

**SENTIDOS ATRIBUÍDOS ÀS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE
QUÍMICA**

**SIGNIFICADOS ATRIBUIDOS A LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN LA
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

**MEANINGS ATTRIBUTED TO EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN CHEMISTRY
TEACHING**

Apresentação: Comunicação Oral

Marine Araújo da Silva¹; Milenna Caryne Silva dos Santos²; Caylan Barbosa Silva do Nascimento³; Jocimara
Fabricio dos Reis⁴; Orientador: Eliemerson de Souza Sales⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XIIICOINTERPDVL.0403>

RESUMO

A experimentação ocupa papel central no ensino de Química, mas sua aplicação em sala de aula ainda se mostra ambígua, frequentemente restrita à comprovação de teorias previamente ensinadas. Este estudo teve como objetivo investigar os sentidos atribuídos pelos professores às atividades experimentais, considerando finalidades, modalidades, desafios enfrentados e habilidades mobilizadas. Adotou-se abordagem qualitativa, com seis professores da Educação Básica da rede pública do Estado de Alagoas, participantes do Mestrado Profissional em Ensino de Química em Rede (PROFQUI), selecionados por livre aceite. Os dados foram coletados por meio de questionário misto, composto por perguntas abertas e fechadas, e analisados a partir de quatro eixos temáticos: (a) objetivos da experimentação; (b) modalidades e tipos de interatividade; (c) desafios enfrentados; e (d) habilidades mobilizadas. Os resultados indicam que a experimentação é majoritariamente concebida como recurso ilustrativo e motivacional, com predomínio da modalidade demonstrativa, embora também se reconheçam atividades investigativas, descritivas e ilustrativas. Entre os principais desafios estão a falta de infraestrutura, escassez de materiais, limitação de tempo, turmas numerosas e entraves burocráticos na aquisição de reagentes. Apesar dessas dificuldades, surgem práticas criativas com materiais do cotidiano, evidenciando a resiliência docente. As atividades experimentais mobilizam tanto habilidades cognitivas de baixa ordem (LOCS) quanto de alta ordem (HOCS), como pensamento crítico, análise e argumentação, além de competências socioemocionais, incluindo cooperação, comunicação e responsabilidade. Conclui-se que, embora os professores reconheçam a importância da experimentação, sua utilização ainda se ancora em objetivos tradicionais, limitando seu potencial formativo. Recomenda-se ressignificar a experimentação no ensino de Química, promovendo práticas investigativas, problematizadoras e reflexivas, capazes de integrar aprendizagem conceitual, desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores e formação crítica e cidadã dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química, Experimentação, concepções de professores.

¹ Licenciatura em Química, Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, marine.silva@iqb.ufal.br

² Licenciatura em Química, Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, milenna.santos@iqb.ufal.br

³ Licenciatura em Química, Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, caylan.nascimento@iqb.ufal.br

⁴ Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos, SEDUC-AL, jocimara.reis@professor.educ.al.gov.br

⁵ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, Docente do IQB/UFAL, eliemerson.sales@iqb.ufal.br



RESUMEN

La experimentación desempeña un papel central en la enseñanza de la Química, pero su aplicación en el aula sigue siendo ambigua, frecuentemente limitada a la comprobación de teorías previamente enseñadas. Este estudio tuvo como objetivo investigar los significados que los docentes atribuyen a las actividades experimentales, considerando objetivos, modalidades, desafíos enfrentados y habilidades movilizadas. Se adoptó un enfoque cualitativo, con la participación de seis profesores de Educación Básica de la red pública del Estado de Alagoas, participantes del Programa de Maestría Profesional en Enseñanza de la Química en Red (PROFQUI), seleccionados mediante consentimiento voluntario. Los datos se recopilaban mediante un cuestionario mixto, compuesto por preguntas abiertas y cerradas, y se analizaron a partir de cuatro ejes temáticos: (a) objetivos de la experimentación; (b) modalidades y tipos de interactividad; (c) desafíos enfrentados; y (d) habilidades movilizadas. Los resultados indican que la experimentación se concibe principalmente como un recurso ilustrativo y motivacional, con predominio de las actividades demostrativas, aunque también se reconocen actividades investigativas, descriptivas e ilustrativas. Entre los principales desafíos se encuentran la falta de infraestructura, la escasez de materiales, la limitación de tiempo, el tamaño de las clases y los obstáculos burocráticos para la adquisición de reactivos. A pesar de estas dificultades, surgieron prácticas creativas con materiales cotidianos, evidenciando la resiliencia docente. Las actividades experimentales movilizan tanto habilidades cognitivas de bajo nivel (LOCS) como de alto nivel (HOCS), como pensamiento crítico, análisis y argumentación, además de competencias socioemocionales, incluyendo cooperación, comunicación y responsabilidad. Se concluye que, aunque los docentes reconocen la importancia de la experimentación, su uso todavía se basa en objetivos tradicionales, limitando su potencial formativo. Se recomienda redefinir la experimentación en la enseñanza de la Química, promoviendo prácticas investigativas, problematizadoras y reflexivas capaces de integrar el aprendizaje conceptual, el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la formación crítica y ciudadana de los estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza de la química, experimentación, concepciones docentes.

ABSTRACT

Experimentation plays a central role in Chemistry teaching, yet its classroom application remains ambiguous, often limited to confirming previously taught theories. This study aimed to investigate the meanings attributed by teachers to experimental activities, considering objectives, modalities, challenges faced, and skills mobilized. A qualitative approach was adopted, involving six basic education Chemistry teachers from the public network of Alagoas, participants of the Professional Master's Program in Chemistry Teaching in Network (PROFQUI), selected through voluntary consent. Data were collected via a mixed questionnaire composed of open and closed questions and analyzed along four thematic axes: (a) objectives of experimentation; (b) modalities and types of interactivity; (c) challenges faced; and (d) skills mobilized. The results indicate that experimentation is predominantly conceived as an illustrative and motivational resource, with demonstrative activities prevailing, although investigative, descriptive, and illustrative activities were also recognized. Key challenges include lack of infrastructure, scarcity of materials, limited time, large class sizes, and bureaucratic obstacles in acquiring reagents. Despite these difficulties, creative practices using everyday materials emerged, highlighting teacher resilience. Experimental activities mobilize both lower-order cognitive skills (LOCS) and higher-order cognitive skills (HOCS), such as critical thinking, analysis, and argumentation, as well as socio-emotional competencies, including cooperation, communication, and responsibility. It is concluded that, although teachers recognize the importance of experimentation, its use still relies on traditional objectives, limiting its formative potential. It is recommended to redefine experimentation in Chemistry teaching, promoting investigative, problematizing, and reflective practices capable of integrating conceptual learning, the development of higher-order cognitive skills, and students' critical and civic formation.

Keywords: Chemistry teaching, experimentation, teaching concepts.



INTRODUÇÃO

As atividades experimentais assumem papel de grande relevância na prática pedagógica no contexto do ensino de Química, tendo em vista que, historicamente, a disciplina é concebida como uma ciência de caráter experimental. A construção do conhecimento científico está intrinsecamente vinculada à dimensão experimental, não apenas em função dos fenômenos naturais que constituem seu objeto de estudo, mas sobretudo porque sua sistematização se dá, de maneira privilegiada, no próprio processo investigativo (Giordan, 1999).

No entanto, como afirmam Galianzi et al. (2001, p. 250), “as atividades experimentais são pouco frequentes, embora permaneça a crença dos professores de que, por meio delas, pode se transformar o ensino de Ciências”. Nessa mesma direção, Bassoli (2009) destaca que ainda existem muitos mitos que reduzem o experimento à simples comprovação de teorias, o que limita seu potencial educativo. A experimentação, assim, é frequentemente concebida como uma reprodução simplista da ciência, reduzida a uma sequência de procedimentos roteirizados.

É importante reconhecer, contudo, que nas últimas décadas o campo tem avançado, tanto no âmbito das pesquisas em ensino de Ciências quanto nas práticas escolares. Diferentes estudos vêm evidenciando esforços para superar a visão reducionista do experimento, valorizando propostas investigativas, interdisciplinares e mais próximas da natureza da ciência. Ainda que persistam desafios, essas mudanças apontam para um movimento de resignificação da experimentação no ensino de Ciências.

Um dos argumentos recorrentes entre professores de Ciências é que a experimentação tem o potencial de despertar o interesse dos alunos, em razão de seu caráter lúdico e motivador, apresentando, portanto, uma relação direta com a aprendizagem (Giordan, 1999). Em contrapartida, essa concepção é problematizada por Gonçalves e Marques (2006, p. 223), ao afirmarem que “[...] é preciso transcender a intenção de fomentar a mera ‘curiosidade ingênua’ em direção a uma ‘curiosidade crítica’”.

Considerando esses argumentos, compreende-se que as concepções dos professores de Química influenciam diretamente a forma como lidam com as atividades experimentais em sala de aula. Essas concepções, por sua vez, são moldadas tanto por suas vivências enquanto estudantes da Educação Básica, quanto pela formação acadêmico-profissional e por fatores contextuais, como a realidade cotidiana da escola. Corroborando essa perspectiva, Araújo e Zucolotto (2020, p. 5) afirmam que “a prática pedagógica também se constitui no ambiente escolar, o qual pode influenciar no desenvolvimento de atividades experimentais [...]”.



Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo analisar os sentidos atribuídos por professores de Química às atividades experimentais, buscando compreender como tais práticas são concebidas, quais objetivos lhes são atribuídos e quais desafios emergem para sua efetiva realização no contexto da Educação Básica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dada a pluralidade de concepções acerca do entendimento do que vem a ser uma atividade prática, recorreremos à conceituação trazida por Andrade e Massabni (2011, p. 840), na qual afirmam que são “[...] aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social”.

Além disso, as atividades práticas de caráter experimental são atravessadas por concepções acerca do que é aprender, configurando-se desta forma como uma prática educativa que pode ser definida como sendo um

[...] conjunto de ações que determinam tanto o caráter preordenado de um ambiente de aprendizagem como a sua dimensão de construção social. Essa é fundada em certa concepção de aprendizagem desde a sua organização inicial, até a sua realização singular (Moreira; Pedrosa; Pontelo, 2011, p. 17).

Como supracitado, as ações pedagógicas do professor são influenciadas por suas concepções de aprendizagem, assim como por suas ideias acerca do objetivo das atividades experimentais na construção de conhecimentos científicos. Isso tem suscitado várias investigações que tratam das concepções docentes relativas ao papel, às finalidades e aos aportes das atividades experimentais na prática pedagógica em Química (Galiazzi et al., 2001; Gonçalves, 2009; Oliveira, 2010). Diante dessas concepções docentes acerca das atividades experimentais, abre-se espaço para refletir sobre as modalidades de atividades práticas e os distintos tipos de interatividade que elas possibilitam.

Concepções de atividades práticas e tipos de interatividade

Campos e Nigro (1999) buscaram diferenciar as modalidades de atividades práticas, enquanto Bassoli (2009), ancorando-se nos estudos de Marandino (2008) e Pavão e Leite (2007), analisou os tipos de interatividade que as mesmas mobilizam (física, emocional, intelectual e social). As modalidades de atividades práticas podem ser categorizadas como: (i) demonstrações práticas; (ii) experimentos ilustrativos; (iii) experimentos descritivos; e (iv) experimentos investigativos.



Quadro 01: Modalidades de atividades práticas, objetivos e tipos de interatividade.

MODALIDADE	OBJETIVO	TIPO DE INTERATIVIDADE MOBILIZADA.
i	Objetivam apresentar fenômenos ou equipamentos aos alunos de forma rápida e padronizada, servindo como ponto de partida comum para discussões, especialmente quando não há recursos ou tempo para todos realizarem o experimento.	Intelectual (<i>minds on</i>) e Emocional (<i>hearts on</i>).
ii	Buscam possibilitar que os próprios alunos manipulem materiais para observar fenômenos conhecidos, favorecendo maior contato com objetos de estudo e a interação em grupo.	Intelectual (<i>minds on</i>), Física (<i>hands on</i>) e Social (<i>social on</i>).
iii	Têm como meta promover a observação e descrição de fenômenos pelos alunos, estimulando a análise e a formulação de conclusões próprias, sem necessariamente envolver teste de hipóteses.	Física (<i>hands on</i>), Intelectual (<i>minds on</i>) e Social (<i>social on</i>).
iv	Visam à problematização, elaboração e teste de hipóteses, aproximando o trabalho escolar da prática científica e desenvolvendo raciocínio, argumentação e compreensão sobre a natureza da ciência.	Intelectual (<i>minds on</i>), Física (<i>hands on</i>), Social (<i>social on</i>) e Emocional (<i>hearts on</i>).

Fonte: Própria, 2023 com base em Bassoli (2009).

Nas atividades experimentais, a interatividade pode assumir diferentes formas, cada uma com implicações específicas para o processo de aprendizagem. Em muitos casos, a interação física direta com os objetos ou fenômenos (*hands on*) é limitada, o que não impede, entretanto, que práticas dessa natureza despertem a interatividade emocional (*hearts on*), especialmente quando mediadas por recursos de apelo visual ou sensorial, como os chamados “shows de ciência” (Pavão; Leite, 2007).

Contudo, nem a manipulação concreta nem o envolvimento afetivo garantem, por si só, a construção de uma interatividade intelectual (*minds on*), considerada central para que os



estudantes estabeleçam relações conceituais mais profundas. Nesse sentido, o papel do professor torna-se fundamental ao problematizar as demonstrações, estimulando o engajamento reflexivo dos alunos e criando condições para que interações sociais (*social on*), como discussões em grupo, ampliem o diálogo e a construção compartilhada de significados em torno dos objetos de estudo.

As formas de interatividade possibilitadas pelas atividades práticas não se esgotam na manipulação de materiais ou no engajamento afetivo e social; elas repercutem diretamente nas habilidades cognitivas que os estudantes são capazes de desenvolver. Por isso, torna-se essencial refletir sobre os níveis de cognição mobilizados nessas práticas, distinguindo entre processos mais simples e algorítmicos e aqueles que demandam investigação, análise e reflexão crítica.

Habilidades cognitivas mobilizadas em atividades práticas

Na análise das atividades práticas, torna-se essencial compreender os diferentes níveis de habilidades cognitivas que os estudantes mobilizam diante das situações propostas. Zoller (1993) distingue entre as habilidades cognitivas de baixa ordem (Lower Order Cognitive Skills – LOCS), que “são constituídas por capacidades como: recordar, relembrar, reconhecer a informação, ou aplicar os conhecimentos ou algoritmos memorizados em situações familiares e na resolução de exercícios” (Silva; Marcondes, 2017, p. 2858), e as habilidades cognitivas de alta ordem (Higher Order Cognitive Skills – HOCS), que envolvem investigação, análise, controle de variáveis, elaboração de hipóteses, síntese, estabelecimento de conexões e pensamento avaliativo.

Nessa perspectiva, questões consideradas HOCS são aquelas que apresentam problemas não familiares ao estudante e exigem conhecimento adicional, articulação de conceitos e reflexão crítica, enquanto as questões LOCS se restringem a processos algorítmicos ou de aplicação mecânica de procedimentos já conhecidos. Assim, a resolução de problemas em atividades práticas pode demandar diferentes níveis de pensamento, que se expressam em processos mais simples, como a memorização e a aplicação de algoritmos, ou mais complexos, como a análise e a reflexão.

Nessa direção, é importante refletir sobre as práticas de laboratório que, historicamente, seguem procedimentos semelhantes a receitas, nas quais os estudantes coletam dados, mas não discutem ou analisam. Esse tipo de atividade apresenta um baixo nível de cognição, ou seja, LOCS (Stuart; Marcondes, 2011).

A distinção entre habilidades cognitivas de baixa e alta ordem evidencia que as



atividades experimentais não são neutras: os modos como são propostas e conduzidas refletem finalidades educativas específicas. Por isso, torna-se necessário examinar os objetivos historicamente atribuídos à experimentação no ensino de Ciências/Química, a fim de compreender de que maneira essas práticas podem contribuir para a formação crítica e cidadã dos estudantes.

Objetivos das atividades experimentais no Ensino de Ciências/Química

Ao longo da história do ensino de Ciências, diferentes funções têm sido atribuídas às atividades experimentais. Em uma pesquisa clássica, Kerr (1963 apud Galiazzi et al., 2001) identificou dez objetivos frequentemente mencionados por professores, entre eles: desenvolver a observação rigorosa e o registro de dados; estimular modos de pensar associados ao método científico; aprimorar habilidades manipulativas; treinar a resolução de problemas; adaptar-se às exigências escolares; esclarecer conceitos e teorias; confirmar fatos e princípios já estudados; vivenciar a investigação científica; motivar os estudantes; e tornar os fenômenos mais concretos e próximos da realidade. Tais finalidades foram reiteradas em estudos posteriores (Hodson, 1998), mostrando a permanência de uma visão fortemente marcada pelo empirismo e pelo ideal de formação de futuros cientistas.

Entretanto, essa perspectiva tem sido alvo de críticas (Hodson, 1994), sobretudo pela ênfase em destrezas técnicas e na concepção indutivista de ciência que, conforme Giordan (1999, p. 44), “esse processo de formular enunciados gerais à custa de observações e coleta de dados sobre o particular, contextualizado no experimento, é conhecido como indução”. A aposta em atividades como treino de manipulação de instrumentos ou simples verificação de fatos não corresponde às demandas da educação básica, nem à realidade de que apenas uma minoria dos estudantes seguirá carreiras científicas.

Além disso, a motivação, muitas vezes apontada como justificativa central para a experimentação, não é um efeito garantido, já que diversas atividades de laboratório podem ser percebidas pelos alunos como rotineiras ou pouco significativas. Como destacam Gonçalves e Marques (2006), é necessário fomentar a curiosidade crítica em vez de apenas estimular uma curiosidade ingênua.

Dessa forma, a experimentação em Química não deveria restringir-se a comprovar teorias ou treinar procedimentos técnicos, mas assumir um papel mais amplo: favorecer a problematização, o desenvolvimento de competências cognitivas de ordem superior, a reflexão crítica sobre os fenômenos e a construção de sentidos para o conhecimento científico. Nessa perspectiva, o verdadeiro objetivo da experimentação no ensino de Química é contribuir para



que os estudantes compreendam a natureza da ciência e articulem conceitos, teorias e práticas investigativas em um processo de aprendizagem que dialogue com sua formação cidadã (Galiazzi; Gonçalves, 2004; Camillo; Mattos, 2014).

METODOLOGIA

A pesquisa em tela apresenta uma abordagem qualitativa, tendo em vista que, “nesse tipo de pesquisa, a preocupação não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão da situação de pesquisa escolhida” (Dourado; Ribeiro, 2021, p. 18).

Participaram do estudo seis professores de Química da Educação Básica da rede pública do Estado de Alagoas, sendo dois do sexo masculino e quatro do sexo feminino. Quanto ao tempo de atuação, quatro possuem entre 6 e 10 anos de experiência docente, dois possuem mais de 10 anos de atuação e um possui entre 1 e 5 anos. Acrescenta-se que, foram utilizados códigos (P1, P2, P3, P4, P5, P6) de modo a garantir o anonimato dos participantes.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário misto (Fontana, 2018), composto por perguntas abertas e fechadas, totalizando dezessete questões. O questionário foi construído a partir da ferramenta Google Formulários, sendo disponibilizados aos participantes via Whatsapp.

Os participantes foram selecionados por meio de livre aceite, após a divulgação do convite no grupo de Whatsapp do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI. O critério central de inclusão foi justamente a condição de todos os mestrandos serem professores de Química em exercício, característica que os torna sujeitos privilegiados para refletir sobre a prática docente e o ensino de Química. Dessa forma, a escolha buscou alinhar a pertinência do público ao objeto de pesquisa, ao mesmo tempo em que respeitou a autonomia dos envolvidos em decidir sobre sua participação.

As 4 primeiras questões procuravam caracterizar o respondente, as demais giravam em torno de identificar questões relacionadas aos quatro eixos centrais, definidos a priori: (a) principais objetivos atribuídos ao uso de experimentos em sala de aula; (b) modalidades utilizadas pelos professores e tipos de interatividade; (c) desafios enfrentados; (d) habilidades mobilizadas. Os eixos mencionados guardam relação direta com o referencial teórico da pesquisa e foram tomados como categorias de análise na discussão dos dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, os resultados são apresentados segundo quatro eixos que refletem diferentes



dimensões da experimentação em sala de aula: objetivos, modalidades e interatividade, desafios e habilidades mobilizadas.

(a) principais objetivos atribuídos ao uso de experimentos em sala de aula

As respostas dos professores evidenciam que a concepção predominante acerca das atividades experimentais ainda se ancora em uma perspectiva empirista e confirmatória, na qual a atividade experimental aparece como espaço de ilustração e comprovação de teorias previamente ensinadas. Esse entendimento aproxima-se dos objetivos clássicos identificados por Kerr (1963) e reiterados por Hodson (1998), como tornar os fenômenos concretos e confirmar princípios já estudados.

Falas de professores como P1, P3, P5 e P6 apontam para esse enquadramento, ao definirem a experimentação como prática que “demonstra”, “evidencia” ou “torna visível” conteúdos abordados de forma teórica:

*“Vivência prática dos conteúdos abordados teoricamente” (P1);
“Atividades que testam e demonstram algum fenômeno na prática” (P3);
“Prática que evidencia a teoria” (P5);
“Como uma maneira de sair de um plano textual e poder ser visualizada maximizando ou permitindo ao cognitivo desse aluno melhor entender a teoria tratada no livro” (P6).*

Tal perspectiva, entretanto, é alvo de críticas recorrentes (Hodson, 1994), por limitar-se a um papel secundário da experimentação, reduzida à função de validar saberes já estabelecidos, sem promover reflexão crítica. Outro aspecto recorrente nas respostas foi a associação da experimentação à motivação e ao engajamento dos estudantes. O discurso de P4, por exemplo, destaca a participação, a curiosidade e o entusiasmo despertados pelas práticas experimentais:

“Os alunos ficam mais ativos, participativos, curiosos e empolgados com as aulas. Ajuda na fixação da teoria explicada” (P4).

Esse entendimento dialoga com a motivação como finalidade destacada por Kerr (1963), mas, como ressaltam Gonçalves e Marques (2006), a simples curiosidade despertada não garante um processo formativo crítico, correndo o risco de permanecer apenas em uma curiosidade ingênua, pouco conectada a processos mais amplos de problematização e investigação.

Também emergiu entre os docentes a ideia da experimentação como essência constitutiva da Química. P2 e P6, por exemplo, ressaltam que não é possível dissociar a disciplina de suas bases experimentais, atribuindo ao laboratório um lugar identitário no ensino da área:

*“A Química é uma disciplina que se origina a partir de vertentes experimentais, portanto não podemos dissociar as atividades experimentais dos conceitos dados em sala” (P2);
“É muito incomum um professor de Química não gostar de rotinas laboratoriais;*



penso que ao bom profissional de Química ele seja capaz de sentir-se incomodado em não criar ou adaptar, quando possível, essa contextualização tão essencial à compreensão das ciências” (P6).

Essa compreensão, embora pertinente, ainda carece de uma dimensão reflexiva, já que a literatura (Galiazzi; Gonçalves, 2004) insiste na necessidade de articular a natureza da ciência a um ensino que vá além da reprodução técnica e contribua para a formação cidadã.

Por fim, algumas falas, como a de P5, indicam uma abertura para compreender a atividade experimental como vivência ativa do estudante, valorizando o “fazer e saber fazer” e atribuindo ao aluno um papel mais protagonista na construção do conhecimento. Essa perspectiva aproxima-se de abordagens mais recentes (Camillo; Mattos, 2014), que defendem a experimentação como espaço de produção de sentidos e de reflexão crítica:

“É uma área da ciência abrangente, somativa e vivenciada por processos fenomenais e reacionais constantes e aplicados a toda a matéria. Então, entende por meios práticos experimentais elucidando e tendo o ‘eu’ (aluno), como agente receptor e executor deste conhecimento. Criam-se lembranças ligadas ao seu fazer e saber fazer, aproximando e construindo conhecimentos” (P5).

Contudo, mesmo nesse caso, percebe-se a permanência de elementos instrumentais, indicando que o deslocamento para uma experimentação mais problematizadora ainda é incipiente. De modo geral, a análise das respostas revela um descompasso entre a literatura contemporânea e as concepções docentes, pois, embora reconheçam a relevância da experimentação, os professores a concebem majoritariamente como recurso de ilustração, motivação ou identidade disciplinar. Isso reforça a permanência de concepções equivocadas sobre atividades experimentais e aponta para a necessidade de ressignificar a experimentação no ensino de Química, atribuindo-lhe um papel mais amplo: fomentar a problematização, estimular competências cognitivas superiores e contribuir para a formação crítica dos estudantes em diálogo com sua cidadania.

(b) modalidade utilizada pelos professores e tipos de interatividade

Os dados apontam que os professores reconhecem múltiplas formas de interatividade nas atividades práticas, sem hierarquizar claramente nenhuma delas. Embora isso evidencie uma visão potencialmente integradora, sugere também um movimento ambíguo: por um lado, valorizam dimensões afetivas, sociais, físicas e intelectuais; por outro, ainda não deixam claro como essas interatividades se traduzem efetivamente em práticas pedagógicas capazes de mobilizar habilidades cognitivas de alta ordem (HOCS).

Quadro 02: Tipos de interatividade mobilizadas em atividades experimentais na concepção dos professores

PROFESSOR	EMOCIONAL	SOCIAL	FÍSICA	INTELECTUAL
-----------	-----------	--------	--------	-------------



P1	X	X	X	X
P2	X	—	—	X
P3	X	X	—	—
P4	—	—	X	X
P5	X	X	X	X
P6	—	X	X	X

Fonte: Própria (2023)

Em relação às modalidades de atividades experimentais utilizadas, as respostas evidenciam que a modalidade demonstrativa foi a mais recorrente, sendo mencionada por todos os participantes. Em seguida, destacam-se as atividades investigativas, assinaladas por quatro professores (P1, P3, P4, P5 e P6), seguidas das atividades ilustrativas e descritivas, apontadas por três participantes cada (P1, P4 e P5 no caso das ilustrativas; P1, P3, P4 e P5 no caso das descritivas). Nota-se, portanto, uma valorização da diversidade de modalidades, sobretudo entre os participantes P1, P4 e P5, que reconheceram a relevância de todas as possibilidades apresentadas, em contraste com P2, que restringiu sua indicação exclusivamente às atividades demonstrativas.

(c) desafios enfrentados

Os desafios encontrados pelos professores revelam, de forma recorrente, a necessidade de infraestrutura adequada e de condições de trabalho que favoreçam a prática experimental. Aspectos como a disponibilidade de materiais e recursos laboratoriais (P1, P3), turmas reduzidas e maior tempo para planejamento (P2), além da carga horária suficiente para organizar e conduzir as atividades (P4), são fatores cruciais que influenciam diretamente a efetividade das aulas de Química.

“As escolas estarem equipadas com materiais e as formações da escola incluírem a prática de experiências” (P1);

“Ser ofertada estrutura mínima, maior tempo de planejamento e turmas mais reduzidas” (P2);

“Boa estrutura do laboratório e a existência satisfatória de recursos” (P3);

“Ter carga horária para montar a aula experimental, e ao término deixar o laboratório/sala de aula organizado. Os alunos executam os experimentos e preciso ficar muito atenta para que eles não se machuquem. São aulas muito exaustivas e compensatórias” (P4).

A preocupação com a segurança durante a execução dos experimentos também se destaca, evidenciando a complexidade e a exaustão associadas à mediação de práticas experimentais, que demandam atenção constante aos estudantes. Além disso, surgem questões relacionadas à gestão escolar e às políticas públicas, como investimentos adequados,



capacitação docente e valorização da ciência na comunidade escolar (P5):

“Políticas públicas bem executadas, investimento e entendimento da comunidade escolar como um todo da importância real da ciência, além de capacitação, etc.” (P5).

Problemas burocráticos e regulatórios para a aquisição de reagentes controlados, como o ácido sulfúrico, também são mencionados (P6), indicando a necessidade de estruturas institucionais que facilitem o acesso a materiais essenciais para a experimentação:

“Encontro muitas dificuldades para compra de reagentes como ácido sulfúrico, que relativamente é de baixo custo, mas por ser controlado pela Polícia Federal, o cadastramento em sistemas como o SIMPROQUIM, que permitem a possibilidade de compra, é trabalhoso e percebo que muitos colegas não estão dispostos a todo esse trabalho. Como solução a esse problema, as redes de ensino deveriam ter um setor responsável em facilitar essa compra de reagentes para atividades práticas, o que acredito fielmente que em muito motivaria mais professores a realizarem atividades experimentais” (P6).

Tais desafios sugerem que a promoção de práticas experimentais não depende apenas da vontade dos professores, mas de um conjunto de condições organizacionais, legais e formativas que deem suporte à sua realização.

(d) habilidades mobilizadas.

Os resultados demonstram que os professores associam as atividades experimentais a um conjunto diversificado de habilidades, que vão desde aspectos técnicos e operacionais até competências críticas, investigativas e colaborativas. Tal perspectiva dialoga com a distinção proposta por Zoller (1993) entre Habilidades Cognitivas de Baixa Ordem (LOCS) e Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS).

Quadro 03: Habilidades Cognitivas mobilizadas em atividades experimentais, na concepção dos professores.

Professor	Trecho relevante	Classificação	Justificativa
P1	“pensamento crítico teve mais destaque”	HOCS	Pensamento crítico envolve análise, avaliação e reflexão sobre informações, caracterizando habilidades de ordem superior.
P2	“Pensamento crítico, coletivo e práticos”	HOCS / LOCS	Pensamento crítico → HOCS; práticas coletivas simples ou repetitivas → LOCS (dependendo da complexidade da atividade).
P3	“Habilidades técnicas, cognitivas, comunicativas e socioemocionais”	LOCS / HOCS	Técnicas e cognitivas podem ser LOCS (memorização, aplicação) ou HOCS (análise, síntese), dependendo do contexto; habilidades comunicativas e socioemocionais se relacionam mais a HOCS.
P4	“Cooperação e responsabilidade”	HOCS	Habilidades sociais e de metacognição, ligadas à avaliação e reflexão, típicas de HOCS.
P5	“Investigar, executar e compreender”	HOCS / LOCS	Investigar e compreender → HOCS; executar → LOCS, se envolve aplicação de procedimentos conhecidos; se envolve resolução de problemas novos, também



			HOCS.
P6	“Colaboração... pensamento crítico... apropriação de conhecimento... uso de vidrarias e reagentes”	HOCS / LOCS	Pensamento crítico e apropriação de conhecimento → HOCS; manipulação de vidrarias/reagentes → LOCS (aplicação de procedimentos), mas HOCS se houver tomada de decisão ou análise.

Fonte: Própria (2023)

Nota-se ainda que, além das dimensões cognitivas, emergem com força habilidades socioemocionais, como cooperação, comunicação e responsabilidade, indicando que a experimentação, quando bem conduzida, pode articular aprendizagens que ultrapassam a simples memorização de conteúdos ou a reprodução de algoritmos. Nesse sentido, os dados confirmam a necessidade de superar atividades experimentais de caráter “receita”, frequentemente restritas ao desenvolvimento de LOCS, e de investir em propostas que estimulem HOCS, favorecendo a problematização e a construção de sentidos para o ensino de Química.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa indicam que as concepções docentes sobre o uso de experimentos em sala de aula permanecem, em grande parte, vinculadas a uma visão empirista e confirmatória, que reduz a experimentação a um recurso de ilustração ou comprovação de teorias previamente ensinadas. Ainda que alguns professores reconheçam dimensões motivacionais e formativas, a perspectiva crítica e reflexiva sobre a experimentação como espaço de formação cidadã mostra-se incipiente.

No que diz respeito às modalidades, predominam as atividades demonstrativas, embora também haja menções a práticas ilustrativas, descritivas e investigativas. Quanto à interatividade, os docentes atribuem valor a diferentes dimensões — intelectual, social, emocional e física —, mas nem sempre as mobilizam em práticas consistentes que favoreçam habilidades cognitivas de ordem superior.

Entre os desafios apontados, destacam-se a falta de infraestrutura, tempo reduzido para planejamento, turmas numerosas e entraves burocráticos, fatores que limitam a efetividade da experimentação. Tais condições revelam que a ampliação do uso de práticas experimentais requer não apenas a disposição docente, mas também políticas institucionais de apoio e investimento.

Conclui-se, assim, que persiste um descompasso entre o valor atribuído à experimentação e sua efetiva concretização pedagógica. Recomenda-se investir em propostas



investigativas que superem o caráter de “receita”, promovam autonomia intelectual e estimulem a problematização, a análise crítica e a construção de sentidos no ensino de Química.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O uso de atividades práticas no ensino de Ciências: o que dizem os professores? *Ciência & Educação* (Bauru), v. 17, n. 1, p. 91–105, 2011.

ARAÚJO, M. S.; ZUCOLOTTI, M. C. Concepções docentes sobre experimentação no ensino de Ciências: reflexões e práticas. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 18, n. 2, p. 1–15, 2020.

BASSOLI, F. A. Atividades experimentais e o ensino de Ciências: mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 2, p. 305–316, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://bncc.mec.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2025.

CAMILLO, J.; MATTOS, C. Experimentação no ensino de Química: do “fazer por fazer” ao investigar para compreender. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 3, p. 186–192, 2014.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. Didática de Ciências: o ensino de Ciências no 1º grau. 6. ed. São Paulo: Atual, 1999.

DOURADO, S.; RIBEIRO, E. Metodologia Qualitativa e Quantitativa. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências. 1. ed. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021.

FONTANA, F. Técnicas de Pesquisa. In: MAZUCATO, T. (org.). Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Penápolis: FUNEPE, 2018. p. 59–77. Disponível em: <https://www.funepe.edu.br/site/noticia/536/livro-metodologia-da-pesquisa-e-do-trabalho-cientificodisponivel-para-download/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A questão experimental no ensino de Ciências. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

GALIAZZI, M. do C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 7, n. 2, p. 249–263, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43–49, 1999.



GONÇALVES, F. P. Concepções de professores de Química sobre a experimentação no ensino: implicações epistemológicas e pedagógicas. 2009. 250 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 219–238, 2006. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/494>. Acesso em: 21 ago. 2025.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 299–313, 1994.

HODSON, D. *Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach*. Buckingham: Open University Press, 1998.

MARANDINO, M. Interatividade no ensino de Ciências: diferentes abordagens e concepções. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 23-42, 2008.

MOREIRA, A. F.; PEDROSA, J. G.; PONTELO, I. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 13-29, set./dez. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172011130302>. Acesso em: 21 ago. 2025.

OLIVEIRA, J. R. S. Experimentação no ensino de Ciências: análise das concepções e práticas de professores. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PAVÃO, A. C.; LEITE, M. F. Experimentação no ensino de Química: reflexões e propostas. *Química Nova na Escola*, n. 25, p. 7-13, 2007.

SILVA, D. P.; MARCONDES, M. E. R. Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de Química: reflexões de um grupo de professores. *X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias*, Sevilla, 2017. ISSN (digital): 2174-6486.

STUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de Química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4022>. Acesso em: 21 ago. 2025.

ZOLLER, U. Are lecture and learning compatible? Maybe not for developing higher-order cognitive skills (HOCS) vs lower-order cognitive skills (LOCS): a case of mismatch between theory and practice. *Journal of Chemical Education*, v. 70, n. 3, p. 195–197, 1993.

