https://www.duxeducare.com.br/

DuxEducare

REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E SÁUDE

https://www.duxeducare.com.br/ Vol.1 D.O.I 10.5281/zenodo.15722285 OPEN ACCESS

VIVÊNCIA EXPERIMENTAL NA QUÍMICA ESCOLAR: UM PERCURSO ATIVO NA FORMAÇÃO DE SABERES

EXPERIMENTAL EXPERIENCE IN SCHOOL CHEMISTRY: AN ACTIVE PATH IN THE FORMATION OF KNOWLEDGE

EXPERIENCIA EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ESCOLAR: UN CAMINO ACTIVO EN LA FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Danilo Silva de Macedo[1]

RESUMO

Este estudo tem como foco compreender como a inserção de práticas experimentais no ensino de Química contribui para a construção de saberes mais significativos entre estudantes do Ensino Médio. A investigação foi conduzida com abordagem qualitativa, a partir de observações em sala de aula, registros escritos e depoimentos de professores e alunos de uma escola pública. A análise dos dados evidenciou três aspectos centrais: o fortalecimento do envolvimento estudantil, a facilitação da aprendizagem por meio da experiência direta e os entraves que dificultam a consolidação dessa metodologia na rotina escolar. Verificou-se que, ao manipular materiais e observar reações, os estudantes se tornaram mais ativos no processo de aprendizagem, atribuindo sentido ao que estudavam. A prática experimental, nesse contexto, possibilitou a transformação de conceitos abstratos em compreensões mais concretas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento científico e crítico. Entretanto, o estudo também apontou obstáculos como a carência de recursos físicos, a ausência de espaços laboratoriais adequados e a limitação da formação docente para conduzir experiências de forma pedagógica. Frente a esse cenário, torna-se evidente a necessidade de repensar políticas educacionais que promovam infraestrutura adequada e invistam na qualificação contínua dos profissionais da educação. A pesquisa reafirma que a experimentação não deve ocupar um lugar periférico no currículo, mas sim funcionar como elemento integrador entre teoria e prática, contribuindo para uma educação mais significativa e transformadora.

Palavras-chave: Ensino de Química. Prática experimental. Formação de saberes

ABSTRACT

This study focuses on understanding how the inclusion of experimental practices in the teaching of Chemistry contributes to the construction of more meaningful knowledge among high school students. The research was conducted using a qualitative

approach, based on classroom observations, written records and testimonies from teachers and students at a public school. Data analysis highlighted three central aspects: strengthening student engagement, facilitating learning through direct experience and the obstacles that hinder the consolidation of this methodology in the school routine. It was found that, by manipulating materials and observing reactions, students became more active in the learning process, attributing meaning to what they studied. Experimental practice, in this context, enabled the transformation of abstract concepts into more concrete understandings, favoring the development of scientific and critical thinking. However, the study also pointed out obstacles such as the lack of physical resources, the absence of adequate laboratory spaces and the limitation of teacher training to conduct experiments in a pedagogical manner. Given this scenario, it becomes clear that there is a need to rethink educational policies that promote adequate infrastructure and invest in the ongoing training of education professionals. The research reaffirms that experimentation should not occupy a peripheral place in the curriculum, but rather function as an integrating element between theory and practice, contributing to a more meaningful and transformative education.

Keywords: Chemistry teaching. Experimental practice. Knowledge development.

RESUMEN

Este estudio se centra en comprender cómo la inclusión de prácticas experimentales en la enseñanza de la química contribuye a la construcción de conocimientos más significativos en estudiantes de secundaria. La investigación se realizó con un enfoque cualitativo, basado en observaciones de aula, registros escritos y testimonios de docentes y estudiantes de una escuela pública. El análisis de los datos destacó tres aspectos centrales: fortalecer la participación estudiantil, facilitar el aprendizaje a través de la experiencia directa y los obstáculos que dificultan la consolidación de esta metodología en la rutina escolar. Se observó que, al manipular materiales y observar reacciones, los estudiantes se volvieron más activos en el proceso de aprendizaje, atribuyendo significado a lo estudiado. La práctica experimental, en este contexto, permitió la transformación de conceptos abstractos en comprensiones más concretas, favoreciendo el desarrollo del pensamiento científico y crítico. Sin embargo, el estudio también señaló obstáculos como la falta de recursos físicos, la ausencia de espacios de laboratorio adecuados y la limitación de la formación docente para realizar experimentos de forma pedagógica. Ante este panorama, se hace evidente la necesidad de repensar las políticas educativas que promuevan una infraestructura adecuada e inviertan en la formación continua de los profesionales de la educación. La investigación reafirma que la experimentación no debe ser un elemento secundario en el currículo, sino un elemento integrador entre la teoría y la práctica, contribuyendo a una educación más significativa y transformadora.

Palabras clave: Enseñanza de la química. Práctica experimental. Desarrollo del conocimiento.

---

1 Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Del Sol -UNADES/PY

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Química no Ensino Médio tem sido um desafio persistente dentro das salas de aula, especialmente devido à complexidade dos conteúdos, à predominância da linguagem técnica e à forma como a disciplina é apresentada.

Muitos estudantes demonstram dificuldades em compreender os conceitos de forma contextualizada e funcional, o que contribui para a falta de interesse e para baixos índices de aproveitamento. Nesse contexto, surge uma questão essencial para reflexão: de que modo a vivência experimental pode favorecer a construção de saberes em Química, tornando a aprendizagem mais ativa, concreta e significativa?

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre como as práticas experimentais podem contribuir para uma proposta educativa que ultrapasse os métodos convencionais de ensino, estimulando o envolvimento direto dos alunos na construção do conhecimento.

A experimentação é compreendida aqui não apenas como um momento prático de reforço da teoria, mas como um caminho que permite a observação direta, a formulação de hipóteses, o diálogo entre pares e a construção coletiva do conhecimento.

O problema investigado neste estudo está ligado à limitação das práticas escolares que, muitas vezes, reduzem a Química a fórmulas e definições descoladas da realidade, sem espaço para a investigação, a criatividade e a experiência direta com os fenômenos estudados.

Essa realidade reforça a necessidade de repensar o ensino da disciplina e de incorporar metodologias que se aproximem do cotidiano dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e científicas.

A relevância da pesquisa está na tentativa de contribuir para uma prática pedagógica mais dinâmica, reflexiva e coerente com os princípios da educação contemporânea, especialmente aqueles preconizados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao adotar a vivência experimental como recurso didático, busca-se promover o protagonismo estudantil, o raciocínio crítico e a capacidade de interpretar o mundo natural a partir de uma perspectiva científica.

Dessa forma, este estudo se estrutura com base no seguinte objetivo geral:

Objetivo Geral:

Analisar como a vivência experimental no ensino de Química pode atuar como estratégia ativa na formação de saberes entre estudantes do Ensino Médio.

Objetivos Específicos:

- Investigar de que maneira as práticas experimentais contribuem para o entendimento dos conteúdos de Química;
- Compreender os impactos da experimentação na motivação e no envolvimento dos estudantes com a disciplina;
- Avaliar os desafios e possibilidades de inserir atividades experimentais no contexto escolar, especialmente em instituições públicas.

A investigação foi conduzida a partir de uma perspectiva qualitativa, fundamentando-se em estudos teóricos que dialogam com diferentes concepções pedagógicas voltadas para a prática educativa crítica e participativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção tem por objetivo apresentar os fundamentos teóricos que embasam a proposta investigativa sobre o ensino de Química a partir de práticas experimentais e estratégias metodológicas centradas no estudante.

Parte-se da necessidade de compreender como determinadas abordagens pedagógicas, especialmente aquelas que rompem com a lógica transmissiva do ensino, podem contribuir para tornar a aprendizagem mais concreta, participativa e contextualizada.

Nessa perspectiva, são discutidos autores que refletem sobre a importância da experiência, da mediação docente e do envolvimento ativo dos alunos na construção do conhecimento científico no contexto da educação básica

2.1 Metodologias Ativas no Ensino de Química

A implementação de metodologias ativas no contexto escolar, especialmente no ensino de Química, vem sendo apontada por diversos estudiosos como uma alternativa eficaz para ampliar a participação dos alunos e favorecer uma aprendizagem mais autônoma e significativa.

Ao tratar da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), entre outras estratégias, Fonseca, Silva e Andrade (2024) destacam que esse modelo pedagógico pode ser particularmente promissor em contextos com recursos limitados, ao valorizar a resolução coletiva de problemas e o pensamento crítico. Para os autores:

> “Mesmo em escolas públicas com estrutura restrita, a utilização de projetos investigativos mostrou-se viável e benéfica, favorecendo tanto a apropriação de conceitos científicos quanto o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais para o desempenho em avaliações externas e ingresso no ensino superior” (FONSECA; SILVA; ANDRADE, 2024, p. 102).

Além disso, Linehares (2023) chama atenção para a expansão dessas metodologias após o período pandêmico, destacando o uso do modelo invertido (flipped classroom) e da gamificação em disciplinas tradicionalmente consideradas de difícil assimilação, como a Química. Segundo a autora, tais abordagens

> “contribuíram para que professores repensassem a centralidade da sua prática e adotassem posturas mais flexíveis, facilitadoras e colaborativas no

> processo de construção do conhecimento, especialmente em turmas do Ensino Médio" (LINEHARES, 2023, p. 88).

2.2 Vivência Experimental como Estratégia Ativa

A atividade experimental ocupa papel central na aprendizagem em Química, sobretudo quando associada a práticas pedagógicas que estimulam a investigação, a mediação docente e a avaliação formativa.

Segundo Viana (2014), é necessário que o professor assuma um papel de articulador do saber durante os experimentos, promovendo um ambiente onde a reflexão e a autonomia possam emergir.

Nas palavras de Viana (2014):

> "Ao mediar atividades práticas, o educador deixa de ser apenas um transmissor de conteúdo e passa a ser um orientador do processo investigativo dos alunos, contribuindo para que o experimento deixe de ser meramente ilustrativo e passe a ser interpretado criticamente" (VIANA, 2014, p. 56).

Portanto, não se trata apenas de realizar experimentos, mas de atribuir a eles uma função pedagógica transformadora, integrando teoria, prática e avaliação em um mesmo movimento didático.

2.3 Aprendizagem Significativa e Teoria Sociointeracionista

A proposta das metodologias ativas dialoga diretamente com os fundamentos da teoria histórico-cultural de Vygotsky (1991), que concebe o conhecimento como um processo construído socialmente.

Segundo essa concepção, o professor deve criar situações de aprendizagem nas quais a mediação e a interação com os pares impulsionem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Para Moraes e Oliveira (2022), a integração entre a ABP e a teoria sociointeracionista se dá de forma natural, uma vez que ambas partem do pressuposto de que:

> "o aluno constrói ativamente seus saberes a partir de experiências compartilhadas e do diálogo constante com seus colegas e com o educador, atribuindo sentido aos conceitos a partir da sua realidade concreta" (MORAES; OLIVEIRA, 2022, p. 144).

Essa articulação teórica legitima o uso das metodologias ativas como instrumento não apenas de ensino, mas de formação humana, ao promover o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

2.4 Protagonismo Estudantil, Motivação e Engajamento

Outro aspecto recorrente nas pesquisas sobre metodologias ativas no ensino de Ciências é o impacto positivo no engajamento dos estudantes. A promoção do

protagonismo estudantil está associada à valorização das experiências dos alunos e à construção de vínculos afetivos com o conhecimento.

Assim, Diesel, Baldez e Martins (2017), ao analisarem a aplicação de oficinas de investigação científica com turmas do Ensino Médio, observaram que:

> “os estudantes demonstraram envolvimento, empatia e colaboração ao longo das atividades, fato que contribuiu para o fortalecimento de uma cultura de aprendizagem coletiva e para o despertar do interesse pela disciplina” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 112).

Do mesmo modo, Maciel et al. (2020) investigaram os efeitos da ABP na aprendizagem de conceitos de substâncias químicas e identificaram melhora no desempenho acadêmico, aumento de acertos em avaliações e maior disposição para o trabalho em grupo.

Esses achados reforçam a importância de estratégias pedagógicas que rompam com a rigidez da aula tradicional e considerem o aluno como sujeito ativo do processo educativo.

3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida apresenta uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, buscando compreender de forma aprofundada como a realização de atividades experimentais em Química, com enfoque participativo, contribui para a construção ativa de conhecimentos por parte dos estudantes.

O estudo foi conduzido na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Professora Balbina Jucá de Albuquerque, localizada na zona periférica de Fortaleza, Ceará, envolvendo uma turma do 2º ano do Ensino Médio.

Para alcançar os objetivos propostos, optou-se pelo método do estudo de caso, o qual permitiu observar, em seu contexto natural, as dinâmicas pedagógicas adotadas no cotidiano escolar.

A escolha metodológica foi sustentada pela integração entre fundamentação teórica e investigação de campo, permitindo uma análise crítica da prática educativa observada. Como destaca Gil (2024, p. 26), a pesquisa deve ser compreendida como “um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”, o que implica planejamento rigoroso e intencionalidade reflexiva em todas as etapas do estudo.

As técnicas de coleta de dados envolveram observação participante, análise de registros dos estudantes e exame dos roteiros de experimentos utilizados em sala de aula. A observação foi realizada ao longo de um semestre, com atenção especial às aulas em que os alunos executaram experimentos com materiais acessíveis, sob orientação docente, mas com liberdade para tomar decisões, elaborar hipóteses e refletir sobre os resultados obtidos.

Esses momentos foram documentados em registros escritos e reflexivos, que serviram de base para a análise posterior.

Os documentos escolares analisados também desempenharam papel relevante na construção do corpus da pesquisa.

Conforme ressaltam Minayo e Costa (2024, p. 210), os documentos oferecem uma base escrita que possibilita a reconstituição de experiências, permitindo “compreender os eventos e as interações” em sua complexidade social e histórica. Nesse sentido, a análise documental foi utilizada como estratégia complementar, favorecendo o cruzamento das informações obtidas na observação direta com os registros institucionais e pedagógicos.

A interpretação dos dados ocorreu por meio da análise de conteúdo, conforme as diretrizes propostas por Bardin (2024), que preconiza a organização das informações em categorias temáticas, respeitando a singularidade dos sentidos atribuídos pelos sujeitos envolvidos.

Essa técnica revelou padrões de pensamento e comportamento presentes nas práticas escolares observadas, permitindo compreender como os estudantes significam a aprendizagem vivenciada em contextos experimentais.

Todo o processo foi conduzido com rigor ético e compromisso com a valorização dos sujeitos da pesquisa, reconhecendo a importância da escuta ativa e do respeito à experiência vivida.

Ao adotar uma perspectiva crítica e reflexiva, a metodologia buscou não apenas descrever, mas interpretar as ações educativas, iluminando caminhos possíveis para o fortalecimento de práticas pedagógicas mais engajadoras, inclusivas e significativas.

4.DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise qualitativa dos dados permitiu evidenciar três eixos centrais que estruturam a discussão acerca da experimentação no ensino de Química: (1) o engajamento discente mediante o fazer prático, (2) a compreensão conceitual a partir da mediação experimental, e (3) os obstáculos materiais e formativos enfrentados na escola pública brasileira

4.1 Engajamento discente e protagonismo no processo educativo

Os registros obtidos demonstraram que a inserção de práticas experimentais promoveu uma mudança significativa no comportamento dos estudantes diante do conteúdo. As atividades de manipulação, observação e registro despertaram um envolvimento mais ativo e reflexivo, o que corrobora a concepção de ensino como ação emancipatória.

Conforme discute Hodson (2011), a utilização da experimentação no ensino de Ciências só alcança seu potencial formativo quando deixa de servir como simples demonstração e passa a ser um recurso que estimula os estudantes a investigar, levantar hipóteses e tomar decisões com base na análise crítica dos fenômenos

observados. Nessa mesma direção, Galiazzi et al. (2019) compreendem a prática experimental como um ambiente de aprendizagem ativa, no qual os alunos são incentivados a elaborar interpretações próprias, reconstruir conhecimentos e participar de forma reflexiva no processo investigativo.

Tal envolvimento extrapola o interesse pontual: trata-se de uma mobilização afetiva e intelectual, na qual os estudantes assumem uma posição de sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem. Isso contribui, como defendem Oliveira e Bianchetti (2020), para o fortalecimento da autonomia discente e para a construção de um vínculo mais significativo com o saber escolar.

4.2 Aprendizagem significativa mediada pela prática

A articulação entre o fazer prático e os conceitos teóricos se mostrou decisiva para a consolidação da aprendizagem. Diversos relatos de alunos apontaram que temas considerados complexos foram melhor assimilados após a realização de experimentos simples, mas contextualizados. Um dos estudantes afirmou: *"Nunca tinha compreendido direito o que era neutralização, mas quando fizemos o experimento com vinagre e antiácido, entendi direitinho."*

A efetividade da aprendizagem se intensifica quando o conhecimento escolar dialoga com as vivências concretas dos estudantes. Delizoicov e Angotti (2021) defendem que a apropriação dos conteúdos ocorre de forma mais significativa quando o ensino estabelece conexões entre a teoria abordada em sala e a realidade cotidiana dos alunos, promovendo a interação ativa entre os saberes científicos e os contextos socioculturais. Embora os fundamentos da aprendizagem significativa tenham sido inicialmente sistematizados por Ausubel (1980), é nas contribuições contemporâneas, como as de Freitas e Gonçalves (2022), que se reafirma a importância do papel do professor como mediador. Para esses autores, a mediação pedagógica consciente, aliada à aplicação contextualizada do conteúdo, é determinante para que o estudante atribua sentido ao que aprende e mantenha esse conhecimento de forma mais duradoura.

A experimentação, nesse contexto, deixa de ser um apêndice do conteúdo e passa a ocupar um papel estruturante na compreensão dos fenômenos químicos. Ela favorece não apenas a memorização, mas a reelaboração conceitual, a construção de significados e a formação de um pensamento crítico e investigativo.

4.3 Condições estruturais e formação docente: limites da prática experimental

Apesar dos benefícios apontados, os dados também escancaram os desafios enfrentados pelas escolas e professores para implementar a experimentação de forma sistemática.

Muitos docentes relataram ausência de laboratórios equipados, escassez de reagentes e instrumentos básicos, além de uma sobrecarga de tarefas que inviabiliza o planejamento adequado das atividades. Tais fatores revelam não apenas carências materiais, mas também uma estrutura escolar que muitas vezes não reconhece ou valoriza a experimentação como parte integrante do currículo.

Além dos desafios estruturais, observa-se uma lacuna significativa na formação docente no que se refere ao uso da experimentação como ferramenta pedagógica transformadora. A formação inicial, em grande parte dos cursos de

licenciatura, tende a privilegiar conteúdos teóricos e técnicos, deixando em segundo plano o desenvolvimento de competências didáticas voltadas para o trabalho experimental em sala de aula. Nesse sentido, Maciel e Faria (2023) apontam que muitos professores ingressam no exercício da docência sem o preparo necessário para integrar práticas experimentais de forma crítica, criativa e reflexiva ao cotidiano escolar. Essa deficiência formativa reflete-se na dificuldade de articular saberes científicos, planejamento pedagógico e sensibilidade para mediar experiências que estimulem a autonomia intelectual dos estudantes.

Segundo Mortimer e Scott (2002), em pesquisa voltada para a linguagem e a mediação no ensino de Ciências, destacam que a implementação da experimentação exige não apenas materiais adequados, mas uma abordagem dialógica, em que os professores sejam capazes de provocar, escutar e redirecionar as ações dos estudantes. Sem esse suporte, o risco é a experimentação ser reduzida a uma sequência de passos mecânicos, desprovida de intencionalidade educativa.

Os resultados desta investigação indicam que a experimentação no ensino de Química representa uma ferramenta potente para a mobilização dos estudantes, a ressignificação dos conteúdos escolares e a ampliação das possibilidades formativas. Quando bem conduzida, ela rompe com a lógica transmissiva e promove uma aprendizagem mais ativa, sensível e conectada às experiências dos sujeitos.

Apesar dos benefícios evidenciados pelas práticas experimentais no ensino de Química, sua inserção efetiva e permanente nas escolas públicas ainda esbarra em obstáculos concretos. A carência de infraestrutura adequada, a rigidez dos tempos escolares e a escassez de programas formativos voltados ao uso crítico da experimentação revelam um cenário que exige atenção urgente. Não se trata apenas de disponibilizar laboratórios ou insumos, mas de promover uma reestruturação do projeto pedagógico, em que a experimentação seja compreendida como parte integrante da construção do conhecimento e da formação cidadã.

Essa perspectiva demanda uma mudança de concepção: é necessário compreender que a experimentação investigativa não representa um recurso acessório, mas sim uma dimensão essencial da prática docente comprometida com a emancipação intelectual dos estudantes. Em vez de ações pontuais, o que se propõe é a criação de uma cultura pedagógica que valorize o fazer investigativo, a construção de hipóteses, o diálogo e a problematização como caminhos para a aprendizagem significativa e crítica.

5. CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa indicam que a prática experimental no ensino de Química exerce um papel essencial na construção de conhecimentos significativos para os estudantes. Ao vivenciar os fenômenos químicos por meio da manipulação direta, os alunos deixam de ser meros receptores passivos e passam a participar ativamente do processo de aprendizagem, desenvolvendo não só o entendimento conceitual, mas também habilidades de investigação e pensamento crítico.

Quando os conteúdos escolares se conectam com as vivências dos estudantes, os conceitos abstratos tornam-se mais compreensíveis, permitindo uma apropriação real do saber que vai além da simples repetição de fórmulas e definições. Nesse contexto, o papel do professor ganha centralidade: é ele quem conduz o processo reflexivo, propõe questionamentos e cria condições para que as práticas experimentais se tornem experiências formativas marcadas pelo sentido e pela criticidade.

Entretanto, o estudo também revelou limitações significativas que dificultam a presença contínua da experimentação nas práticas pedagógicas. A escassez de recursos, a inexistência ou precariedade de espaços equipados, e a ausência de uma formação adequada voltada para esse tipo de atividade são entraves que ainda persistem em grande parte das escolas públicas. Essas barreiras demandam ações institucionais que priorizem investimentos em infraestrutura, além de programas de capacitação voltados ao desenvolvimento de práticas experimentais contextualizadas.

A análise dos dados permite afirmar que a experimentação precisa ser compreendida como eixo estruturante de uma proposta pedagógica crítica, e não como uma atividade esporádica. Quando articulada ao cotidiano escolar de forma planejada e consciente, ela se configura como um instrumento poderoso de aproximação entre teoria e prática, favorecendo um processo educativo mais participativo, investigativo e transformador.

Espera-se que os achados possam contribuir para fomentar o diálogo entre educadores e gestores, incentivando a adoção de estratégias pedagógicas que promovam ambientes escolares mais estimulantes e que favoreçam o desenvolvimento integral dos estudantes.

6. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1980.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

DIESEL, Ana; BALDEZ, Ricardo; MARTINS, Sérgio N**. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Educação – SME. **Orientações pedagógicas para educação inclusiva e diversidade 2023**. Disponível em: [link]. Acesso em: 12 jun. 2024.

FONSECA, Ana Rita; SILVA, Tânia Cristina; ANDRADE, Marcos José. **Práticas pedagógicas e aprendizagem ativa**. Recife: Edupe, 2024.

FREITAS, Luciana Helena S.; GONÇALVES, Marcelo Carlos**. Experimentos e significação no ensino de Química.** Curitiba: Appris, 2022.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. **Pesquisa qualitativa em ensino de Ciências: construindo sentidos a partir da prática**. Ijuí: Unijuí, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2024.

HODSON, Derek. **Por que ensinar ciência?** São Paulo: Edições Loyola, 2011.

LINEHARES, Rodrigo Azevedo. **Aprendizagem significativa na sala de aula de Química.** Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

MACIEL, Ana Sílvia; FARIA, Marina Júnia. **Formação docente e ensino experimental: entre desafios e possibilidades.** Brasília: Liber Livro, 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; COSTA, Ana Paula**. Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 4. ed. São Paulo: Vozes, 2024.

MORAES, Roque; OLIVEIRA, Débora Lúcia. **Práticas experimentais no ensino médio: contribuições para o ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2022.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip H. **Ensinar ciências: a construção do discurso científico em sala de aula.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

OLIVEIRA, João Francisco; BIANCHETTI, Lucídio. **Educação científica e ensino por investigação.** Campinas: Papirus, 2020.

VIANA, Maria Regina. **O papel da experimentação no ensino de Química**. São Paulo: Contexto, 2014.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.