Bernardete A.; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2023.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A experimentação investigativa no ensino de Ciências na Educação Básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, 4(2), 207–221, 2019. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1840>. Acesso: 31.03.2025.

KOLB, D. A. Aprendizagem Experiencial: Experiência como Fonte de Aprendizagem e Desenvolvimento. **Salão Prentice**, 2020.

LAVE, J.; WENGER, E. Aprendizagem situada: participação periférica legítima. **Imprensa da Universidade de Cambridge**, 2020.
LIANDA, Regina Lucia Pelachim; JOYCE, Brian. Applying Project-Based Learning (PBL) in the organic chemistry course while studying honey. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.13, esp.1, p.407-420, 2018. DOI:10.21723/riaee.nesp1.v13.2018.11435.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

LIMA, E. S.; ALEXANDRINO, D. M. Experimentação investigativa no ensino de Química: análise físico-química da água. **Interference Journal**, 2025.

LOPES et al., Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Scielo. Educação, Quím.** Nova 34 (7) • 2011 • <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000700029>.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: fundamentos e práticas**. Ijuí: Editora Unijuí, 2020.

MONTEIRO, Gabriele dos Santos; GARRETO, Maria do Socorro Evangelista. O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS A PARTIR DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. *Infinitem: Revista Multidisciplinar*, v. 6, n. 10, p. 69–83, 19 Out 2023 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/infinitem/article/view/21734>. Acesso em: 1 abr 2025.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2021.

MOREIRA, M. A. **Ensino tradicional versus ensino por investigação: um debate necessário**. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(1), 143–158, 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MURGEL, L.; MARZORATI, M. Science Communication Project: Teaching, Research and Outreach. **Journal of Chemical Education**, v. 102, n. 4, 2025.

NASCIMENTO, A. L. JUSTI, R. A formação de professores de Química e os desafios da prática docente. **Química Nova na Escola**, 42(1), 12–20, 2020.

NASCIMENTO, P. V. N.; KAUARK, F.; MOURA, P. R. G. DE; SILVA DA SILVA, A. L. Ensino de Química e atividade experimental problematizada: contribuições para a formação. **Revista de Investigação Científica**, 2024.

OLIVEIRA, M. A.; SANTOS, E. P. A experimentação investigativa **temática**. *Anais do Congresso Nacional de Educação*, 2025.

OLIVEIRA, M. G. DE; MINGUZZI, S. **A Química no cotidiano: um incentivo à busca pelas ciências**. SEMEX, 2025.

PRESTES, Maria Aparecida Conceição Marconcini. **Química por meio de imagens: a fotografia com enfoque na Educação Ambiental como proposta de ensino e aprendizagem na EJA**. 2023. 234 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.

QUEIROZ, R. L. **Investigação e experimentação como prática de ensino de Química em perspectiva teórica**. 2025.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior. São Carlos: EduFSCar, 2020.

ROSA, Débora Lázara; OLIVEIRA, Andressa Antônio de; PASSOS, Maryze Lyra Silva. **Ressignificando o ensino de Química sobre o pH por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj)**. *Abakós*, v.12, n.2, 2024. DOI:10.5752/P.2316-9451.e2024120202.

SANTOS, Andressa Vital dos. **Relato de experiência sobre a aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no curso de Química da UFAL partindo da resolução do caso “Água que nem o passarinho bebe”**, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Química – Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, 2024.

SANTOS, Costa Renata. **Contribuições de Projetos de Extensão na Formação de Professores**, 2019. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/4326>. Acesso em: 1 abr 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos no ensino de Ciências: pressupostos teóricos e implicações para a prática pedagógica. **Ensino em Revista**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 1–26, 2020.

SILVA, Erivanildo Lopes da; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Currículo e ensino de Química: desafios contemporâneos para a contextualização do conhecimento científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21014, 2021.

SILVA, A. P. et al. Química na cozinha: explorando os alimentos no ensino de ciências. **Ensino, Ciência e Tecnologia na Educação Básica**, v. 1, n. 3, p. 55-64, 2021.

SILVA, A. R.; PEREIRA, M. A. Inovação no ensino de Química: desafios e perspectivas para o século XXI. **Revista de Educação e Ciências**, 12(2), 34-45, 2021.

SILVA, Chrystiane Campelo da. **O Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais e o seu reflexo na política de extensão da Universidade Federal do Maranhão: O caso do Campus Pinheiro**. 2017. 127f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, Fortaleza (CE), 2017.

SILVA, Diana Cunha da. **Percepção ambiental sobre resíduos eletrônicos na comunidade acadêmica da Universidade Federal do Maranhão/CCC**, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/7046>. Acesso em: 1 abr 2025.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

TASSONI, Elvira Cristina Martins. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. *Educação em revista* - 37, **SciELO**, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/qWyNpww94bycsjL9Qw6pZxC/#:~:text=A%20Aprendiz>

agem%20Baseada%20em%20Problemas,por%20meio%20de%20trabalhos%20colaborativos. Acesso: 28.03.2025.

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO (UPF). **Projeto Química Itinerante: aproximação entre a universidade e as escolas**. 2018. Disponível em: <https://www.upf.br/noticia/projeto-quimica-itinerante-aproximacao-entre-a-universidade-e-as-escolas>. Acesso em: 5 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPeI). **Projeto de extensão “A Química vai à Escola e à Comunidade”, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – CCQFA**. Período de execução: 11/03/2019–18/12/2020. Pelotas, RS, Brasil. Disponível em: <https://institucional.ufpel.edu.br/projetos/id/u1504>. Acesso em: 5 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – UFPEL. **Universidade-Escola: Química em inter(ação). Projeto de extensão universitária 2020–2022**. Disponível em: <https://institucional.ufpel.edu.br/>. Acesso em: 5 abr. 2025.

VILAR, Alane Brandão. **O ENSINO DE QUÍMICA POR INVESTIGAÇÃO: um estudo das reações químicas**, 2024. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/8024>. Acesso em: 1 abri 2025.

Virginia Tech – **Chemistry Outreach Project for High Schools**. Projeto de extensão universitária, 2009.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

YAMAGUCHI, K. K. de L. Liga acadêmica “o ensino de química no contexto amazônico”: interface entre Ensino, Pesquisa e Extensão. **Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC**, [S. l.], n. 14, p. 87–95, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifsc.edu.br/index.php/caminhoaberto/article/view/2976>. Acesso em: 6 mar. 2025.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Penso, 2020.