

Epistemologia e educação: diálogos entre pesquisadores e pensadores da ciência moderna.

Camila Ferreira Freitas Fonseca (IC); Richard Ferreira Freitas da Silva (IC); Josi Ferreira Freitas da Silva (IC); Jurema Ferreira Freitas (IC); Diúli de Seta Lopes (PG); Jaqueline Ritter (PQ)*.

jaquerp2@gmail.com

Palavras-Chave: licenciatura Química; Epistemologia das Ciências; Educação científica-cidadã.

Área Temática: História, Filosofia, Sociologia e Epistemologia das Ciências

Resumo: Este trabalho investiga a relação entre Química, Epistemologia e Educação, analisando como essa articulação pode contribuir para uma prática docente mais crítica e transformadora. A pesquisa, de natureza qualitativa, utilizou entrevistas semiestruturadas com dois professores do curso de Química Licenciatura, denominados simbolicamente de Ferro (Físico-Química) e Carbono (Química Inorgânica). As entrevistas exploraram concepções sobre ciência, conhecimento científico, propósitos do ensino de Química e identidade profissional dos docentes. Os resultados revelaram diferentes perspectivas epistemológicas: enquanto Ferro compreende a ciência como busca pela verdade, Carbono a vê como conhecimento populacional oriundo da vivência. A análise demonstrou que a Química, quando articulada com reflexões epistemológicas, transcende aspectos meramente técnicos, tornando-se instrumento de transformação social e formação crítica. O estudo conclui que a união entre ciência e educação, fundamentada no diálogo freireano, promove o desenvolvimento do pensamento crítico e práticas pedagógicas mais contextualizadas, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e reflexivos na construção de saberes emancipadores.

INTRODUÇÃO

Para iniciarmos esse manuscrito, partimos do conceito da Química. Segundo Atinks (2018, p. F1)

A química é a ciência da matéria e das mudanças que ela sofre. O mundo da química inclui, portanto, todo o mundo material que nos rodeia – o chão que o suporta, a comida com que você se alimenta, os tecidos biológicos dos quais você é feito e o silício com que o seu computador foi fabricado. Nenhum material depende da química, seja vivo ou morto, vegetal ou mineral, seja na Terra ou em uma estrela distante.

Além disso, Mortimer (2000) afirma que essa ciência é constituída de três aspectos básicos que deve ser considerado em todo o planejamento de seu ensino: os fenômenos, as teorias e modelos e, as suas representações. Desse modo, a Química torna-se uma linguagem de compreensão do mundo, revelando-se indispensável para o desenvolvimento de tecnologias, soluções ambientais, práticas sustentáveis e para a construção do pensamento crítico. Contudo, é importante reconhecer que, além da prática vivencial e experimental, a Química também dialoga diretamente com aspectos epistemológicos, ou seja, com a reflexão sobre a natureza desse conhecimento, sua origem, seus fundamentos e sua legitimidade.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



A Epistemologia, ou Teoria do conhecimento, surge como um ramo da Filosofia que se debruça sobre os modos de produção do saber, trata-se de uma "área de investigação crítica, de natureza filosófica, que toma o próprio conhecimento como problema, investigando sua natureza, seus fundamentos, limites, contextos e modos de produção" (Silva, 2025, p. 15). A Epistemologia questiona os limites, as certezas e as incertezas da ciência, contribuindo para ampliar a compreensão do conhecimento científico e colocando em evidência seu caráter histórico, contextual e que está em constante revisão. Nesse sentido como destaca Boaventura de Sousa Santos, o debate epistemológico moderno deixou de ser um diálogo exclusivo entre filósofos para se tornar uma reflexão interna às próprias ciências, impulsionada por cientistas que reconhecem a necessidade de "problematizar a sua prática científica" (Santos, 2006, p. 62). A partir dessa conexão entre a Química e a Epistemologia, torna-se possível desenvolver um olhar mais crítico e sensível sobre os fenômenos naturais e sociais, bem como sobre os próprios instrumentos que usamos para compreendê-los, qual seja a linguagem dessa Ciência.

Esta fundamental articulação entre ciência e filosofia não apenas enriquece o entendimento do mundo, como também amplia as possibilidades pedagógicas dentro do processo educativo. A formação de professores de Química, por exemplo, se beneficia desse diálogo, pois permite que os futuros docentes compreendam que ensinar Química não é apenas transmitir conteúdos, mas também formar cidadãos mais conscientes, reflexivos e participativos a partir do acesso a essa Ciência. Nessa perspectiva, a pesquisa se torna um princípio formativo essencial, pois, como defende Maldaner (1999), a formação docente não pode se limitar a uma imagem espontânea de ensino, para o qual basta um bom conhecimento da matéria. É preciso superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, permitindo que o professor se constitua como pesquisador de sua própria prática, produzindo conhecimento na interação com seus alunos e pares. Dessa maneira, quando trazemos reflexões epistemológicas ao ensino de Química, abre-se espaço para práticas mais críticas, contextualizadas e voltadas à transformação social.

Nesse sentido, a união entre ciência e educação promove o desenvolvimento de um pensamento crítico, capaz de superar o senso comum e construir saberes mais consistentes, significativos e emancipadores. Como aponta Souza-Santos (2006), a compreensão do senso comum se dá quando compreendemos a ciência não apenas como um conjunto de verdades absolutas, mas como um processo dinâmico de construção de significados. Assim, quanto mais entendemos como o conhecimento científico é construído, validado e aplicado, maior é nossa capacidade de reconhecer sua relevância e impacto na sociedade contemporânea.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo refletir sobre a relação entre Química, Epistemologia e Educação, analisando como essa tríade pode

contribuir para uma prática docente mais crítica, interdisciplinar e transformadora inspirando-se na escuta ativa de professores da área da Química e da análise de suas perspectivas. Para tal propósito, *buscou-se compreender como a ciência é vista, vivida e ensinada no contexto da formação inicial de professores*, segundo vozes dos professores formadores. Essa investigação também visa destacar o papel do conhecimento como instrumento de emancipação humana e reforçar a importância de práticas educativas que respeitem a diversidade, a experiência e a autonomia dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa e para a obtenção dos dados, utilizou-se de entrevistas semiestruturadas com docentes do curso de Química Licenciatura de uma universidade federal do sul do Brasil, os quais são das áreas de Físico-Química e Química Inorgânica. Em relação às respostas, Ludke e André (1986, p. 34) descrevem que “[...] a entrevista semiestruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações”. Ou seja, foram desenvolvidas algumas perguntas para mediar a conversa com esses professores, que para manter a identidade deles no anonimato, foram chamados de Ferro e Carbono, elementos da Tabela Periódica.

No quadro 1, apresentamos as perguntas realizadas aos professores.

Quadro 1 - Perguntas para a entrevista

I.	O que é ciência?
II.	O que é conhecimento científico?
III.	Qual é o propósito de estudarmos Química (nas respectivas áreas de atuação de cada professor) na licenciatura?
IV.	Você se considera um cientista? E como você enxerga a ciência nos dias de hoje?
V.	Qual foi o experimento mais recente que realizou?

Fonte: elaborado pelos autores, 2025

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico, apresentamos os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas com os docentes do curso de Química Licenciatura, e em seguida, trazemos uma análise que articula suas percepções com o referencial teórico sobre ciência, conhecimento científico e formação de professores.

a) Percepções dos docentes sobre Ciência e Conhecimento Científico

A partir da análise das entrevistas dos professores, que foram chamados de Ferro (Físico-Química) e Carbono (Química Inorgânica), foi possível identificar que os docentes tem visões diferentes e complementares sobre a natureza da Ciência e do Conhecimento Científico.

Na primeira pergunta, o professor Ferro diz que para ele, a ciência é a busca pela verdade. No entanto, ele ressalta que a forma como essa busca é conduzida está cada vez mais ligada à tecnologia, muitas vezes sem considerar o papel do cidadão nesse processo. Já o professor Carbono, da Química Inorgânica, entende a ciência como uma busca orientada à tecnologia, com o objetivo de promover um melhor estilo de vida. Segundo ele, essa busca está diretamente relacionada à sobrevivência e à convivência humana, mostrando que existem diferentes caminhos para se alcançar esses propósitos.

Para responder a segunda pergunta referente ao conhecimento científico, o professor Ferro diz que há conhecimento em todas as áreas da educação, com o mesmo propósito. No entanto, para ele, apenas a Ciência tenta decifrar a verdade, sem se preocupar com os erros. Para o Carbono, trata-se de algo populacional e não acadêmico, pois até um cidadão mais simples o possui, já que é oriundo da própria vivência.

Já na terceira pergunta, sobre o propósito do Ensino de Química, o professor Ferro afirma que sua disciplina é voltada à explicação dos fenômenos e das trocas de energia, a ponto de transformá-las em tecnologias. Já o professor Carbono defende que sua disciplina é muitas vezes vista de forma superficial, como sendo apenas relacionada a sais, minerais, entre outros. No entanto, ela está profundamente interligada à vida. Existem diversas moléculas inorgânicas essenciais, como, por exemplo, a hemoglobina, responsável pela coloração do sangue, que é composta por ferro, o qual atua como transportador de oxigênio para o corpo. Essas ligações são fundamentais para a vida.

Acerca da identidade profissional e a visão da ciência atual, o professor Ferro se considera cientista e vê a ciência como algo magnífico, pois está em constante expansão. No entanto, também sente certa tristeza, já que muitos se voltam mais para o lado capitalista da ciência, buscando lucro em vez de conhecimento. O professor Carbono, por sua vez, não se identifica como cientista, mas como um educador da Química que busca realizar pesquisas. Para ele, a ciência atual assume um modelo interdisciplinar, moldando-se a partir da união entre áreas distintas, sem se prender aos limites tradicionais de cada disciplina.

Por fim, a última pergunta faz referência às atividades experimentais recente, em que o professor Ferro afirma estar desenvolvendo um projeto que transforma plástico em lubrificantes, demonstrando que, quanto mais plástico é exposto ao ambiente, maior é a produção desses lubrificantes. Já o professor Carbono realizou a síntese de um composto com a colaboração de uma doutoranda.

b) A Ciência em Múltiplas Perspectivas

As respostas dos professores revelam tensões epistemológicas fundamentais. A visão do professor Carbono, de que o conhecimento científico é "populacional" e "oriundo da própria vivência", dialoga com uma visão indutivista da ciência, na qual o conhecimento é cuidadosamente derivado da experiência por meio da observação. Alan Chalmers (1993) descreve essa perspectiva como a crença de que "a ciência começa com a observação". Essa valorização da vivência está intimamente ligada à perspectiva do empirismo, que defende o conhecimento construído a partir da experimentação e da percepção sensorial. Isso nos leva a considerar que uma pessoa mesmo sem formação acadêmica, pode ter uma compreensão mais prática, mais profunda e até mais sensível do mundo do que alguém com acesso à linguagem das ciências, por meio do saber sistematizado. E isso não é uma concepção que pode ser tencionada, uma vez que valida todo o tipo de conhecimento, inclusive o senso comum que predomina na cultura daqueles que não foram introduzidos na alfabetização científica e/ou tiveram frágil acesso aos meios de sua divulgação ou popularização (Chassot, 2018).

Em contrapartida, a visão do professor Ferro, que encara a ciência como uma busca pela "verdade", aproxima-se de uma perspectiva mais objetivista, mas é desafiada por teorias mais recentes. Chalmers (1993), ao discutir o trabalho de Karl Popper, aponta que a ciência não avança confirmando verdades, mas sim por meio de "conjecturas e refutações". Ou seja, as teorias são sempre provisórias e passíveis de serem superadas por novas hipóteses mais robustas. Mais adiante, ao analisar Thomas Kuhn (1962), Chalmers (1993) reforça que a ciência opera dentro de "paradigmas", que são substituídos por uma sucessão de "revoluções científicas". Essas visões não desvalorizam o conhecimento, mas reforçam seu caráter mutável e a importância da dúvida e da humildade intelectual, elementos indispensáveis no exercício da ciência e da docência.

c) Implicações para a Formação de Professores e o Ensino de Química

A metodologia adotada, baseada na escuta e análise das perspectivas dos envolvidos, revelou que, ao nos colocarmos novamente na posição de alunos, muitas vezes não conseguimos compreender plenamente as conexões entre as disciplinas e suas aplicações na vida real. Há uma tendência, ao longo da formação inicial, de enxergar os conteúdos como obstáculos ou como meros itens do currículo.

No entanto, essas conexões interdisciplinares são fundamentais para a construção de um conhecimento mais amplo, mais significativo e mais útil à prática pedagógica. Sobretudo na formação de professores, compreender essas articulações é essencial, já que os saberes e conhecimentos serão ensinados a alunos que, futuramente, também formarão outros, criando assim um efeito dominó no processo educacional. Essa dificuldade pode ser um reflexo de um ensino que, como critica Chalmers (1993), muitas vezes apresenta a ciência de forma a-histórica e dogmática, como um corpo de conhecimento pronto e acabado.

Nesse sentido, a reflexão proposta por Freire (1996, p. 47) torna-se especialmente pertinente: “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”. Essa citação resume, de maneira clara e profunda a valorização da construção coletiva e crítica do saber, alicerçada na escuta ativa, no diálogo sincero e na vivência prática dentro dos contextos acadêmico e social. A sala de aula não deve ser reduzida a um espaço de repetição mecânica de conteúdo. Ela precisa ser ressignificada como um ambiente de encantamento, de provocação científica, de liberdade criativa e de construção coletiva do saber. Deve ser um espaço onde se desperta o senso crítico, a curiosidade e o desejo por aprender. Alinhando-se ao pensamento de Freire (1987, p. 84), “a educação autêntica não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo.” Essa frase resume a essência do verdadeiro ato educativo, um ato de amor, de compromisso e de transformação mútua. Ao investigar as percepções de professores da área de Química sobre o papel da ciência, do conhecimento e da formação docente, tornou-se evidente a riqueza, a diversidade e a profundidade das múltiplas visões que coexistem no ambiente universitário. Cada posicionamento, por mais distinto que possa parecer, contribuiu para tencionar verdades e ampliar a compreensão acerca da ciência, do ensino e da aprendizagem tanto de formadores quanto dos sujeitos em formação inicial, revelando o quanto esses processos são dinâmicos, plurais e transformadores.

Desse modo, a Química assume um papel central e estratégico na formação de cidadãos conscientes e críticos, pois oferece instrumentos para um olhar mais apurado sobre a vida e suas múltiplas transformações. Mesmo diante de erros aparentes, das falhas e das limitações que surgem ao longo do percurso científico, há sempre a possibilidade de ressignificar os caminhos, de revisar hipóteses e de buscar novas respostas, e é justamente essa característica que torna a ciência tão fascinante: seu caráter inacabado, provisório e dinâmico. A Química, ao ser ensinada com base nessa compreensão, deixa de ser uma disciplina meramente técnica ou mecânica e passa a ser um espaço de reflexão, de experimentação e de criação. E nessa relação, a Epistemologia, traz exatamente essa perspectiva integradora, unindo a compreensão das disciplinas com a experiência de vida de cada sujeito. Dentro da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e

Ambiente), esse diálogo entre ciência e vivência é essencial para tornar o ensino mais atraente e mais próximo da realidade dos alunos, visando por meio dele a formação cidadã (Auler, 2021). Ao considerar que todo saber é situado historicamente e socialmente, a Epistemologia permite uma leitura mais crítica da ciência, deixando de vê-la como algo neutro ou absoluto, mas como uma construção humana, permeada por valores, conflitos, interesses e descobertas.

Os projetos desenvolvidos por Ferro e Carbono, embora distintos em suas naturezas e objetivos, revelam o compromisso ético e social da ciência com a sociedade. O trabalho de Ferro, ao propor a transformação de plástico em lubrificantes, representa uma alternativa inovadora e sustentável para o reaproveitamento de resíduos, contribuindo não apenas para o avanço tecnológico, mas também para a preservação ambiental. Já o projeto conduzido por Carbono, ao realizar a síntese de um composto com a colaboração de uma doutoranda, evidencia a importância da colaboração intergeracional, da pesquisa científica e da formação de novos pesquisadores, reforçando o papel da universidade como espaço de construção coletiva do saber, alinhado ao pensamento freireano de que a educação autêntica "se faz de A com B, mediatizados pelo mundo" (Freire, 1987, p. 84).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada de ser educador na contemporaneidade assume um lugar multifacetado e transformador, que transcende a mera transmissão de conteúdo. Exige um compromisso de aposta no outro, um investimento contínuo na formação mútua, e a capacidade de adaptação diante dos desafios. O professor, mais do que um executor de planos de aula, é um mediador de conhecimentos e saberes, um incentivador de potencialidades e um agente de transformação social, promovendo criticidade, autonomia e respeito à diversidade. Nesse contexto, a ciência, e a Química em particular, deve ser um espaço de inclusão e equidade, acessível a todos e orientada para o bem comum e a justiça social. A educação libertadora, pautada no diálogo freireano, rompe com o autoritarismo e valoriza a construção coletiva do conhecimento. E o ensino de Química, quando articulado à Epistemologia e à Educação Crítica, transcende a técnica, tornando-se em uma ferramenta poderosa para a transformação social e a leitura crítica do mundo, como recomenda a verdadeira educação cidadã.

A Ciência, por sua natureza, é histórica, socialmente construída e em constante revisão, refletindo as complexidades da condição humana. Reconhecer que cada indivíduo carrega em si uma história e um potencial de transformá-la é um princípio fundamental para uma educação verdadeiramente científica e cidadã. Nosso compromisso como educadores é reacender luzes, instigar sonhos e formar

sujeitos capazes de transformar sua realidade, provocando revoluções e propondo novas formas de ensinar, aprender e existir.

A presença de Paulo Freire neste debate é essencial, pois seus pensamentos sobre consciência, diálogo e libertação continuam a fundamentar e fomentar o papel social da educação como uma das ferramentas mais potentes para modificar vidas. Conclui-se que a Química, compreendida em sua complexidade e ensinada com sensibilidade epistemológica, pode se tornar em um instrumento de liberdade e consciência, conectando-se com a vida e os desafios dos estudantes para formar um novo tipo de sujeito: mais humano, ético, curioso e engajado na construção de um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter. **Princípios de química** : questionando a vida moderna e o meio ambiente [recurso eletrônico] / Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman ; tradutor: Félix José Nonnenmacher ; revisão técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. – 7. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2018.

AULER, Décio. **Comunicação ou coprodução e coaprendizagem**: Diálogos com a obra Extensão ou comunicação? 1ª ed. Curitiba: Appris Editora, 2021.

CHALMERS, Alan.F. **O que é ciência afinal?**. Editora brasiliense. 1993. Tradução: FIKER, Raul.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 8ª ed. Ijuí: Editora Unijuí. 2018.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 9. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 24. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Métodos de coletas de dados**: observação, entrevista e análise documental. In: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 1986. p.

25-44. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod_resource/content/1/Lud_And_cap3.pdf. Acesso em: 27 jul. 2025.
MORTIMER, Eduardo F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Conhecimento Prudente para uma Vida Decente**: um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Vinícius Carvalho da. **Teoria do Conhecimento e Epistemologia das Ciências. SciELO Preprints**, 2025. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.11306. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/11306>. Acesso em: 27 jul. 2025.