ISSN: 2358-8829

MISTURAR SABERES PARA NÃO EXPLODIR PESSOAS: PEDAGOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA

Josilene Sepulcro do Nascimento Amaral [1]
Jonatha Liprandi Jaques [2]
Priscila Vitorino de Oliveira [3]
Eleonora Celli Carioca Arenare [4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química ocupa um lugar relevante na formação científica e cidadã dos estudantes, uma vez que possibilita compreender a constituição da matéria, suas transformações e as relações entre os fenômenos químicos e a vida cotidiana. A presença da Química nos alimentos, nos medicamentos, nos produtos de limpeza, nos processos industriais e nas questões ambientais evidencia que seus conhecimentos ultrapassam os limites dos laboratórios e dos livros didáticos. Apesar disso, o ensino dessa ciência ainda enfrenta desafios relacionados à contextualização dos conteúdos, à participação dos estudantes e à superação de práticas centradas na memorização de fórmulas, nomenclaturas e equações.

Historicamente, a organização do conhecimento escolar em disciplinas especializadas contribuiu para a valorização dos conteúdos específicos, muitas vezes em detrimento de suas relações com os aspectos sociais, culturais, ambientais e políticos. No ensino de Química, essa tendência pode se manifestar quando o estudante é levado a reproduzir procedimentos e resolver exercícios sem compreender suficientemente os significados dos conceitos estudados ou suas implicações na sociedade. Nessa perspectiva, aprender Química passa a ser entendido como acumular informações, e não como desenvolver instrumentos intelectuais para interpretar criticamente a realidade.

[1] Mestra do Curso de Educação da Universidade Federal do Espirito Santo – UFES - joeileneamaral2306@gmail.com
[2] Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Espirito Santo – UFES - jonatha.jaques@edu.ufes,br
[3] Doutoranda do Curso de Ciências Contabéis e Administração pela Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças – FUCAPE - prisckavitfree@gmail.com
[4] Doutora pelo Curso de Educação em Ciênicias e Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, eleonoracelliquimica@gmail.com

ISSN: 2358-8829

A problemática não está na utilização de fórmulas, cálculos ou procedimentos experimentais, indispensáveis à aprendizagem química, mas na sua utilização isolada de situações significativas. O domínio conceitual constitui uma dimensão fundamental da educação científica, porém precisa estar articulado à capacidade de investigar, argumentar, questionar informações e tomar decisões fundamentadas. Para isso, é necessário reconhecer que o ensino não se resume à transmissão de conteúdos: envolve intencionalidade pedagógica, relações humanas, escolhas metodológicas e compromisso com a formação integral dos sujeitos.

É nesse contexto que se apresenta o tema deste artigo, intitulado “Misturar saberes para não explodir pessoas: Pedagogia no ensino de Química”. A expressão “misturar saberes” constitui uma metáfora para a integração entre o conhecimento químico, os conhecimentos pedagógicos, os saberes da experiência docente e os conhecimentos construídos pelos estudantes. A ideia de “não explodir pessoas” assume sentido crítico e humanizador, chamando a atenção para os efeitos de práticas educativas que desconsideram as diferenças, os contextos de vida e as necessidades de aprendizagem. Não se trata de estabelecer uma oposição entre ciência e pedagogia, mas de defender sua articulação como condição para uma educação científica socialmente responsável.

A Pedagogia, nesse sentido, não deve ser compreendida como um conjunto de técnicas utilizadas para tornar a aula mais agradável. Ela constitui um campo de conhecimentos que permite compreender as finalidades da educação, as relações entre professor e estudante, os processos de aprendizagem e as condições sociais em que o trabalho educativo acontece. Freire (1996) defende uma prática educativa comprometida com a autonomia dos educandos, o diálogo e a reflexão crítica. Essa perspectiva contribui para questionar modelos de ensino em que o estudante ocupa uma posição exclusivamente passiva e o professor é considerado o único detentor do conhecimento.

Além disso, a formação de professores de Química exige a superação da dicotomia entre saber o conteúdo e saber ensiná-lo. Conhecer profundamente determinado conceito químico não significa, automaticamente, saber organizar situações de aprendizagem que favoreçam sua compreensão por estudantes com diferentes experiências e dificuldades. Conforme Tardif (2014), os saberes docentes são plurais e se constituem a partir de diferentes fontes, incluindo a formação profissional, os conhecimentos disciplinares, os currículos e a experiência cotidiana do trabalho. Assim,

a docência demanda tanto domínio científico quanto capacidade de interpretar e transformar pedagogicamente os conhecimentos.

A relevância desta discussão está relacionada à necessidade de fortalecer uma educação química que considere os estudantes sujeitos históricos, sociais e culturais, capazes de produzir interpretações, formular perguntas e participar das decisões que afetam suas vidas. Problemas como a poluição, a contaminação da água, o descarte inadequado de resíduos, o uso de agrotóxicos e a composição dos alimentos oferecem possibilidades de aproximação entre os conceitos químicos e questões concretas da sociedade. Quando tratados criticamente, esses temas favorecem o desenvolvimento de conhecimentos científicos associados à responsabilidade socioambiental.

Diante disso, o objetivo geral deste artigo é analisar, por meio de uma discussão teórico-analítica, de que maneira a integração entre conhecimentos químicos e pedagógicos pode contribuir para a transformação das práticas de ensino de Química. Especificamente, busca-se discutir as limitações de abordagens centradas na memorização, compreender a importância dos saberes docentes na organização do trabalho pedagógico e identificar possibilidades metodológicas para um ensino investigativo, contextualizado, inclusivo e socialmente comprometido.

Para alcançar esses objetivos, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico e teórico-analítico, fundamentada em obras de referência sobre Pedagogia, formação docente, educação científica e ensino de Química. A discussão foi organizada em eixos relacionados à integração entre saberes, à contextualização dos conteúdos e às possibilidades de transformação das práticas educativas. O artigo apresenta, inicialmente, os procedimentos metodológicos; em seguida, desenvolve o referencial teórico e a discussão dos resultados da análise bibliográfica; por fim, apresenta as considerações finais, destacando contribuições, limites e perspectivas para futuras investigações.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e abordagem teórico-analítica. A opção por essa modalidade de investigação decorre do objetivo de compreender criticamente as relações entre conhecimentos

científicos e pedagógicos no ensino de Química, considerando os fundamentos teóricos que sustentam diferentes concepções de ensino, aprendizagem e formação docente.

A pesquisa bibliográfica permite examinar contribuições já produzidas sobre determinado objeto, estabelecendo relações entre conceitos, perspectivas e problemas de investigação. Conforme Gil (2002), esse tipo de pesquisa é desenvolvido com base em materiais já elaborados, especialmente livros e artigos científicos. Neste trabalho, a literatura foi utilizada para construir uma interpretação fundamentada sobre a necessidade de articular o conhecimento químico aos princípios pedagógicos que orientam a prática educativa.

O percurso de análise foi organizado em três eixos temáticos. O primeiro aborda a relação entre conhecimento científico, conhecimento pedagógico e formação docente. O segundo examina as limitações de práticas centradas na transmissão de informações e na memorização de conteúdos. O terceiro discute possibilidades de organização do ensino de Química fundamentadas na contextualização, no diálogo, na investigação e na formação cidadã.

Foram consideradas obras de referência relacionadas à Pedagogia crítica, aos saberes docentes, à formação de professores de Química e à educação científica. A seleção foi orientada pela pertinência dos textos em relação ao problema investigado e pela contribuição conceitual para a discussão. Entre os autores mobilizados estão Freire (1996), Tardif (2014), Maldaner (2000), Chassot (2018), Santos e Schnetzler (2010) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

A análise ocorreu por meio de leitura interpretativa e comparação das contribuições teóricas, buscando identificar aproximações, tensões e implicações para o trabalho docente. As categorias analíticas foram definidas em função dos objetivos do estudo, considerando a integração dos saberes, a contextualização dos conteúdos, a participação dos estudantes e o compromisso social da educação química.

Por se tratar de uma investigação exclusivamente bibliográfica, não foram realizadas entrevistas, observações em escolas, experimentos com participantes ou aplicação de questionários. Consequentemente, não houve coleta de dados pessoais nem necessidade de submissão a comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos no âmbito dos procedimentos aqui descritos. Também não foram utilizadas imagens de terceiros. Ressalta-se que a análise apresentada não pretende representar resultados

empíricos de uma escola específica, mas construir uma síntese interpretativa fundamentada na literatura consultada.

REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Pedagogia como fundamento do ensino de Química

A compreensão da Pedagogia como fundamento do ensino de Química exige reconhecer que o trabalho docente envolve escolhas sobre o que ensinar, por que ensinar, como ensinar e para quem ensinar. Essas escolhas não são neutras, pois refletem concepções de conhecimento, aprendizagem, sociedade e formação humana. Por esse motivo, a organização de uma aula de Química não pode ser reduzida à apresentação de conceitos científicos seguida de exercícios de fixação.

A prática pedagógica pressupõe a articulação entre os objetivos educacionais, os conteúdos, as estratégias de ensino e os processos de avaliação. Uma mesma temática química pode ser trabalhada de maneiras distintas, conforme as finalidades formativas e as características da turma. O estudo das reações químicas, por exemplo, pode se limitar à identificação de reagentes e produtos ou ser desenvolvido a partir da investigação de processos de combustão, corrosão, produção de alimentos e tratamento de resíduos.

Freire (1996) destaca que ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, reflexão crítica sobre a prática e reconhecimento da autonomia dos estudantes. Essa concepção contribui para compreender que os conhecimentos prévios não devem ser tratados como obstáculos a serem simplesmente eliminados, mas como pontos de partida para o desenvolvimento de novas aprendizagens. No ensino de Química, as explicações cotidianas dos estudantes sobre dissolução, combustão, acidez e transformações dos materiais podem ser problematizadas e confrontadas com modelos científicos.

Isso não significa aceitar qualquer explicação como cientificamente válida. O papel pedagógico do professor consiste em criar condições para que os estudantes comparem interpretações, examinem evidências e compreendam os limites de suas explicações iniciais. A aprendizagem científica requer mediação, sistematização conceitual e contato com formas específicas de representação, como fórmulas, modelos, gráficos e equações químicas.

A Pedagogia também permite reconhecer que a aprendizagem ocorre em contextos atravessados por diferenças econômicas, culturais, linguísticas e cognitivas. Uma prática que desconsidera essas condições pode ampliar dificuldades e produzir

sentimentos de incapacidade em relação à disciplina. Em contrapartida, estratégias diversificadas, critérios de avaliação transparentes e acompanhamento contínuo podem favorecer a participação e a aprendizagem de estudantes com trajetórias distintas.

Assim, a integração entre Química e Pedagogia não representa uma diminuição do rigor científico. Ao contrário, amplia as condições para que o conhecimento seja compreendido, questionado e utilizado de forma responsável. A ciência fornece conceitos e procedimentos para interpretar fenômenos, enquanto a reflexão pedagógica orienta a criação de situações em que esses conhecimentos possam adquirir sentido formativo.

3.2 Saberes docentes e formação do professor de Química

A formação docente constitui um dos elementos centrais para a construção de práticas pedagógicas consistentes. O professor de Química precisa dominar os conhecimentos específicos de sua área, mas também compreender como os estudantes aprendem, quais dificuldades podem enfrentar e que estratégias favorecem a construção de conceitos científicos.

Tardif (2014) compreende os saberes docentes como conhecimentos plurais, relacionados à formação profissional, às disciplinas, aos currículos e à experiência. Essa perspectiva ajuda a superar a ideia de que ensinar depende exclusivamente da aplicação de teorias elaboradas por especialistas ou do domínio de uma área científica. O professor mobiliza diferentes conhecimentos, interpreta situações concretas e toma decisões diante de problemas que nem sempre admitem soluções padronizadas.

Maldaner (2000), ao discutir a formação inicial e continuada de professores de Química, contribui para a reflexão sobre a necessidade de aproximar a formação acadêmica dos desafios efetivos da docência. A articulação entre teoria e prática é essencial para que o futuro professor compreenda o conhecimento científico em suas dimensões conceituais e pedagógicas e desenvolva capacidade de analisar criticamente o próprio trabalho.

Essa articulação pode ocorrer por meio do planejamento coletivo, da análise de situações de ensino, da elaboração de sequências didáticas, da experimentação investigativa e da reflexão sobre os resultados das atividades. Em vez de considerar a formação concluída com a obtenção do diploma, é importante compreender o desenvolvimento profissional como um processo contínuo, construído pela interação entre estudo, experiência e reflexão.

A formação pedagógica, portanto, não deve ocupar uma posição secundária nos cursos de licenciatura. Quando os componentes específicos e pedagógicos são tratados de maneira isolada, o licenciando pode encontrar dificuldades para transformar o conteúdo universitário em conhecimentos escolares acessíveis sem perder sua consistência científica. A aproximação entre essas dimensões contribui para o desenvolvimento de estratégias mais coerentes com os objetivos de aprendizagem.

A formação do professor de Química deve, ainda, possibilitar a análise das implicações sociais e ambientais da ciência. A compreensão de processos químicos precisa estar associada à capacidade de discutir os usos da tecnologia, os interesses envolvidos na produção científica e as consequências das decisões humanas. Dessa maneira, o docente atua não apenas como transmissor de conteúdos, mas como mediador da construção de conhecimentos e da formação cidadã.

3.3 Alfabetização científica, contextualização e cidadania

A alfabetização científica representa uma dimensão importante da formação escolar, pois possibilita compreender conceitos, interpretar informações e participar de debates relacionados à ciência e à tecnologia. Para Chassot (2018), a alfabetização científica está associada à capacidade de ler o mundo a partir dos conhecimentos científicos. Essa perspectiva aproxima a aprendizagem dos conteúdos da interpretação crítica da realidade.

No ensino de Química, essa abordagem permite explorar questões que fazem parte da vida cotidiana, como a qualidade da água, a composição dos alimentos, a utilização de medicamentos, o consumo de energia e o descarte de materiais. Entretanto, contextualizar não significa apenas apresentar exemplos cotidianos ao final de uma explicação. A contextualização ganha força quando o problema social ou ambiental participa da construção do percurso de aprendizagem e exige a mobilização de conhecimentos químicos para sua compreensão.

Santos e Schnetzler (2010) defendem uma educação química comprometida com a cidadania, na qual os conhecimentos científicos contribuam para a análise de questões socialmente relevantes. Nessa perspectiva, o ensino deve favorecer a capacidade de avaliar informações, compreender alternativas e argumentar sobre decisões que envolvem a ciência e a tecnologia.

Um exemplo é o estudo da qualidade da água. A temática permite abordar soluções, concentração, pH, substâncias dissolvidas e processos de tratamento, ao mesmo

tempo que favorece a discussão sobre saneamento básico, preservação dos recursos hídricos e desigualdade no acesso à água potável. A integração entre conceitos e problemas sociais amplia o sentido da aprendizagem e demonstra a relevância do conhecimento químico.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) contribuem para essa discussão ao destacar a importância de organizar o ensino de Ciências a partir de problemas e situações significativas, promovendo a relação entre os conhecimentos dos estudantes e os conceitos científicos. O professor pode iniciar uma sequência didática com uma questão investigável, desenvolver atividades de sistematização e retomar o problema à luz dos conhecimentos construídos.

É importante, contudo, evitar que a contextualização se transforme em simplificação conceitual ou em exposição de opiniões sem fundamentação. O compromisso com a cidadania exige rigor na análise das evidências, consideração de diferentes perspectivas e reconhecimento dos limites do conhecimento disponível. A formação crítica não se resume à defesa de uma conclusão previamente estabelecida, mas envolve a capacidade de construir argumentos fundamentados. Dessa forma, a alfabetização científica articulada à Pedagogia contribui para que a Química seja ensinada como uma forma de compreender o mundo, e não apenas como um conjunto de informações a serem reproduzidas em avaliações.

3.4 O ensino de Química e a dimensão humana da educação

A dimensão humana do ensino refere-se ao reconhecimento de que os estudantes não são receptores abstratos de conteúdos, mas pessoas com experiências, expectativas, dificuldades e possibilidades de aprendizagem. Essa compreensão não elimina a exigência acadêmica; ela orienta a construção de condições para que os estudantes possam desenvolver seus conhecimentos com acompanhamento, participação e respeito.

A metáfora presente no título deste artigo expressa uma preocupação com os efeitos de práticas educativas excessivamente rígidas, descontextualizadas ou indiferentes às necessidades dos estudantes. A expressão “não explodir pessoas” não deve ser interpretada literalmente, mas como uma crítica a modelos de ensino que podem gerar desmotivação, exclusão e distanciamento em relação à ciência quando não reconhecem a diversidade das experiências escolares.

A avaliação exclusivamente classificatória, a exposição prolongada sem participação e a apresentação de conteúdos sem conexão com problemas significativos

podem dificultar a identificação das necessidades de aprendizagem. Em contrapartida, a avaliação formativa, o diálogo e a diversificação metodológica oferecem ao professor oportunidades para compreender os avanços e reorganizar o planejamento.

A humanização do ensino também exige atenção à linguagem utilizada em sala de aula. Expressões que classificam estudantes como incapazes ou naturalmente ruins em Química podem reforçar a ideia de que o conhecimento científico é reservado a poucas pessoas. A construção de uma cultura de aprendizagem pressupõe reconhecer que dificuldades podem ser enfrentadas por meio de explicações, atividades, acompanhamento e oportunidades de revisão.

Isso não significa ignorar a complexidade da disciplina ou prometer que todos aprenderão no mesmo ritmo. Significa assumir a responsabilidade pedagógica de identificar obstáculos e propor caminhos adequados para a aprendizagem. A exigência científica e o respeito aos estudantes não são princípios incompatíveis; podem e devem se fortalecer mutuamente. A articulação entre conhecimento, sensibilidade pedagógica e compromisso social permite construir um ensino que valorize tanto a precisão conceitual quanto a participação dos sujeitos. Nessa perspectiva, ensinar Química também envolve ensinar a perguntar, argumentar, cooperar e reconhecer as consequências das ações humanas sobre a sociedade e o ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise teórico-bibliográfica permitiu organizar a discussão em quatro categorias analíticas: a fragmentação entre os saberes científicos e pedagógicos; a contextualização dos conhecimentos químicos; a diversificação das práticas de ensino e avaliação; e a formação crítica e humanizadora dos estudantes. Essas categorias constituem uma síntese interpretativa das obras examinadas, não resultados de uma investigação empírica realizada em uma instituição específica.

4.1 A fragmentação entre os saberes científicos e pedagógicos

A primeira categoria evidencia que a separação entre o domínio do conteúdo químico e o conhecimento pedagógico constitui um desafio para a organização do ensino. Quando a formação docente privilegia exclusivamente os conhecimentos específicos da disciplina, corre-se o risco de compreender a docência como uma atividade de transmissão de informações, deixando em segundo plano as condições necessárias à aprendizagem.

A contribuição de Tardif (2014) permite compreender que os conhecimentos mobilizados pelo professor possuem origens diversas e são construídos ao longo da formação e da experiência profissional. De maneira complementar, Maldaner (2000) destaca a importância de refletir sobre a formação de professores de Química e sobre a articulação entre os conhecimentos acadêmicos e a prática escolar.

A partir dessas contribuições, identifica-se que a qualidade do ensino não depende apenas da quantidade de conteúdo apresentada, mas também da maneira como esse conteúdo é selecionado, organizado e relacionado aos objetivos formativos. Uma aula sobre ligações químicas, por exemplo, exige tanto o domínio dos conceitos científicos quanto a escolha de representações, analogias e atividades que favoreçam a compreensão dos modelos utilizados pela ciência.

A analogia pode contribuir para a aprendizagem, mas precisa ser acompanhada de explicações sobre seus limites. Caso contrário, o estudante poderá memorizar uma comparação sem compreender o conceito químico correspondente. Isso demonstra que o conhecimento pedagógico não consiste simplesmente em tornar o conteúdo mais fácil, mas em criar condições para que seja compreendido com rigor.

A discussão também aponta para a importância do planejamento coletivo e da formação continuada. Espaços de diálogo entre professores de Química, profissionais da área pedagógica e docentes de outras disciplinas podem favorecer a construção de propostas interdisciplinares e a análise de dificuldades recorrentes. Essa articulação contribui para superar a ideia de que os problemas de aprendizagem são responsabilidade exclusiva dos estudantes. Portanto, a primeira categoria reforça a necessidade de compreender o conhecimento científico e o pedagógico como dimensões complementares da atividade docente. A integração entre esses saberes favorece um ensino mais consciente de suas finalidades e mais atento às condições concretas de aprendizagem.

4.2 A contextualização dos conhecimentos químicos

A segunda categoria diz respeito à relação entre os conteúdos químicos e os problemas presentes na realidade social. A análise das contribuições de Chassot (2018), Santos e Schnetzler (2010) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) permite sustentar que a educação científica ganha relevância quando contribui para interpretar situações que fazem parte da vida dos estudantes.

A contextualização possibilita estabelecer relações entre conceitos abstratos e fenômenos observáveis. Entretanto, sua efetividade depende de uma organização didática

que vá além da apresentação de exemplos ilustrativos. O contexto deve contribuir para a formulação de perguntas, a investigação de fenômenos e a construção de explicações fundamentadas.

Considere-se, como possibilidade didática, o tema do descarte de pilhas e baterias. A abordagem pode envolver conceitos de eletroquímica, reações de oxidação e redução, funcionamento de dispositivos e propriedades dos materiais. Ao mesmo tempo, permite discutir os riscos do descarte inadequado, as responsabilidades dos fabricantes e consumidores e a importância de sistemas apropriados de coleta e destinação.

Nesse caso, o problema ambiental não aparece apenas como curiosidade complementar ao conteúdo. Ele orienta a investigação e oferece uma situação na qual os conceitos químicos podem ser mobilizados para compreender um problema concreto. Os estudantes podem pesquisar informações em fontes confiáveis, comparar materiais, elaborar explicações e apresentar propostas de conscientização para a comunidade escolar.

A mesma perspectiva pode ser aplicada ao estudo da água, dos alimentos, dos combustíveis, dos produtos de limpeza e da qualidade do ar. Em cada situação, cabe ao professor identificar quais conceitos são necessários, quais evidências podem ser examinadas e quais limites devem ser considerados nas conclusões.

Santos e Schnetzler (2010) contribuem para essa discussão ao relacionar a educação química à formação para a cidadania. Isso implica reconhecer que a aprendizagem não se limita à identificação de fenômenos, mas inclui a capacidade de interpretar informações e participar de decisões socialmente relevantes.

É necessário, contudo, evitar abordagens que substituam a investigação científica por opiniões sem fundamentação. O debate sobre problemas ambientais, por exemplo, deve envolver dados verificáveis, conceitos adequados e reconhecimento das incertezas existentes. Dessa forma, a contextualização fortalece simultaneamente a aprendizagem conceitual e o pensamento crítico.

4.3 Metodologias investigativas e avaliação da aprendizagem

A terceira categoria destaca a importância de diversificar as estratégias de ensino e os procedimentos de avaliação. A integração entre saberes científicos e pedagógicos possibilita planejar situações nas quais os estudantes tenham oportunidades de formular perguntas, levantar hipóteses, analisar informações e construir explicações.

Entre as possibilidades metodológicas estão a experimentação investigativa, a resolução de problemas, os estudos de caso, os debates fundamentados em evidências, os projetos interdisciplinares e a análise crítica de informações científicas divulgadas nos meios de comunicação. Essas estratégias podem contribuir para ampliar a participação dos estudantes, desde que sejam planejadas de acordo com os objetivos de aprendizagem e as condições materiais disponíveis.

A experimentação merece atenção particular no ensino de Química. Sua realização, por si só, não garante aprendizagem significativa. Quando o experimento é apresentado apenas como uma sequência de procedimentos a serem reproduzidos, os estudantes podem concentrar-se na execução das etapas sem compreender os fenômenos envolvidos.

Uma abordagem investigativa pode começar com uma pergunta, como: por que determinadas substâncias se dissolvem em água enquanto outras não apresentam o mesmo comportamento? A partir dessa questão, os estudantes podem formular hipóteses, observar evidências, comparar resultados e relacionar as observações aos conceitos de solubilidade e interações entre partículas.

A atividade deve ser acompanhada pela mediação do professor, que auxilia na interpretação dos resultados e na construção das explicações científicas. Também é importante discutir os limites das observações e diferenciar o que foi efetivamente identificado daquilo que foi inferido com base nos modelos teóricos.

A segurança precisa constituir um princípio permanente das atividades experimentais. A seleção de substâncias, equipamentos e procedimentos deve considerar os riscos envolvidos, a infraestrutura disponível e as normas institucionais. Sempre que necessário, podem ser utilizados vídeos, simulações ou conjuntos de dados confiáveis para estudar fenômenos que não possam ser reproduzidos com segurança na escola.

A avaliação também precisa ser coerente com as finalidades do ensino. Se o objetivo é desenvolver a capacidade de argumentação e interpretação científica, a avaliação não deve se restringir à reprodução de fórmulas e definições. Relatórios investigativos, explicações escritas, apresentações, mapas conceituais e resolução comentada de problemas podem fornecer evidências complementares da aprendizagem.

Isso não significa abandonar provas, exercícios ou atividades individuais, mas diversificar os instrumentos avaliativos e utilizar seus resultados para orientar o

planejamento. A avaliação formativa permite identificar dificuldades, oferecer devolutivas e reorganizar as estratégias de ensino.

Com base na discussão, compreende-se que metodologias diversificadas não devem ser adotadas apenas por representarem inovações didáticas. Sua utilização precisa estar vinculada a objetivos claros, conteúdos bem definidos, condições de segurança e critérios de avaliação coerentes. A qualidade pedagógica depende da relação entre essas dimensões.

4.4 A formação crítica e humanizadora dos estudantes

A quarta categoria relaciona o ensino de Química ao reconhecimento dos estudantes como sujeitos capazes de aprender, participar e interpretar criticamente a realidade. A perspectiva freireana contribui para essa compreensão ao defender uma educação comprometida com o diálogo, a autonomia e a reflexão sobre a prática (FREIRE, 1996).

A partir desse referencial, a expressão “não explodir pessoas” pode ser compreendida como uma provocação contra práticas que desconsideram as necessidades dos estudantes e transformam a dificuldade de aprendizagem em motivo de constrangimento ou exclusão. O problema não está na exigência intelectual, mas na ausência de mediações adequadas, de oportunidades de participação e de acompanhamento pedagógico.

Uma prática humanizadora não significa eliminar os desafios ou reduzir a complexidade dos conteúdos. Significa reconhecer que a aprendizagem exige tempo, orientação e condições para que os estudantes possam revisar suas interpretações. O professor pode manter objetivos científicos rigorosos e, ao mesmo tempo, diversificar explicações, propor atividades graduais e oferecer devolutivas construtivas.

Essa perspectiva também exige atenção às desigualdades que atravessam a experiência escolar. A disponibilidade de materiais, o acesso às tecnologias, as condições de estudo e as experiências anteriores com a ciência podem influenciar a participação dos estudantes. Por isso, propostas pedagógicas precisam considerar os recursos efetivamente disponíveis e evitar pressupor que todos possuem as mesmas condições de aprendizagem.

O diálogo constitui outro elemento relevante. Permitir que os estudantes apresentem hipóteses, questionem explicações e discutam resultados não significa abrir mão da autoridade científica do professor. Significa utilizar essa autoridade para orientar

a investigação, apresentar conhecimentos sistematizados e ajudar a distinguir argumentos fundamentados de afirmações sem evidências suficientes.

A dimensão humanizadora também se relaciona à responsabilidade social da ciência. Ao estudar produtos químicos, processos industriais e transformações ambientais, os estudantes podem analisar tanto os benefícios quanto os riscos associados às aplicações do conhecimento. Essa abordagem favorece uma compreensão menos simplificada das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A síntese das quatro categorias permite afirmar que a integração entre conhecimentos científicos e pedagógicos pode ampliar as possibilidades formativas do ensino de Química. Entretanto, essa contribuição não ocorre automaticamente: depende da formação docente, do planejamento, das condições de trabalho e das escolhas pedagógicas realizadas em cada contexto.

4.5 Síntese das categorias analíticas

O Quadro 1 a seguir sistematiza os principais achados da análise bibliográfica e suas implicações para a prática docente.

Quadro 1 – Categorias analíticas e implicações para o ensino de Química

Categoria	Síntese da análise	Implicação pedagógica
Integração dos saberes	O domínio científico precisa estar articulado ao conhecimento pedagógico.	Planejar conteúdos, estratégias e avaliações de maneira integrada.
Contextualização	Os conceitos químicos podem contribuir para compreender problemas cotidianos e sociais.	Utilizar situações significativas como ponto de partida para a investigação científica.
Metodologias e avaliação	A aprendizagem pode ser favorecida por diferentes estratégias e instrumentos avaliativos.	Combinar investigação, sistematização conceitual e avaliação formativa.
Formação humanizadora	O estudante deve ser reconhecido como sujeito ativo do processo educativo	Promover diálogo, participação, respeito às diferenças e rigor científico.

Fonte: Autores (2026)

A sistematização demonstra que as categorias não são independentes. A contextualização requer planejamento pedagógico; as metodologias investigativas dependem do domínio conceitual; e a formação humanizadora pressupõe práticas de avaliação e participação coerentes com os objetivos educacionais. A integração dessas dimensões constitui o principal resultado interpretativo deste estudo.

Ressalta-se que o quadro apresenta uma síntese conceitual construída a partir da literatura, e não uma classificação validada por pesquisa de campo. Sua finalidade é organizar as contribuições discutidas e oferecer subsídios para o planejamento docente.

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar de que maneira a integração entre conhecimentos químicos e pedagógicos pode contribuir para a transformação das práticas de ensino de Química. A discussão teórico-bibliográfica permitiu compreender que a qualidade da educação científica depende não apenas do domínio dos conteúdos específicos, mas também da capacidade de organizar situações de aprendizagem que favoreçam a compreensão conceitual, a participação dos estudantes e a interpretação crítica da realidade.

A análise evidenciou quatro dimensões complementares: a integração entre os saberes científicos e pedagógicos, a contextualização dos conteúdos, a diversificação das metodologias e avaliações e o compromisso com uma formação crítica e humanizadora. Essas dimensões demonstram que a Pedagogia não deve ser tratada como um complemento secundário da formação do professor de Química, mas como um fundamento para a organização consciente do trabalho educativo.

A contextualização, quando articulada à investigação e à sistematização conceitual, permite aproximar a Química de problemas relacionados à saúde, ao ambiente, ao consumo e à tecnologia. Essa aproximação pode contribuir para que os estudantes compreendam a utilidade social do conhecimento científico e desenvolvam maior capacidade de analisar informações e construir argumentos fundamentados.

Também se conclui que metodologias investigativas e instrumentos diversificados de avaliação podem ampliar as oportunidades de aprendizagem, desde que sejam planejados de maneira coerente com os objetivos educacionais e as condições da escola. A inovação pedagógica não deve ser compreendida como simples adoção de técnicas, mas como reflexão sobre as finalidades do ensino e sobre os caminhos mais adequados para alcançá-las.

A dimensão humanizadora discutida neste trabalho reforça que o rigor científico não é incompatível com o respeito às diferenças, o diálogo e a autonomia dos estudantes. Ao contrário, a exigência intelectual pode ser fortalecida quando acompanhada de mediação pedagógica, avaliação formativa e oportunidades para a construção gradual do conhecimento. A expressão “misturar saberes para não explodir pessoas” sintetiza,

portanto, a necessidade de articular ciência, pedagogia e responsabilidade social na formação dos sujeitos.

Como contribuição para a comunidade científica e educacional, o estudo oferece uma síntese teórica que pode subsidiar discussões em cursos de licenciatura, programas de formação continuada e processos de planejamento curricular. A aplicação dessas reflexões pode ocorrer por meio da elaboração de sequências didáticas contextualizadas, do desenvolvimento de atividades investigativas e da criação de espaços coletivos de análise das práticas docentes.

Entretanto, é necessário reconhecer os limites da investigação. Por ser de natureza bibliográfica e teórico-analítica, o estudo não permite afirmar que as estratégias discutidas produziram resultados efetivos em uma determinada turma ou instituição. Suas contribuições devem ser compreendidas como possibilidades fundamentadas na literatura, cuja efetividade precisa ser examinada em diferentes contextos educacionais.

Nesse sentido, recomenda-se que futuras pesquisas investiguem a aplicação de propostas pedagógicas integradoras em escolas de educação básica, analisando a participação dos estudantes, a aprendizagem conceitual, as percepções docentes e as condições institucionais necessárias ao desenvolvimento das atividades. Estudos empíricos também poderão examinar como a formação inicial e continuada contribui para a construção de práticas de ensino mais contextualizadas e inclusivas.

Conclui-se que ensinar Química implica muito mais do que transmitir fórmulas, classificar substâncias ou demonstrar reações. Significa criar condições para que os conhecimentos científicos sejam compreendidos, questionados e utilizados na interpretação do mundo. Misturar saberes, nessa perspectiva, é reconhecer que ciência e Pedagogia se complementam na construção de uma educação rigorosa, crítica e comprometida com a formação humana.

Palavras-chave: Ensino de química, Pedagogia, Educação em ciências, Formação docente, Prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

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

DELIZOICOV, D.et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MALDANER, O. A.; **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores.** Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

TARDIF, M.: **Saberes docentes e formação profissional.** 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.