



( ) CTS ( ) CA ( ) EAM ( ) ENF ( ) EAP ( ) EX ( ) FP ( ) HFS ( ) IDD ( ) LEQ ( ) MD ( X ) PEQ ( ) TIC

## **Desafios no Ensino de Química: influências da infraestrutura escolar para a realização de aulas experimentais**

**Clara Beatriz Silva Ferreira\* ( IC )**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, cbsferreira.lqu@uesc.br*

**Leonardo Silva dos Reis ( IC )**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, lsreis.lqu@uesc.br*

**Rebeca Cruz Sampaio ( IC )**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, crebeca261@gmail.com*

**Karoliny da Silva Santos ( PG )**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, kssantos.ppgecm@uesc.br*

**Indman Ruana Lima Queiroz( PQ )**

*Universidade Estadual de Santa Cruz, irlqueiroz@uesc.br*

### **Resumo**

A infraestrutura escolar é essencial para a realização de aulas experimentais, uma vez que oferece as condições físicas, materiais e tecnológicas necessárias para garantir um ambiente seguro e adequado ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que potencializam os processos de ensino e de aprendizagem. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar a influência das condições de infraestrutura escolar e possíveis estratégias didáticas na realização de aulas práticas de Química no Ensino Médio. Para atingir tal finalidade, foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário elaborado por meio de formulário eletrônico, que foi encaminhado para cinco professores com atuação na área de Ensino de Química da rede pública estadual baiana. As respostas obtidas foram submetidas à de Análise Textual Discursiva, permitindo a categorização do material em duas categorias emergentes: Infraestrutura indisponível para o ensino experimental de Química e Adaptações e Estratégias Didáticas. A análise das respostas revelou que, nas instituições escolares de Ilhéus e Itabuna em que os participantes atuam, a precariedade das condições estruturais, representa maior dificuldade à efetivação de atividades experimentais no contexto da disciplina de Química. Tal limitação pode comprometer não apenas o desenvolvimento de competências práticas nos estudantes, como também pode restringir a utilização de

estratégias de ensino mais práticas e próximas da realidade. Diante dessa realidade, os professores recorrem a diversas adaptações nos conteúdos e métodos utilizados em sala de aula, fazendo uso de recursos didáticos alternativos e estratégias metodológicas diferenciadas, muitas vezes baseadas em simulações, experimentos demonstrativos de baixo custo ou até mesmo atividades teóricas com abordagem prática, em que a explicação de um conteúdo teórico vem acompanhada de uma aplicação imediata, como um exemplo, exercício ou experimento, para que o estudante aprenda o conceito e veja na hora como ele funciona, na prática. A partir desses achados, compreende-se que, embora os docentes demonstrem elevado grau de comprometimento, criatividade, resiliência e flexibilidade frente às adversidades, a ausência de infraestrutura adequada compromete significativamente a qualidade e a efetividade do ensino experimental de Química. Tal constatação reforça a urgência de políticas públicas educacionais voltadas para o fortalecimento da infraestrutura escolar, com investimentos que garantam laboratórios equipados, materiais apropriados e formação continuada dos professores, para promover um ensino mais interativo e participativo, que contemple plenamente as dimensões prática e experimental da ciência no ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Aulas Práticas. Infraestrutura Escolar.

### **Introdução**

O ensino de Química, em particular no Ensino Médio, tem sido alvo de preocupação devido a muitos estudantes demonstrarem dificuldades de aprendizagem quando avaliados por testes educacionais e à percepção do desinteresse por parte dos estudantes. A abordagem tradicional, excessivamente teórica, é focada na memorização de conceitos e fórmulas, contribuindo para tornar a disciplina desinteressante e de difícil compreensão (Santos; Schnetzler, 2012).

Em contrapartida, a experimentação é amplamente reconhecida na literatura como ferramenta pedagógica fundamental. Ela possibilita a visualização de fenômenos químicos, a relação entre teoria e prática, o desenvolvimento do raciocínio científico e do senso crítico, e a construção de uma compreensão mais significativa dos conceitos (Demétrio; Lopes, 2010). Apesar desses benefícios amplamente reconhecidos, a implementação efetiva de aulas experimentais de Química em escolas públicas brasileiras enfrenta um obstáculo crucial: a precariedade ou ausência de infraestrutura adequada.

Ao pensar na estrutura da escola, chamada aqui de infraestrutura, é importante considerar fatores físicos que garantam segurança, boa iluminação e um ambiente que ajude no aprendizado dos estudantes. Afirma Vital Didonet (2002 apud Andrade; Campos; Costa, 2021), em publicação para o Fundescola:

O espaço escolar não é apenas um ‘continente’, um recipiente que abriga alunos, livros, professores ou um local em que se realizam atividades de aprendizagem. Mas é também um ‘conteúdo’, ele é educativo. Escola é mais do que quatro paredes; é clima, espírito de trabalho, produção de aprendizagem, relações sociais de formação de pessoas. O espaço tem que gerar ideias, sentimentos, movimentos no

sentido da busca do conhecimento; tem que despertar interesse em aprender; além de ser alegre, aprazível e confortável, tem que ser pedagógico [...] Por isso, é importante que as escolas sejam espaços funcionais, produtivos e produtores de aprendizagem (Didonet, 2002 *apud* Andrade; Campos; Costa, 2021, p. 163).

Portanto, é fundamental que no Ensino de Química haja a experimentação como parte integrante do processo pedagógico, não apenas como um recurso esporádico, mas como prática constante e estruturada. A presença de atividades práticas no contexto educacional contribui a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, possibilitando que esses conhecimentos sejam posteriormente aplicados em situações da vida cotidiana e na prática da cidadania.

Contudo, para que essa abordagem seja viável, é imprescindível que as escolas estejam equipadas com laboratórios adequados, materiais e reagentes acessíveis, bem como ambientes seguros e funcionais. A ausência desses recursos pode comprometer diretamente a qualidade do ensino e limitar o potencial formativo das aulas de Química. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar a influência das condições de infraestrutura escolar e possíveis estratégias didáticas na realização de aulas práticas de Química em escolas do Ensino Médio da rede pública estadual.

### ***A experimentação no Ensino de Química***

A experimentação no ensino de Química é uma prática pedagógica indispensável para proporcionar uma compreensão efetiva e funcional dos conteúdos e o desenvolvimento do pensamento científico nos estudantes. No entanto, apesar de seu potencial transformador, as aulas práticas ainda enfrentam inúmeros desafios, como a precariedade da infraestrutura, a ausência de formação continuada para docentes e a subutilização de espaços laboratoriais.

Souza, Silva e Alexandrino (2023) revelam que, em levantamento realizado com professores da rede pública de Itapetinga-Bahia, 60% dos docentes afirmaram não dispor de laboratórios em suas escolas, enquanto 80% não utilizam esses espaços, mesmo com incentivos institucionais. Esse cenário corrobora a análise de Nunes (2022), que identificou que, mesmo em regiões com melhores índices de infraestrutura, como o interior de Goiás, muitos professores não usam laboratórios por falta de materiais, tempo ou preparo metodológico adequado.

Essas dificuldades são amplamente discutidas por Teixeira, Ferreira e Roriz Carneiro (2023), que analisaram indicadores de infraestrutura escolar e observaram um distanciamento entre o que a legislação educacional estabelece como padrão mínimo e a realidade vivenciada

pelas escolas. Segundo os autores, isso compromete não apenas a prática experimental, mas o próprio direito à educação científica de qualidade.

Além da falta de equipamentos e materiais, muitos espaços laboratoriais, quando existem, são subutilizados. Barbosa, Lorenzetti e Aires (2022) apontam que a maioria dos professores ainda utiliza metodologias tradicionais e, aliada à falta de formação continuada, essa prática limita o uso do laboratório como ambiente de aprendizagem. Essa subutilização também é destacada por Passos e Vasconcelos (2022), que identificaram que, mesmo reconhecendo a importância dos laboratórios didáticos, muitos docentes se sentem inseguros quanto à condução de atividades práticas.

Assim, as condições estruturais das escolas influenciam diretamente a dinâmica das aulas de Química. Nesse sentido, Ribeiro (2017) menciona que problemas como salas de aula mal iluminadas, falta de ventilação e ausência de mobiliário adequado comprometem o rendimento dos estudantes e inviabilizam qualquer proposta experimental. Em acordo, Silva e Nascimento (2020) alertam para a limitação que a falta de conectividade representa para o uso de recursos digitais e metodologias inovadoras, inclusive em ambientes laboratoriais.

Apesar desses obstáculos, algumas iniciativas têm demonstrado que é possível promover atividades práticas relevantes mesmo com recursos limitados. Santos *et al.* (2024), por exemplo, desenvolveram *kits* experimentais de baixo custo, utilizando materiais acessíveis como vinagre, bicarbonato e garrafas PET (Polietileno Tereftalato), os quais foram aplicados com sucesso em turmas do ensino fundamental de escolas públicas do Estado do Maranhão. A estratégia permitiu a realização de experimentos sobre transformações químicas, promovendo maior engajamento e participação estudantil.

Na mesma linha, Pereira *et al.* (2024) realizaram uma intervenção didática com vinte aulas experimentais e observaram que 74% dos estudantes consideraram que o número de atividades práticas deveria ser ampliado. Além disso, 46% atribuíram as dificuldades no aprendizado da Química à ausência de experimentações no cotidiano escolar. Os dados reforçam que a experimentação não apenas facilita a aprendizagem, como também desperta o interesse dos alunos pela disciplina.

Por fim, é importante destacar que o contexto regional também influencia de forma direta as condições de ensino. Barbosa, Sete e Sousa (2017), ao analisarem escolas públicas do município de Coari-Amazonas, constataram a inexistência de laboratórios e a falta de

formação específica entre os professores, evidenciando a necessidade de políticas públicas que considerem as desigualdades territoriais na oferta de infraestrutura e formação docente.

### **Metodologia**

O presente estudo se caracteriza como uma abordagem qualitativa. As pesquisas que possuem esse caráter qualitativo respondem a questões muito particulares, que se caracterizam em um universo de significados que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, portanto, não pode ser quantificado (Minayo, 2010). De caráter, descritivo que exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (Triviños, 1987).

Para o levantamento dos dados desta pesquisa, foi elaborado um questionário por meio da plataforma *Google Forms*, destinado a professores da rede estadual baiana de ensino. Segundo Goldenberg (2007), os questionários apresentam a vantagem de aplicar a um número de participantes, além de oferecer ao pesquisador um tempo adequado para analisar as respostas de forma mais criteriosa. O questionário contém 10 perguntas (Quadro 1 e Quadro 2), incluindo questões sobre a infraestrutura da escola, dificuldades encontradas pelos professores e formação continuada. Os sujeitos da pesquisa foram cinco professores de Química das escolas públicas estaduais das cidades de Ilhéus e Itabuna.

Quadro 1 - Condições de infraestrutura para o ensino experimental de química

1	Como você avalia a infraestrutura da sua escola no que diz respeito ao ensino de Química, especialmente para a realização de aulas práticas?
2	Quais recursos laboratoriais estão disponíveis atualmente na sua escola, e como isso impacta suas estratégias de ensino?
3	Você já deixou de realizar alguma prática experimental por falta de materiais, reagentes ou equipamentos? Poderia dar um exemplo?
4	Quais são as principais dificuldades que você enfrenta no dia a dia ao ensinar Química de forma experimental?
5	Como você contorna a falta de infraestrutura para garantir que os alunos tenham contato com os experimentos?
6	A escola oferece algum tipo de apoio para melhorar as aulas práticas, como formação continuada, aquisição de materiais ou parceria com universidades?

Fonte: Elaborado pelos autores. 2025

Quadro 2 - Estratégias didáticas para o ensino experimental de química

7	Na sua opinião, qual seria a principal mudança necessária para melhorar o ensino experimental de Química na sua escola?
8	Durante sua formação inicial ou continuada, você recebeu orientações ou estratégias específicas para lidar com a falta de infraestrutura nas aulas de Química? Se sim, quais?
9	Você considera que sua formação como professor foi suficiente para lidar com os desafios práticos do ensino experimental? Por quê?
10	Quais tipos de formação continuada você acredita que seriam mais úteis para superar os desafios da falta de infraestrutura no ensino de Química?

Fonte: Elaborado pelos autores. 2025

O questionário foi analisado por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiazzi, 2007). Esse processo é constituído de três etapas: unitarização, categorização e produção de metatextos. Unitarização é a etapa de desmontagem dos textos produzidos a partir dos questionários. Unitarizar é desmembrar os textos criando unidade de significados ou de sentido. Esses fragmentos não podem perder a essência do todo, do discurso original. Para Moraes e Galiazzi (2011, p. 55), a “identificação de sentidos e significados dos textos, não podendo esquecer a relação inseparável entre texto e contexto.” Quando surgem novas ordenações o passo seguinte é categorizar.

Categorização é reunir o que é comum, ou seja, classificar as unidades de significado. Para isso, cada categoria necessita destacar aspectos particulares e notáveis dos fenômenos investigados. As categorias devem estar de acordo com objetivos e questões de pesquisa, pois geram novas informações importantes para a continuidade da pesquisa.

A produção do metatexto, que é o momento do pesquisador comunicar por meio de produção escrita, essa deve conter argumentos que unem as ideias claras e organizadas, expressando as apreensões do pesquisador sobre os textos originais. Para o metatexto, inicialmente, partimos da descrição do conteúdo das categorias. Em novas redações dos metatextos, são incorporados os pensamentos teóricos, contribuindo para a interpretação de modo mais consistente.

Vale ressaltar que as unidades de significados estão codificadas, por exemplo, como “R1.U1” em que R1 corresponde à resposta da pergunta 1, U1 satisfaz a quantidade de unidade. Posteriormente, a ATD culminou na identificação de três categorias a saber: Infraestrutura indisponível para o ensino experimental de Química, Adaptações e Estratégias Didáticas e a última Estratégia metodológicas utilizadas no processo de ensino de Química.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos a partir da ATD permitiram identificar duas categorias que sintetizam os principais desafios e estratégias presentes no ensino experimental de Química nas escolas públicas evidenciadas: infraestrutura indisponível para o ensino experimental de Química, adaptações e estratégias didáticas. Essas categorias revelam um cenário definido pela ausência de condições materiais adequadas para a realização de práticas laboratoriais, o que impulsiona os docentes a desenvolverem alternativas criativas e a adotarem métodos de ensino mais práticos e ligados ao cotidiano.

### ***Categoria 1: Infraestrutura Indisponível Para o Ensino Experimental de Química***

A infraestrutura escolar representa um elemento central para a efetivação do ensino experimental de Química. Laboratórios equipados, disponibilidade de reagentes e ambientes adequados não apenas asseguram a segurança dos estudantes, mas também favorecem a construção de um conhecimento mais conectado à realidade. Entretanto, observa-se que muitas escolas públicas ainda enfrentam a ausência desses recursos essenciais. Os relatos de docentes ilustram essa realidade:

“Na escola não há laboratório de Química, o que impossibilita qualquer prática com segurança” (R2.U3).

“A escola não possui laboratório desde a sua criação em 2005, as práticas estão reduzidas a sala de aula de maneira precária.” (R8. U8).

“A escola não possui um espaço para realização das aulas práticas, isto dificulta a concretização das aulas práticas. As aulas são realizadas na sala de aula e a maioria são demonstrativas, sem a participação direta dos alunos.” (R10. U10).

Tendo como base o depoimento dos professores é possível notar que existe uma certa carência da maioria das escolas na que tivemos acesso ao depoimento dos professores, tal carência compromete a qualidade do ensino, dificultando à compreensão dos conhecimentos fenomenológicos da química. Sendo que o conhecimento químico é representado de três perspectivas complementares, fenomenológica que se refere a parte prática da química onde se pode observar mudanças perceptíveis pelos sentidos do corpo humano, teórica que engloba os conceitos teóricos como, por exemplo, periodicidade dos elementos, átomos e íons, e o nível representacional que se refere a fórmulas e equações usadas na química. Dessa forma, podemos concluir que a abordagem teórica faz uso de modelos para interpretar o que é observado no campo fenomenológico, enquanto a representacional funciona como recurso simbólico que estabelece a conexão entre essas duas formas de compreensão, sendo assim é notável que a experimentação tem um papel importante na química, pois ela terá como

objetivo apresentar os fenômenos que serão estudados utilizando os outros dois níveis teórico e representacional, e segundo as palavras de Machado (2004)

Mas, o que a escola, o livro didático e o professor têm feito? Trabalho descontextualizadamente somente os níveis representacional e teórico e, principalmente, o nível representacional, incluindo aí os aspectos matemáticos desse nível [...]. A ausência de fenômenos e seus contextos na sala de aula pode fazer com que os alunos tomem por “reais” as fórmulas das substâncias, as equações químicas e os modelos para a matéria (MACHADO, 2004, p. 173).

A ausência de laboratórios minimamente funcionais não apenas limita o contato dos alunos com os fenômenos químicos, mas também contribui para o desengajamento e para os baixos índices de aprendizagem observados em avaliações aplicadas em distintos contextos educacionais.

### ***Categoria 2: Adaptações e Estratégias Didáticas***

Diante das limitações impostas pela infraestrutura, professores de Química têm desenvolvido estratégias didáticas criativas para mitigar os desafios do contexto escolar. Entre essas estratégias, destaca-se o uso de materiais alternativos, experimentações caseiras, recursos audiovisuais e atividades demonstrativas. Alguns dos relatos exemplifica essa postura

“Utilizo vídeos experimentais, pois a escola não possui reagentes” (R15.U15).

“Recentemente tenho participado de algumas formações oferecidas pela UESC em relação à utilização de *softwares*, jogos e outras temáticas, porém é necessário também mudar a carga horária do professor.” (R3. U3).

“A maior dificuldade é deixar a prática planejada com antecedência no espaço adequado e a quantidade de equipamentos reduzido, tem que ser feita uma seleção para trabalhar com todas as turmas. A estratégia que utilizo é realizar a atividade experimental com uma turma por semana.”(R11.U11).

“Costumo fazer aulas contextualizadas com situações do dia a dia dos alunos, como reações químicas presentes na culinária” (R2.U2).

“Quando falta algum reagente procuro pesquisar outros usados no cotidiano para substituí-los.”(R6.U6).

“Há um esforço e adaptação de muitos experimentos para utilizar sempre materiais que os alunos possam trazer de casa para participar das aulas e sempre utilizando a sala de aula.”(R12.U12).

Tais iniciativas procuram manter a prática de testes e experiências, ainda que de modo indireto, promovendo o engajamento dos estudantes e estimulando a participação direta dos alunos. Segundo Santos *et al.* (2024), a elaboração de *kits* experimentais de baixo custo, utilizando materiais como vinagre, bicarbonato e garrafas PET, proporciona experiências práticas mesmo em ambientes com recursos limitados.

Apesar das dificuldades materiais, o empenho dos professores em contornar os obstáculos revela um compromisso com a qualidade da aprendizagem. Essas adaptações, muitas vezes desenvolvidas de forma autônoma, demonstram que a ausência de infraestrutura não paralisa totalmente o processo educativo, mas exige criatividade, resiliência e domínio pedagógico por parte dos docentes. O uso de vídeos, simulações e experimentações com materiais alternativos, embora não substituam plenamente a vivência prática em laboratório, têm contribuído para manter o interesse dos estudantes e reforçar os conceitos trabalhados em sala de aula.

Essa postura proativa dos professores também pode ser compreendida como uma forma de resistência pedagógica frente às desigualdades estruturais. Conforme destacam Barbosa, Lorenzetti e Aires (2022), a prática docente em contextos de escassez exige constante reinvenção, sendo o professor não apenas transmissor de conteúdos, mas mediador entre o conhecimento científico e a realidade sociocultural dos alunos.

Contudo, vale ressaltar que essas estratégias alternativas, embora importantes, não devem ser naturalizadas como solução definitiva. Sua eficácia depende, na maioria das vezes, do preparo pedagógico do professor, da aceitação por parte dos estudantes e da intenção didática por trás de cada escolha. Além disso, o risco de banalizar a carência de infraestrutura como uma situação resolvível apenas com “criatividade docente” pode mascarar a responsabilidade dos gestores públicos em garantir os meios adequados para a realização do ensino experimental.

## **Conclusão**

Os dados desta pesquisa apresentam um cenário complicado e preocupante para o ensino de Química a partir de aulas experimentais nas escolas em que foram feitas as pesquisas. A análise das duas áreas principais, infraestrutura e adaptações didáticas mostra uma discrepância, entre o que as políticas educacionais preveem e o que realmente se concretiza no cotidiano escolar.

No quesito infraestrutura é possível notar com o depoimento dos professores que nas escolas na qual lecionam não possuem o ambiente adequado. A falta de laboratórios minimamente equipados, escassez de aparelhos básicos e de reagentes. A ausência desses recursos acaba dificultando a promover o ensino através de experimentos, sendo que a experimentação tem um papel importante em auxiliar o professor a explicar determinados

conteúdos que sem a contextualização de experimentos acabam dificultando a compreensão do estudante, por sua vez dificultando o engajamento do mesmo.

Em resumo, embora haja muita criatividade e esforço individual dos professores, isso não basta para garantir um ensino de Química igual e bem estruturado para todos. Superar esse cenário exige compromisso coletivo de governo, escola, universidade e sociedade para que o direito à educação científica, garantido por lei, seja efetivado na prática.

## Referências

- ANDRADE, R. R. de; CAMPOS, L. H. R. de; COSTA, H. V. V. da. **Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas.** *Ciência & Trópico*, Recife, v. 45, n. 1, p. 157–170, jan./jun. 2021.
- BARBOSA, F. T.; LORENZETTI, L.; ARIES, J. A. **O Aspecto Tecnocientífico do Conhecimento Químico Contemporâneo.** *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*, v. 3, n. 1, p. e032201-21, 2022.
- BARBOSA, W. R.; SETE, D. G.; SOUSA, T. C. **A falta de Laboratórios de Química e professores licenciados no Ensino Médio das escolas públicas de Poxoréu-MT.** In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO–JENPEX/IFMT, 2017, Primavera do Leste. Anais... Primavera do Leste: IFMT, 2017.
- DEMÉTRIO, F. P.; LOPES, M. V. F. **O ensino de Química e a experimentação: possibilidades e limites.** São Paulo: Cortez, 2010.
- DIDONET, V. **Escola do sonho à realidade: Padrões mínimos de qualidade do ambiente escolar.** [S. l.]: Programa Salto para o Futuro, 2002.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.
- MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- MACHADO, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento.** 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.
- NUNES, I. P. **As aulas práticas de química nas escolas públicas brasileiras: existência e condições de uso dos laboratórios.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2022, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2022.
- PASSOS, B. S.; VASCONCELOS, A. K. P. **O laboratório didático e a formação docente: investigando o contexto e as concepções dos professores de Química.** *Research, Society and Development*, v. 11, n. 14, p. e220111436376, 2022.
- PEREIRA, J. R. L. et al. **A utilização do laboratório no ensino da Química como ferramenta facilitadora.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2024.

RIBEIRO, F. **Formação continuada de professores de química no ensino técnico.** Revista Educação Química, v. 12, n. 3, p. 145-160, 2017.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2012.

SANTOS, K. L. B. et al. **Explorando a ciência no ensino fundamental com um kit de química e poucos recursos.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2024.

SILVA, F.; NASCIMENTO, M. A. **A falta de conectividade limita metodologias inovadoras no ensino da Química.** Tópicos em Educação, [S. l.], 2020.

SOUZA, H. S.; SILVA, N. O.; ALEXANDRINO, D. M. **Aulas experimentais no ensino de Química: ótica dos docentes da rede pública de ensino de Itapetinga-BA.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 62., 2023. Anais... [S. l.], 2023.

TEIXEIRA, E. D. R.; FERREIRA, V. A.; CARNEIRO, R. R. **Infraestrutura e insumos escolares: indicadores de qualidade para o desempenho escolar.** Educação Por Escrito, v. 14, n. 1, 2023.