

**ALÉM DA VISÃO: CAMINHOS E BARREIRAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS
COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE QUÍMICA**

BEYOND VISION: PATHWAYS AND BARRIERS TO THE INCLUSION OF VISUALLY
IMPAIRED STUDENTS IN CHEMISTRY EDUCATION

MÁS ALLÁ DE LA VISIÓN: CAMINOS Y BARRERAS PARA LA INCLUSIÓN DE
ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA
QUÍMICA

Zayde Lucas de Sousa Castro¹ <https://orcid.org/0009-0008-6120-7>
Rafael Soares Silva² <https://orcid.org/0000-0001-9994-6653>

¹ Universidade Estadual do Ceará– Fortaleza, Ceará, Brasil; zayde.lucas@aluno.uece.br

² Universidade Estadual do Ceará– Fortaleza, Ceará, Brasil; rafasoares@uece.br

RESUMO: Este artigo apresenta um estado da arte da produção acadêmica brasileira sobre a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química, analisando dissertações e teses (2015-2025) indexadas na BDTD e no Catálogo da CAPES. O estudo, de natureza qualitativa, identificou dez pesquisas, selecionadas mediante critérios de inclusão e exclusão predefinidos. Os resultados evidenciam uma concentração temática na formação docente e no desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis, fundamentados principalmente em Vygotsky e Mantoan. A análise revela a persistência de lacunas significativas, como a frágil articulação entre políticas públicas, práticas pedagógicas e recursos de acessibilidade, além da escassa incorporação de referenciais críticos e interseccionais. Conclui-se que, embora existam esforços relevantes, o campo permanece em construção, necessitando de investigações futuras que promovam uma inclusão efetiva e epistemologicamente fundamentada.

Palavras-chave: Deficiência Visual; Ensino de Química; Estado da Arte; Educação Inclusiva.

ABSTRACT: This article presents a state-of-the-art review of Brazilian academic production on the inclusion of students with visual impairments in Chemistry education, analyzing master's theses and doctoral dissertations (2015-2025) indexed in the BDTD and the CAPES Catalog. This qualitative study identified ten research, selected through predefined inclusion and exclusion criteria. The findings reveal a thematic concentration on teacher education and the development of accessible didactic materials, primarily based on Vygotsky and Mantoan as theoretical frameworks. The analysis points to persistent significant gaps, such as the weak articulation between public policies, pedagogical practices, and accessibility resources, alongside the scarce incorporation of critical and intersectional perspectives. It is concluded that, although relevant efforts exist, the field remains under construction, requiring future investigations that foster an effective and epistemologically grounded inclusion.

Keywords: Visual Impairment; Chemistry Education; State of the Art; Inclusive Education.

RESUMEN: Este artículo presenta un estado del arte de la producción académica brasileña sobre la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en la enseñanza de la Química, analizando disertaciones y tesis (2015-2025) indexadas en la BDTD y en el Catálogo de la CAPES. El estudio, de naturaleza cualitativa, identificó diez investigaciones, seleccionadas mediante criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Los hallazgos evidencian una concentración temática en la formación docente y en el desarrollo de materiales didácticos accesibles, fundamentados principalmente en Vygotsky y Mantoan. El análisis revela la persistencia de lagunas significativas, como la frágil articulación entre políticas públicas, prácticas pedagógicas y recursos de accesibilidad, además de la escasa incorporación de marcos críticos e interseccionales. Se concluye que, aunque existen esfuerzos relevantes, el campo permanece en construcción, necesitando investigaciones futuras que promuevan una inclusión efectiva y epistemológicamente fundamentada.

Palabras clave: Discapacidad Visual; Enseñanza de la Química; Estado del Arte; Educación Inclusiva.

Introdução

A trajetória da escola brasileira é profundamente marcada por processos de exclusão que, embora frequentemente operem de forma sutil e naturalizada, materializam-se de modo concreto em currículos homogeneizantes, metodologias pouco dialógicas e práticas pedagógicas que insistem em negligenciar a diversidade intrínseca aos sujeitos que ocupam as salas de aula. Dentre os grupos sistematicamente invisibilizados por essa lógica, destacam-se os estudantes com deficiência visual, cujas histórias de escolarização são comumente pontuadas por barreiras atitudinais, simbólicas e materiais, estas últimas ainda insuficientemente enfrentadas pelas estruturas educacionais. Diante deste cenário, impõe-se uma questão central e norteadora: de que maneira a produção acadêmica em Ensino de Química tem efetivamente contribuído para a construção e consolidação de práticas pedagógicas inclusivas que garantam a esses estudantes o direito inalienável ao conhecimento científico?

As últimas décadas testemunharam a promulgação de marcos legais e políticos fundamentais, como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015), que consolidaram princípios basilares de acesso, permanência, participação e aprendizagem para todos. No entanto, a mera existência de dispositivos normativos não assegura, per si, a materialização da inclusão em sua plenitude. A literatura especializada (Mantoan, 2003; Pletsch, 2009; Vygotsky, 1997) reitera que a superação de práticas excludentes demanda transformações profundas e estruturais, que passam necessariamente pela reformulação da formação docente, pelo desenvolvimento estratégico de recursos didáticos verdadeiramente

acessíveis e pela construção de metodologias de ensino que não apenas acolham, mas valorizem as singularidades dos estudantes.

No âmbito específico do ensino de Química, tais desafios adquirem contornos ainda mais agudos e complexos. O caráter notadamente abstrato de muitos de seus conceitos nucleares, somado à forte tradição experimental e ao uso recorrente e, por vezes, exclusivo de representações visuais (fórmulas, gráficos, diagramas, esquemas de reação), pode constituir um obstáculo epistemológico intransponível para estudantes cegos ou com baixa visão, na ausência de uma intencionalidade pedagógica firmemente ancorada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e da acessibilidade plena. Apesar de experiências pedagógicas significativas e inovadoras já registradas na literatura, a produção científica sobre a temática permanece incipiente, fragmentada e, não raro, confinada a iniciativas pontuais e desconectadas de uma agenda política mais ampla.

É crucial destacar que a presente investigação não se inicia em um vácuo intelectual. Silva (2020), em sua tese de doutorado, realizou um estado da arte seminal sobre as produções acadêmicas voltadas à inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química entre os anos de 2000 e 2019. Seu estudo revelou que, embora houvesse avanços tangíveis na elaboração de materiais acessíveis e na documentação de experiências pedagógicas inclusivas, persistiam lacunas profundas, notadamente a frágil articulação entre referenciais teóricos robustos, as diretrizes das políticas públicas e as práticas docentes cotidianas. O trabalho de Silva constitui um marco na sistematização do campo, evidenciando que a produção acadêmica, até aquele momento, ainda abordava a inclusão de maneira fragmentada e pouco articulada a um projeto político-pedagógico transformador. O presente artigo insere-se criticamente nesse percurso investigativo, atualizando e expandindo esse mapeamento para o período de 2015 a 2025, com o propósito explícito de capturar as tendências recentes, os deslocamentos teóricos e as novas demandas que emergem neste cenário dinâmico.

Desse modo, a lacuna que este estudo busca enfrentar pode ser assim formulada: como a produção acadêmica brasileira, materializada em dissertações e teses, tem representado e problematizado a questão da deficiência visual no ensino de Química ao longo da última década? Em que medida essas investigações têm logrado avançar no debate epistemológico sobre acessibilidade, na proposição de metodologias substantivamente inovadoras e na consolidação de uma inclusão efetiva, para além do discurso normativo?

A questão de pesquisa que orienta esta investigação é, portanto: Quais são as tendências predominantes, os referenciais teórico-metodológicos recorrentes e as lacunas persistentes na produção acadêmica brasileira (teses e dissertações) sobre a inclusão de estudantes com

deficiência visual no ensino de Química, no período de 2015 a 2025? A explicitação desta questão permite não apenas mapear o campo de forma descritiva, mas também compreender o papel performativo que a pesquisa tem desempenhado na consolidação de uma área de estudos ainda em franca construção, bem como identificar os desafios epistemológicos, políticos e práticos que permanecem em aberto e demandam o engajamento de futuras investigações.

Neste horizonte, o presente artigo tem como objetivo central analisar, mediante um estudo do tipo estado da arte, as produções acadêmicas brasileiras (dissertações e teses) voltadas à inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química, no período de 2015 a 2025. Almeja-se, com isso, mapear tendências temáticas e metodológicas, identificar e criticamente examinar os referenciais teóricos que fundamentam essas pesquisas, e, por fim, evidenciar as lacunas críticas que ainda obstaculizam a consolidação de um ensino de Química verdadeiramente inclusivo, equitativo e emancipatório.

Referencial Teórico

A consolidação do ideário da inclusão escolar no Brasil foi significativamente impulsionada por um arcabouço legal progressista, materializado em marcos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). Estes dispositivos foram fundamentais para ampliar direitos e institucionalizar princípios de acesso, permanência, participação e aprendizagem.

No entanto, como agudamente observa Pletsch (2009), a promulgação de diretrizes, por si só, é insuficiente para catalisar transformações substantivas na cultura escolar e nas práticas pedagógicas cotidianas. Mantoan (2003) corrobora essa perspectiva ao afirmar que a inclusão não pode se restringir ao ato da matrícula, demandando uma reestruturação profunda do currículo, das metodologias de ensino e das próprias concepções docentes sobre capacidade e aprendizagem. Esta tensão dialética entre o plano normativo-legal e a realidade das escolas constitui um pano de fundo recorrente nas produções analisadas, que, não raro, invocam a legislação como justificativa, ao mesmo tempo que expõem as profundas dificuldades de operacionalizar seus princípios no contexto específico do ensino de Química.

Este desafio adquire contornos epistemológicos particulares quando se considera a natureza da disciplina. Conforme salienta Camargo (2017), o ensino de Química é historicamente marcado por uma hegemonia do visual: fórmulas estruturais, equações químicas, representações gráficas e protocolos experimentais que, quando não

intencionalmente mediados por recursos acessíveis, podem efetivamente excluir estudantes cegos ou com baixa visão do processo de construção do conhecimento científico. É compreensível, portanto, que uma parcela significativa das pesquisas mapeadas se dedique à criação e avaliação de materiais táteis, modelos multissensoriais e tecnologias assistivas.

Contudo, como bem argumenta o autor, a mera adaptação de conteúdos preexistentes representa uma abordagem limitada. Impõe-se a necessidade de uma reconceitualização curricular de origem, que incorpore a diversidade sensorial como elemento constitutivo do planejamento pedagógico, e não como um adendo remedial. Os achados deste estado da arte corroboram essa crítica, revelando que as iniciativas, embora valiosas, frequentemente surgem de forma fragmentada e com frágil articulação a políticas públicas sistêmicas ou a propostas curriculares mais amplas.

Neste cenário, o problema da formação docente emerge com centralidade inquestionável. Assis (2022) demonstra que, nos cursos de licenciatura em Ciências da Natureza, a Educação Especial ainda ocupa um lugar periférico no currículo, comumente restrita a disciplinas eletivas, quando presente. Esta constatação soma-se aos dados elucidativos de Gonçalves (2020), cujo estudo evidencia que 92,1% dos professores de Química autoavaliam-se como despreparados para atuar com estudantes com deficiência visual, e 95,4% consideram suas escolas desestruturadas para recebê-los de forma adequada.

A análise do corpus do presente estudo confirma essa fragilidade de modo contundente: a formação docente, tanto inicial quanto continuada, configura-se como uma lacuna persistente e um eixo temático recorrente. É significativo notar que Silva (2020), em seu estado da arte anterior, já havia identificado esta mesma questão como uma das principais deficiências do campo, o que demonstra a natureza estrutural e resistente do problema.

Paralelamente à questão formativa, a base teórica que fundamenta as pesquisas também demanda escrutínio. A perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997), notadamente através dos conceitos de mediação semiótica, zona de desenvolvimento proximal e suas reflexões sobre a defectologia, destaca-se como o referencial predominante. Esta abordagem realiza um deslocamento teórico crucial, transferindo o foco da deficiência como atributo individual e biológico para uma compreensão social e relacional, na qual as barreiras impostas pelo meio, e não supostas limitações intrínsecas, é que restringem o desenvolvimento humano. Nessa mesma direção, pesquisas recentes aprofundam a compreensão da inclusão no ensino de Química a partir dos fundamentos histórico-culturais, ampliando o diálogo entre a teoria vygotskiana e as práticas contemporâneas de formação docente (Silva, 2020; 2021; 2025).

Nos trabalhos mapeados, contudo, verifica-se que, em uma parcela considerável, a apropriação do pensamento vygotskyano tende a ser superficial, reduzindo-se a citações conceituais genéricas, sem uma exploração metodológica mais profunda que articule esses conceitos à análise dos dados empíricos. Apesar disso, a recorrência deste aporte teórico, frequentemente em diálogo com autores como Mantoan (2003) e Pletsch (2009), indica uma compreensão da escola inclusiva como um espaço de construção colaborativa de sentidos e de reconhecimento das potencialidades dos estudantes.

Este percurso teórico não se esgota, porém, nas tradições já consolidadas. A contribuição de Sasaki (1997) é fundamental ao propor a acessibilidade como princípio organizador de toda a vida escolar, ampliando o olhar para além dos recursos materiais e abarcando dimensões arquitetônicas, comunicacionais, metodológicas e atitudinais. Esta visão integral encontra eco em trabalhos contemporâneos, como o de Silva e Franco-Patrocínio (2025), que defendem a articulação entre metodologias multissensoriais e uma formação docente crítica e reflexiva.

Todavia, um dos achados mais significativos da análise do corpus (2015-2025) é a tímida presença de referenciais teóricos mais recentes e alinhados com as discussões internacionais sobre educação inclusiva. O Desenho Universal para a Aprendizagem - DUA (Rose; Meyer, 2002) e o Sistema de Suporte Multinível, por exemplo, são praticamente ausentes nas pesquisas analisadas. Esta lacuna teórica corrobora a observação de Gonçalves (2025) de que a inclusão no ensino de Ciências, com frequência, ainda é tratada como uma resposta emergencial e remediativa a barreiras já consolidadas, em detrimento de um planejamento pedagógico universal e proativo desde a origem. Esta crítica converge com as reflexões de Santos, Oliveira e Silva (2025), que advogam pela necessidade de narrativas acadêmicas mais críticas, humanizadas e interseccionais, capazes de tencionar os limites e as possibilidades da inclusão em todos os níveis de ensino.

Diante deste panorama, torna-se incontroverso que a acessibilidade não pode ser concebida como um apêndice ou uma adaptação pontual, mas sim como um princípio estruturante e indissociável do próprio ato de ensinar Química. O presente artigo, ao atualizar e ampliar o mapeamento de Silva (2020), demonstra que, embora se observe avanços notáveis na produção de recursos acessíveis e na documentação de experiências pedagógicas significativas, a área carece, de modo geral, de um aprofundamento teórico mais robusto e de uma integração curricular efetiva, indispensáveis para assegurar uma educação científica de qualidade, verdadeiramente inclusiva e emancipatória para estudantes cegos e com baixa visão.

Metodologia

Este estudo configura-se como uma pesquisa do tipo estado da arte, de natureza qualitativa e caráter analítico-descritivo. Seu objetivo central consiste em mapear, sistematizar e analisar criticamente a produção acadêmica brasileira, materializada em dissertações e teses, sobre a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química, no período de 2015 a 2025. A opção por esta abordagem metodológica fundamenta-se na premissa de que a investigação do corpus de pós-graduação stricto sensu permite não apenas identificar tendências e recorrências, mas também compreender as lacunas, permanências e tensões que perpassam a constituição de um campo de conhecimento, conforme defendem Fiorentini e Lorenzato (2006) e Romanowski e Ens (2006).

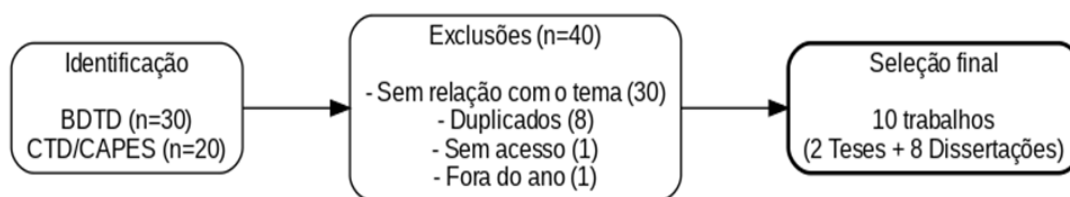
O levantamento dos trabalhos foi realizado entre março e abril de 2025, abrangendo duas bases de dados digitais de abrangência nacional e reconhecida credibilidade acadêmica: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para a busca, foram utilizados descritores controlados e combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, visando maximizar a sensibilidade e a especificidade do levantamento. Os termos utilizados foram: "ensino de Química", "Química", "deficiência visual", "cegueira", "baixa visão", "aluno cego", "estudante com deficiência visual", "inclusão" e "acessibilidade". O recorte temporal (2015-2025) foi estabelecido com o duplo propósito de: a) atualizar e expandir o estado da arte seminal conduzido por Silva (2020), que abrangeu o período de 2000 a 2019; e b) capturar as transformações e os desdobramentos do debate na última década, marcada pela consolidação da Lei Brasileira de Inclusão (2015) e pela reconfiguração das demandas educacionais no contexto pós-pandêmico.

Foram definidos critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) para garantir a pertinência e a viabilidade do corpus. Como critérios de inclusão estabelecemos: (i) disponibilidade do texto integral para download nas plataformas consultadas; (ii) foco central e explícito na deficiência visual (cegueira ou baixa visão) no contexto específico do ensino de Química; (iii) vínculo formal com programas de pós-graduação stricto sensu brasileiros, preferencialmente das áreas de Ensino, Educação ou Educação em Ciências; e (iv) enquadramento no período delimitado (defendidas/publicadas entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2025). Como critérios de exclusão consideramos: (i) trabalhos que abordavam o ensino de Ciências de forma genérica, sem uma interface direta e substantiva com a Química; (ii) produções cujo foco principal era

outra deficiência (auditiva, intelectual, física) sem relação direta com a deficiência visual; e (iii) teses ou dissertações duplicadas entre as bases de dados.

O processo de triagem, ilustrado de forma esquemática na Figura 1, foi conduzido em etapas. Inicialmente, os registros foram identificados por meio das buscas automatizadas. Em seguida, os títulos e resumos foram analisados para aplicação dos critérios. Por fim, uma leitura integral dos textos pré-selecionados assegurou a adequação final ao escopo da pesquisa.

Figura 1: Fluxograma do processo de busca, triagem e seleção das dissertações e teses analisadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Após a aplicação rigorosa dos critérios, constituiu-se um corpus final de dez produções acadêmicas, sendo oito dissertações de mestrado e duas teses de doutorado.

Para garantir uma sistematização robusta e uma análise consistente do corpus, elaborou-se um instrumento de análise temática, inspirado nos modelos de Fiorini e Lopes (2016) e Ferreira (2002), e adaptado aos objetivos específicos desta investigação, em continuidade ao trabalho precursor de Silva (2020). Este instrumento, operacionalizado por meio de um formulário digital, funcionou como uma matriz de leitura guiada, assegurando uniformidade nos critérios de extração de dados e total transparência metodológica. O instrumento contemplou cinco dimensões analíticas principais, detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura do instrumento de análise utilizado na pesquisa

DIMENSÃO ANALÍTICA	ITENS OBSERVADOS
Informações bibliográficas	Título, autor(a), tipo de produção (dissertação/tese), ano de defesa, instituição, programa de pós-graduação, região geográfica.
Aspectos temáticos e estruturais	Tema central, delimitação temática, palavras-chave, público-alvo da pesquisa, nível de ensino focado, tipo de deficiência investigada, área de atuação.
Fundamentos teóricos e metodológicos	Principais referenciais teóricos, objetivos de pesquisa, questões de investigação, estratégia metodológica (abordagem, procedimentos), técnicas de análise de dados.
Resultados e contribuições	Principais achados, contribuições para o campo, inovações didáticas e/ou em acessibilidade propostas, autores mais citados, uso e desenvolvimento de materiais inclusivos.
Limites, lacunas e encaminhamentos	Limitações autorreflexivas do estudo, lacunas identificadas pelos autores, sugestões para pesquisas futuras, alinhamento com diretrizes inclusivas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Os dados coletados foram exportados para uma planilha eletrônica, onde foram organizados e, posteriormente, agrupados em três macro-categorias analíticas que estruturam a discussão deste artigo: (1) Formação Docente para a Inclusão; (2) Metodologias e Recursos Acessíveis para o Ensino de Química; e (3) Concepções e Representações sobre a Deficiência e a Inclusão. Esta organização, articulada aos pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e às contribuições de Romanowski e Ens (2006) para a análise de produções acadêmicas, permitiu não apenas classificar os dados, mas interpretá-los criticamente, revelando os avanços, os limites e as perspectivas emergentes no campo da pesquisa sobre deficiência visual e ensino de Química no Brasil.

Quadro 2 - lista das produções analisadas e seus autores

TESES	AUTOR-DATA
Ensino de Química para Pessoas com Deficiência Visual: Um Estudo Por Meio da Revisão Sistemática	Toledo, 2017
Bases Teóricas e Metodológicas que sustentam as Práticas Inclusivas Registradas em Artigos, Dissertações e Teses Relacionadas ao Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual	Arenare, 2021
DISSERTAÇÕES	AUTOR-DATA
Ensino de Química para Alunos com Deficiência Visual: Investigando a Percepção de Professores Sobre o Processo de Conceitualização	Molena, 2018
Educação Inclusiva com Cegos: Prática de Leitura de Ledores em Atividades na Disciplina de Química	Catão, 2019
Professores de Química no Processo Ensino-Aprendizagem de Estudantes com Deficiência Visual: Formação e Prática	Gomes, 2019
Análise da Percepção de um Grupo de Professores de Química Sobre o Trabalho em Espaços Não Formais Voltados à Divulgação Científica na Universidade Federal de Viçosa: Em Foco a Inclusão e a Acessibilidade de Estudantes Cegos e com Baixa Visão	Lopes, 2020
Caderno Tátil Químico – CTQ: Uma Proposta Didática para o Ensino de Química Frente a Deficientes Visuais	Oliveira, 2021
Inclusão de Estudantes Cegos e de Baixa Visão: Discussões em Espaços de Formação de Professores de Química	Duarte, 2021
Tecnologias Assistivas no Ensino de Termoquímica Numa Perspectiva Inclusiva	Rodrigues, 2023
Adaptações Multissensoriais em Roteiros Experimentais de Livros Didáticos de Química e de Ciências Naturais para Alunos com Deficiência Visual	Silva, 2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Resultados e Discussão

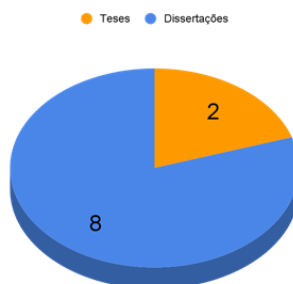
Perfil do *Corpus*: uma análise quantitativa e qualitativa da produção acadêmica

Os resultados que se seguem devem ser compreendidos como uma cartografia qualitativa da produção acadêmica sobre deficiência visual no ensino de Química entre 2015 e 2025. Embora recursos quantitativos como gráficos e quadros auxiliem na organização do corpus, o objetivo transcende a mera quantificação, buscando uma interpretação crítica das

tendências, permanências e lacunas que emergem das dissertações e teses analisadas. Cada dado estatístico é tomado como indício de processos mais amplos: interessa-nos decifrar o significado da concentração de produções em certos anos, o predomínio do mestrado sobre o doutorado, a centralidade das universidades públicas e a recorrência de determinados referenciais teóricos. Neste sentido, este estudo dialoga criticamente com Silva (2020), ao reconhecer que mapear não se resume a contabilizar, mas implica construir uma leitura reflexiva sobre a constituição do campo e os horizontes que ainda demandam exploração.

O *corpus* investigado reúne dez produções acadêmicas, sendo oito dissertações de mestrado (80%) e apenas duas teses de doutorado (20%), conforme ilustrado no Gráfico 1. Para além dos números, essa distribuição revela um aspecto fundamental: o debate sobre deficiência visual no ensino de Química permanece majoritariamente ancorado em investigações de menor duração, tipicamente associadas aos mestrados acadêmicos e profissionais. É neste espaço formativo que se têm testado estratégias pedagógicas, produzido materiais didáticos adaptados e refletido sobre práticas inclusivas em contextos de sala de aula.

Gráfico 1: Distribuição das produções acadêmicas por nível (2015–2025)

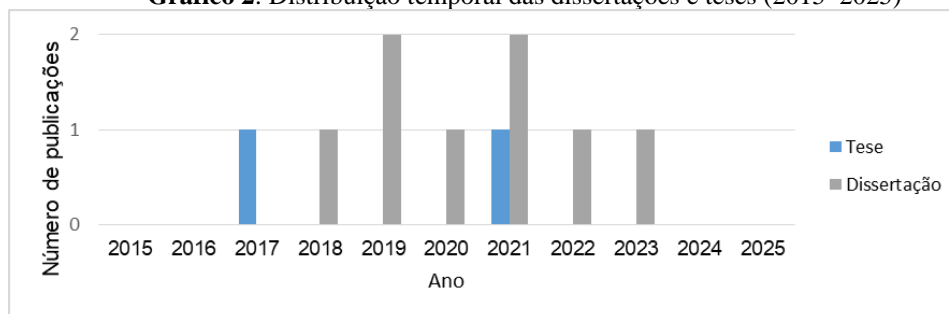


Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Contudo, a escassa representatividade de teses não pode ser reduzida a um mero detalhe estatístico. Pelo contrário, ela sinaliza a carência de estudos que assumam o desafio de discutir a inclusão de forma mais abrangente e sistemática, articulando práticas pedagógicas com políticas formativas e curriculares. Essa lacuna impacta diretamente o fortalecimento do campo: na ausência de pesquisas de maior fôlego, capazes de tencionar conceitos e revisar paradigmas, o debate tende a se restringir a soluções pontuais e de alcance limitado. Como adverte Gonçalves (2020), a inclusão se fragiliza quando não estabelece diálogo com os fundamentos estruturantes da prática docente. Nesta perspectiva, a predominância de dissertações sugere um campo academicamente vivo, porém ainda em busca de maturidade científica.

A distribuição temporal das produções, apresentada no Gráfico 2, demonstra que a pesquisa não seguiu um desenvolvimento linear ao longo da década analisada. Constatam-se anos de maior concentração de trabalhos, intercalados com períodos sem registros de defesas, revelando um campo dinâmico, marcado por avanços e interrupções. Destacam-se o ano de 2019, que concentrou 25% das produções, e sobretudo 2021, quando se registrou o pico de defesas, correspondendo a 37,5% do total. Em contrapartida, o ano de 2020, profundamente afetado pelos impactos da pandemia de COVID-19, apresenta uma ausência completa de defesas concluídas.

Gráfico 2: Distribuição temporal das dissertações e teses (2015–2025)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Este padrão oscilante não pode ser interpretado como mera flutuação estatística. Ele indica que a produção acadêmica na área apresenta alta sensibilidade ao contexto social e institucional. O declínio em 2020 reflete as dificuldades impostas pela crise sanitária global, incluindo a suspensão de atividades presenciais, a paralisação de coletas de dados e a reestruturação emergencial dos programas de pós-graduação. Já o crescimento observado em 2021 pode ser compreendido como uma resposta à retomada das agendas de equidade e acessibilidade no período pós-pandêmico.

Cabe ressaltar que, mesmo com a incorporação das teses ao corpus, o padrão temporal mantém-se fragmentado. Esta presença pontual de trabalhos de doutorado sugere que a área ainda não alcançou estabilidade investigativa em nível avançado, o que limita a capacidade de produzir análises mais densas e de longo alcance. Como nos recorda Vygotsky (1997), todo processo de desenvolvimento se constrói em diálogo com as condições históricas e sociais de seu tempo; no caso das pesquisas aqui analisadas, a irregularidade na distribuição temporal parece traduzir precisamente esta dependência de fatores externos e conjunturais. Para garantir transparência aos dados discutidos, apresenta-se o Quadro 3, que detalha as produções selecionadas, suas instituições de origem e a tipologia dos trabalhos.

Quadro 3: Produções acadêmicas por região, instituição e tipo de trabalho (2015–2025)

REGIÃO	INSTITUIÇÃO	QT	TIPO(S)
Sudeste (3)	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	2	Dissertação e Tese
	Universidade de São Paulo (USP – FFCLRP)	1	Dissertação
Sul (1)	Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)	1	Dissertação
Centro-Oeste (1)	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	1	Tese
Nordeste (5)	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	1	Dissertação
	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	1	Dissertação
	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	1	Dissertação
	UERN + UFERSA + IFRN (parceria)	1	Dissertação
	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – outro registro	1	Dissertação
Norte (0)	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O Quadro 3 evidencia que, no período de 2015 a 2025, todas as produções identificadas foram desenvolvidas exclusivamente em universidades públicas, federais ou estaduais. A ausência completa de trabalhos originários de instituições privadas reforça o protagonismo histórico do setor público na produção científica sobre inclusão educacional. Este dado revela-se particularmente significativo: demonstra que a pauta da inclusão permanece marginal na agenda da maioria das universidades privadas, cuja atuação ainda se orienta predominantemente por demandas de mercado, em detrimento de compromissos sociais mais amplos.

Do ponto de vista regional, observa-se uma distribuição assimétrica: o Nordeste lidera em quantidade absoluta de trabalhos (5), seguido pelo Sudeste (3), enquanto Centro-Oeste (1) e Sul (1) aparecem de forma residual. A região Norte, por sua vez, não registrou nenhuma produção no período, configurando um vazio investigativo preocupante. Estes dados corroboram a análise de Camargo (2017), segundo a qual a produção em inclusão tende a se concentrar em polos específicos, deixando extensas regiões do país à margem do debate acadêmico.

A liderança do Nordeste é significativa ao demonstrar a vitalidade de instituições estaduais e federais da região, ainda que sua produção se restrinja ao nível de mestrado. O Sudeste, embora numericamente menos expressivo, apresenta maior diversidade institucional, incluindo dissertações e teses em universidades de referência nacional (UFSCar, USP). O Centro-Oeste destaca-se pela presença de uma tese defendida na UFMT, evidenciando esforços de maior densidade investigativa, ainda que isolados. O Sul, com apenas uma dissertação na UFPEL, mantém participação modesta, enquanto o vazio absoluto na região Norte explicita desigualdades estruturais que demandam superação urgente.

Desta análise emergem três questões centrais: (i) a ausência de universidades privadas, concentrando no setor público a responsabilidade pela pesquisa em inclusão; (ii) a desigualdade regional, caracterizada pela concentração no Nordeste e Sudeste em contraste com a invisibilidade do Norte; e (iii) a predominância de dissertações sobre teses, confirmando que o campo permanece em processo de consolidação. Estes elementos, considerados em conjunto, indicam que a área avança, mas mantém-se atravessada por lacunas que limitam sua expansão e maturidade científica.

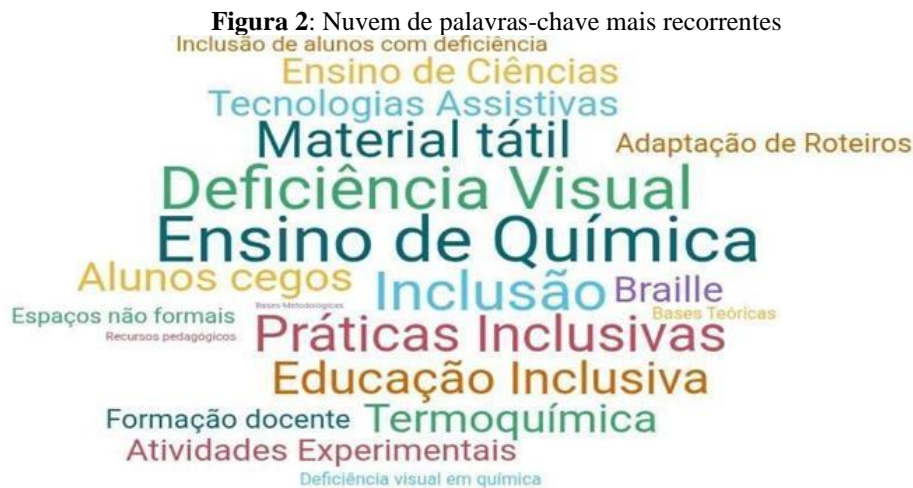
Estas desigualdades institucionais e regionais auxiliam na compreensão dos focos temáticos priorizados pelas pesquisas. Não por acaso, em contextos marcados pela concentração geográfica e pela predominância de dissertações, os trabalhos tendem a responder a demandas mais imediatas, especialmente no Ensino Médio, enquanto discussões mais densas sobre formação docente aparecem em escala reduzida. Estes dados sugerem a persistência de uma distância significativa entre a produção localizada de recursos didáticos e a construção de referenciais capazes de sustentar transformações estruturais no ensino de Química.

Simultaneamente, a presença de teses em instituições como a UFSCar e a UFMT sinaliza esforços de maior maturidade investigativa, que buscam articular experiências escolares com debates mais amplos sobre políticas de inclusão. Compreender quem produz, onde se produz e o que se produz constitui condição fundamental para analisar como a inclusão de estudantes com deficiência visual vem sendo concebida no campo do ensino de Química. É nesta perspectiva que a próxima seção examina a distribuição do corpus entre Ensino Médio e formação de professores, revelando tendências e lacunas que perpassam a constituição deste campo de conhecimento.

Panorama Temático e Focos de Investigação no Campo

Esta subseção apresenta o mapeamento dos eixos temáticos que perpassam as produções analisadas, com especial atenção aos públicos-alvo, níveis de ensino e recortes investigativos que caracterizam o corpus. O propósito transcende a identificação da frequência temática, buscando compreender como essas escolhas revelam tendências constitutivas do campo e, sobretudo, quais silêncios e omissões persistem em sua agenda de pesquisa. A análise desses elementos possibilita não apenas mapear dimensões consolidadas, mas também identificar tópicos emergentes e lacunas que demandam enfrentamento para o fortalecimento epistemológico da área.

A Figura 2, que apresenta uma nuvem de palavras construída a partir dos descritores mais recorrentes nos trabalhos analisados, oferece uma visualização sintética do campo lexical que orienta as investigações.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

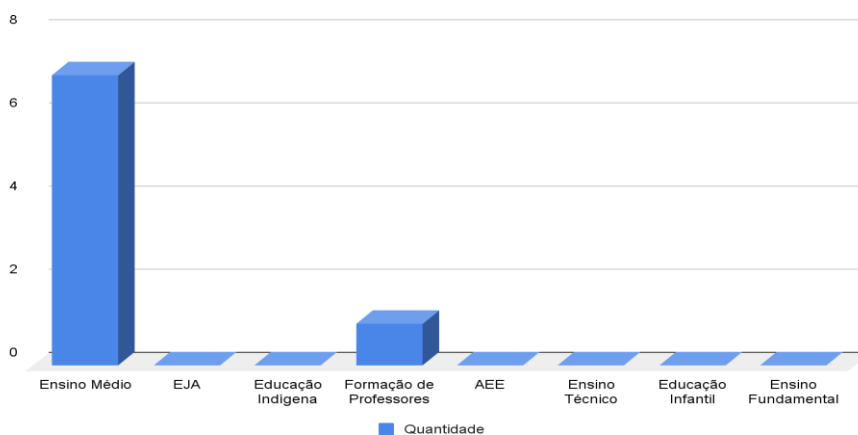
Os termos que assumem maior protagonismo na nuvem lexical – "ensino de Química", "deficiência visual", "inclusão" e "formação docente" – não apenas demarcam os eixos centrais das produções, mas também evidenciam o forte enraizamento da pesquisa em demandas pedagógicas imediatas. Em contrapartida, a ausência ou baixa recorrência de termos associados a referenciais contemporâneos, como "Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)" ou "tecnologias assistivas digitais", indica que, embora o campo exiba dinamismo, mantém tendência a reproduzir uma abordagem tradicional da inclusão, centrada em adaptações pontuais de materiais e práticas. Esta configuração lexical revela, portanto, as dualidades que caracterizam a área: de um lado, a legítima ênfase em garantir acessibilidade ao conhecimento químico; de outro, a premência em ampliar o escopo teórico e metodológico para incorporar referenciais mais críticos e alinhados com os debates internacionais sobre educação inclusiva e equidade.

O Escopo Educacional: Níveis de Ensino e Públicos-Alvo Privilegiados

A análise do *corpus* evidencia notável concentração temática no Ensino Médio, que responde por aproximadamente 70% das dissertações e teses mapeadas. Este dado, visualmente sintetizado no Gráfico 3, não deve ser compreendido como mero reflexo da estrutura da educação básica, mas como expressão de um desafio histórico-epistemológico: o ensino de

Química, tradicionalmente marcado por abstrações conceituais e por uma hegemonia das representações visuais, impõe barreiras particularmente severas à participação de estudantes cegos e com baixa visão. Neste contexto, compreende-se que o Ensino Médio se tenha convertido no principal lócus de experimentação e adaptação didática.

Gráfico 3: Distribuição das produções por nível de ensino contemplado nas pesquisas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O exame detalhado do corpus confirma que sete dos dez trabalhos possuem foco central no Ensino Médio (Oliveira, 2021; Silva, 2022; Catão, 2019; Gomes, 2019; Arenare, 2021; Toledo, 2017; Rodrigues, 2023), enquanto os três restantes direcionam suas investigações para a formação de professores (Duarte, 2021; Molena, 2018; Lopes, 2020). Em outros termos, o Ensino Médio consolida-se como o nível de ensino privilegiado nas pesquisas sobre inclusão de estudantes com deficiência visual em Química, provavelmente em função da complexidade conceitual característica da disciplina neste segmento e das barreiras sensoriais aí agudizadas. Embora em menor número, os trabalhos dedicados à formação docente revelam uma preocupação estratégica e fundamental: a preparação dos professores para o enfrentamento da diversidade em sala de aula. Este enfoque sinaliza uma dimensão estruturante do processo inclusivo, pois, conforme destacam Mantoan (2003) e Gonçalves (2020), não há inclusão efetiva sem a devida capacitação do educador para transformar sua prática pedagógica.

Chama atenção, contudo, a ausência quase absoluta de estudos dedicados a outras modalidades educativas, como a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o ensino técnico-profissionalizante ou mesmo os anos finais do Ensino Fundamental. Esta lacuna pode estar parcialmente associada aos critérios de seleção adotados, mas também sugere que determinados contextos e sujeitos educacionais permanecem à margem da agenda investigativa, reforçando a necessidade de expansão sistemática do escopo temático no campo. A invisibilidade dessas

modalidades no corpus analisado representa uma limitação significativa, na medida em que omite da discussão acadêmica realidades educativas que congregam singularidades e desafios próprios à inclusão.

Análise Temática das Contribuições Científico-Pedagógicas

A sistematização dos dez trabalhos que compõem o corpus, orientada pelo instrumento de análise temática elaborado, permitiu identificar contribuições significativas em diferentes dimensões do ensino de Química inclusivo, bem como lacunas persistentes que merecem destaque. O Quadro 4 sintetiza a organização dos trabalhos em cinco eixos temáticos principais, revelando a estrutura conceitual que sustenta as investigações no período analisado.

Quadro 4: Distribuição dos trabalhos por eixo temático, contribuições e produções analisadas

EIXO TEMÁTICO	TRABALHOS	FOCO CENTRAL
Recursos e Materiais Didáticos	Rodrigues (2023), Silva (2022), Oliveira (2022)	Desenvolvimento e validação de tecnologias assistivas, materiais táteis e adaptações experimentais.
Estratégias Didáticas e Práticas Pedagógicas	Catão (2019), Lopes (2020)	Estratégias de mediação, espaços não formais e o papel do ledor.
Formação de Professores	Duarte (2021), Gomes (2019)	Formação inicial e continuada, reflexão sobre prática e preparo docente para inclusão.
Perspectivas Inclusivas e Socioculturais	Molena (2018)	Percepções e concepções sobre deficiência e mediação simbólica.
Aportes Teóricos e Concepções Estruturantes	Arenare (2021), Toledo (2017)	Revisões teóricas e sistematizações metodológicas sobre ensino inclusivo de Química.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Eixo 1 - Recursos e Materiais Didáticos Inclusivos

As produções agrupadas neste eixo evidenciam o papel fundamental dos recursos táteis, tecnológicos e multissensoriais no processo de inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química. Os trabalhos de Rodrigues (2023), Silva (2022) e Oliveira (2022) convergem ao conceber o material didático não como mero suporte técnico, mas como elemento estruturante da aprendizagem e mediador essencial do conhecimento científico. Estes estudos compartilham a compreensão de que, ao tornar os conceitos químicos perceptíveis através do tato, da audição e de tecnologias assistivas, amplia-se significativamente o acesso à compreensão dos fenômenos químicos e promove-se a autonomia intelectual dos estudantes. Como demonstra Rodrigues (2023), o ensino de termoquímica, tradicionalmente abstrato, pode ser substancialmente facilitado mediante a utilização de tecnologias assistivas simples e concretas. Seus resultados indicam que o contato direto com modelos adaptados e softwares de

leitura especializados não apenas melhora a compreensão dos processos energéticos, mas também estimula a participação ativa dos alunos com deficiência visual nas atividades em sala de aula. O autor destaca ainda o caráter inclusivo destes recursos, que beneficiam igualmente os demais estudantes ao fomentar aulas mais interativas e colaborativas.

Assim, Silva (2022) aprofunda esta perspectiva ao desenvolver roteiros experimentais multissensoriais adaptados a partir de livros didáticos de Química e Ciências Naturais. Sua pesquisa evidencia que a adaptação de experiências laboratoriais com ênfase no tato, no som e no olfato potencializa significativamente a aprendizagem conceitual e estimula o trabalho colaborativo entre alunos com e sem deficiência visual. As práticas desenvolvidas receberam avaliação positiva tanto de professores quanto de alunos, que relataram maior envolvimento e compreensão dos fenômenos químicos estudados.

Ainda, Oliveira (2022), por sua vez, expande o debate ao investigar o papel das tecnologias digitais interativas no ensino inclusivo. O estudo demonstra que a utilização de plataformas virtuais, leitores de tela e simuladores de reações químicas possibilita múltiplas formas de representação do conhecimento, fortalecendo a compreensão de conteúdos abstratos e permitindo que alunos com deficiência visual participem ativamente tanto de atividades online quanto presenciais.

Coletivamente, estas contribuições sinalizam uma transição significativa nas práticas inclusivas do ensino de Química: de propostas centradas exclusivamente na adaptação física de materiais para abordagens que integram tecnologia, experimentação e acessibilidade sensorial como elementos indissociáveis do processo educativo.

Eixo 2 - Estratégias Didáticas e Práticas Pedagógicas Inovadoras

As pesquisas incluídas neste eixo destacam o papel crucial das estratégias de mediação e das práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Química para estudantes com deficiência visual. Diferentemente do eixo anterior, que privilegia a materialidade dos recursos, estas produções enfatizam as formas de interação, a mediação humana e a organização didática como componentes fundamentais da inclusão efetiva. Tanto Catão (2019) quanto Lopes (2020) convergem na compreensão de que a acessibilidade pedagógica transcende a simples adaptação de materiais, demandando o replanejamento das práticas docentes e a ressignificação dos espaços educativos.

Com isso, Catão (2019) investiga minuciosamente o papel do leitor como mediador no ensino de Química para uma aluna cega, com foco no conteúdo de funções inorgânicas. Sua

pesquisa revela que a prática de leitura realizada pelos leitores não se restringe à decodificação textual, mas exige compreensão conceitual profunda e domínio adequado da linguagem científica específica. Os resultados demonstram que, quando devidamente preparados e formados, os leitores contribuem decisivamente para a apropriação significativa do conteúdo e para o desenvolvimento da autonomia do estudante com deficiência visual.

O pesquisador Lopes (2020) desloca o olhar investigativo da sala de aula convencional para os espaços não formais de educação científica, analisando como o Museu de Ciências da Terra e a Sala Mendeleev, da Universidade Federal de Viçosa, podem favorecer a inclusão de estudantes cegos e com baixa visão. Os resultados obtidos evidenciam que a interação nestes ambientes alternativos - potencializada por materiais tridimensionais, maquetes, texturas diversificadas e recursos sonoros - amplia significativamente a motivação e o interesse dos estudantes, possibilitando novas e ricas formas de compreensão dos conceitos químicos.

A análise conjunta destes dois trabalhos revela que a mediação humana é tão decisiva quanto o uso de recursos materiais no processo de inclusão. Enquanto Catão (2019) enfatiza o papel do leitor no contexto da sala de aula tradicional, Lopes (2020) evidencia a relevância do mediador em espaços não formais de aprendizagem. Em ambos os contextos, a aprendizagem torna-se mais significativa quando o estudante é colocado no centro da experiência educativa e quando se estabelece um ambiente colaborativo que valoriza genuinamente a diversidade de formas de perceber e interagir com o mundo.

Eixo 3 - Formação Docente para inclusão: desafios e perspectivas

Os estudos que integram este eixo convergem na compreensão de que a formação docente constitui o alicerce fundamental para a consolidação da educação inclusiva em Química. Tanto Duarte (2021) quanto Gomes (2019) defendem que a efetivação de práticas pedagógicas inclusivas depende diretamente da adequada preparação do professor para lidar com a diversidade e compreender as especificidades da deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem. Estas pesquisas destacam que, não obstante os avanços legais e discursivos no campo da inclusão, as lacunas formativas e a ausência de políticas estruturadas de formação continuada ainda representam os principais obstáculos para a consolidação de uma prática docente verdadeiramente inclusiva.

Nesse sentido, Duarte (2021) analisa criticamente os espaços de formação de professores de Química, com foco específico na inclusão de estudantes cegos e com baixa visão. Seus resultados revelam que a maioria dos licenciandos e docentes em exercício reconhece a

importância da inclusão, mas sente-se profundamente despreparada para implementá-la de forma efetiva em sua prática cotidiana. A autora observa que a abordagem da deficiência visual nos cursos de licenciatura ocorre de maneira pontual e fragmentada, geralmente restrita a disciplinas optativas, sem a necessária articulação com as práticas pedagógicas específicas da Química.

Tendo isso em vista, Gomes (2019) complementa esta discussão ao investigar como professores de Química em exercício compreendem e operacionalizam o processo de ensino-aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Seus achados demonstram que, embora os docentes manifestem sensibilidade e boa vontade em relação à inclusão, suas práticas ainda se apoiam predominantemente em estratégias improvisadas e em tentativas individuais de adaptação, frequentemente desprovidas de fundamentação teórica consistente.

A análise conjunta destas duas pesquisas evidencia um panorama comum e preocupante: a inclusão só se efetiva plenamente quando sustentada por uma formação docente crítica, contínua e experiencial. Enquanto Duarte (2021) direciona sua atenção para a estrutura dos cursos de licenciatura, Gomes (2019) focaliza as dificuldades cotidianas enfrentadas pelo professor já em exercício. Em conjunto, estas investigações indicam que a formação de professores deve transcender o caráter meramente técnico e normativo, convertendo-se em um processo genuíno de transformação epistemológica e ética, que capacite o docente a repensar a natureza do conhecimento químico, suas linguagens específicas e suas mediações pedagógicas.

Eixo 4 - Perspectivas Inclusivas e Socioculturais: Para Além das Adaptações

O eixo dedicado às perspectivas inclusivas e socioculturais destaca o papel determinante das representações, percepções e concepções docentes sobre a deficiência visual na maneira como a inclusão se concretiza no ensino de Química. A produção de Molena (2018) destaca-se como representativa desta vertente, ao investigar as concepções de professores atuantes e em formação acerca do processo de conceitualização química por estudantes com deficiência visual, demonstrando como as crenças e atitudes dos docentes moldam profundamente a forma como o conhecimento científico é mediado, interpretado e acessado pelos alunos.

Adicionalmente, Molena (2018) conduz um estudo abrangente com professores em diferentes estágios de formação - incluindo licenciandos e profissionais da educação básica -, buscando compreender como percebem a aprendizagem de Química por estudantes com deficiência visual. Os resultados obtidos indicam que, embora predomine uma visão formalmente positiva sobre a inclusão, persistem concepções profundamente limitantes que

associam a deficiência à incapacidade de compreender fenômenos abstratos ou realizar atividades experimentais. Significativa parcela dos participantes considera o ensino de Química para estudantes cegos como algo "excessivamente difícil" ou "restrito à dimensão teórica", revelando a persistência de visões capacitistas e reducionistas ainda enraizadas na formação docente.

Não obstante estas barreiras conceituais, o estudo também evidencia transformações significativas nas percepções docentes quando os professores têm oportunidade de vivenciar práticas inclusivas concretas e experiências sensoriais de ensino. Em contextos nos quais os participantes puderam manipular materiais adaptados e refletir criticamente sobre o papel do tato e da audição na construção do conhecimento, observou-se um notável deslocamento de uma visão essencialmente clínica da deficiência para uma compreensão sociocultural, centrada nas potencialidades e nas mediações.

Entre as principais contribuições, o trabalho de Molena (2018) amplia substancialmente o debate sobre inclusão ao deslocar o foco investigativo do "como adaptar o conteúdo" para o "como os professores compreendem e significam a inclusão". Esta mudança de eixo paradigmático revela-se fundamental, pois evidencia que as práticas inclusivas não derivam exclusivamente da disponibilidade de recursos materiais, mas emergem de posturas pedagógicas conscientes e de valores sociais consolidados. O estudo defende convincentemente a necessidade de uma formação docente que promova reflexões críticas sobre o capacitismo, o papel do corpo na aprendizagem e a legitimidade epistemológica das múltiplas formas de perceber e interpretar o mundo.

Eixo 5 - Aportes Teóricos e Concepções Estruturantes: Fundamentos do Campo

As pesquisas reunidas neste eixo distinguem-se por seu caráter metateórico e sistematizador, ao analisarem as bases conceituais, metodológicas e paradigmáticas que sustentam a produção científica sobre ensino de Química inclusivo. Tanto Arenare (2021) quanto Toledo (2017) propõem leituras abrangentes do campo, organizando tendências, lacunas e referenciais teóricos que têm orientado o desenvolvimento desta área de investigação nas últimas décadas. Estas autoras representam um marco significativo: em vez de estudarem práticas isoladas, investigam o próprio movimento da pesquisa em inclusão e ensino de Química, trazendo à luz os fundamentos que permitem compreender criticamente como o campo vem se constituindo.

Com isso, Arenare (2021) realiza um mapeamento extensivo da produção acadêmica nacional entre 1998 e 2020, abrangendo artigos, dissertações e teses sobre o ensino de Química para alunos com deficiência visual. Seus resultados demonstram um crescimento significativo das pesquisas particularmente após 2010, acompanhando a consolidação das políticas públicas de inclusão e a expansão dos programas de pós-graduação na área. A autora identifica que as bases teóricas predominantes transitam entre a Teoria Histórico-Cultural, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e as perspectivas críticas da Educação Inclusiva.

Ainda, Toledo (2017), por sua vez, conduz uma revisão sistemática de alcance internacional sobre o ensino de Química para pessoas com deficiência visual, buscando compreender as metodologias e fundamentos teóricos utilizados em diferentes contextos nacionais. Sua pesquisa revela que, embora existam experiências significativas de ensino acessível, poucos estudos estabelecem vínculos teóricos sólidos entre inclusão, aprendizagem e cognição científica. A autora observa que a maioria das produções mantém caráter predominantemente descritivo e carece de aprofundamento epistemológico sobre o que significa "ensinar Química" em contextos de diversidade sensorial.

A análise conjunta destes dois trabalhos evidencia um movimento consistente de amadurecimento do campo: a inclusão deixa de ser tratada como um conjunto de práticas pontuais e passa a ser compreendida como um sistema integrado de referenciais teóricos e epistemológicos que sustentam a formação, a pesquisa e a prática docente. Arenare (2021) mapeia e organiza o território da produção nacional, enquanto Toledo (2017) amplia o olhar para o cenário internacional, revelando convergências e lacunas de escopo global. Em conjunto, estas investigações apontam que o avanço do ensino de Química inclusivo exige sistematização conceitual rigorosa, coerência metodológica e continuidade institucional, de modo que a acessibilidade não se restrinja a uma adaptação pontual, mas se consolide como princípio científico e pedagógico estruturante.

Síntese Geral dos Eixos Temáticos: Rumo a uma Epistemologia Inclusiva

A análise integrada dos dez trabalhos que compõem o corpus revela um movimento consistente e progressivo na consolidação do ensino de Química inclusivo para estudantes com deficiência visual no Brasil. Embora as investigações apresentem enfoques diversos – abrangendo desde o desenvolvimento de recursos táteis até reflexões epistemológicas profundas sobre a inclusão –, todas compartilham um compromisso fundamental: a superação

de práticas pedagógicas capacitistas e o reconhecimento da deficiência como expressão legítima da diversidade humana no processo de construção do conhecimento científico.

Os cinco eixos temáticos identificados delineiam um percurso evolutivo nas pesquisas da área, demonstrando uma maturação conceitual e metodológica significativa. O eixo inicial, dedicado aos Recursos e Materiais Didáticos, estabelece que a acessibilidade transcende a mera adaptação de conteúdos, implicando uma reconstrução integral da experiência sensorial e cognitiva do estudante. As contribuições neste domínio revelam o potencial transformador das tecnologias assistivas, dos roteiros experimentais multissensoriais e das plataformas digitais na promoção da autonomia discente e na democratização do conhecimento químico. Este eixo consolida uma mudança paradigmática crucial: a mediação tátil e tecnológica passa a ser compreendida como dimensão constitutiva da aprendizagem científica, e não como elemento periférico ou complementar.

O segundo eixo, voltado às Estratégias Didáticas e Práticas Pedagógicas, amplia substancialmente esta discussão ao destacar a centralidade da mediação humana e dos espaços educativos alternativos no processo inclusivo. As investigações demonstram que o trabalho dos ledores, quando intencionalmente planejado e pedagogicamente fundamentado, converte-se em instrumento potente de inclusão, enquanto os ambientes não formais de educação científica potencializam o engajamento e a compreensão conceitual mediante experiências multissensoriais significativas. Estes estudos evidenciam que a inclusão se efetiva na qualidade das interações, no domínio da linguagem científica acessível e na colaboração genuína entre os sujeitos, ressaltando o papel primordial do professor e do mediador na ressignificação das práticas de ensino.

O terceiro eixo, centrado na Formação de Professores, representa a articulação essencial entre teoria e prática no campo investigado. As pesquisas revelam que, não obstante a sensibilidade crescente à temática inclusiva, as lacunas formativas persistentes continuam a comprometer a efetividade das ações pedagógicas. Os resultados convergem para a imperiosa necessidade de uma formação docente crítica, continuada e experiencial, que integre organicamente o ensino de Química à vivência concreta da diversidade. Estes estudos reforçam que a inclusão se inicia necessariamente na formação inicial, quando o futuro professor é desafiado a repensar a ciência a partir de múltiplos regimes sensoriais e cognitivos.

O quarto eixo, sobre Perspectivas Inclusivas e Socioculturais, opera um deslocamento analítico fundamental: das práticas isoladas para as concepções que as fundamentam. A investigação seminal neste domínio demonstra que a inclusão depende, primordialmente, de uma transformação profunda nas mentalidades docentes, exigindo a superação de visões que

associam a deficiência à limitação e a adoção de uma perspectiva sociocultural que compreende o conhecimento químico como resultado de interações simbólicas e mediações culturais. Esta compreensão expande radicalmente o papel do educador, que passa a ser concebido como mediador de significados e não como mero transmissor de conteúdos, revelando que a verdadeira inclusão tem início quando o olhar sobre o aluno é epistemologicamente transformado.

Finalmente, o quinto eixo, dedicado aos Aportes Teóricos e Concepções Estruturantes, fornece a base reflexiva que sustenta todas as demais dimensões. As pesquisas de caráter metateórico demonstram que o ensino de Química inclusivo constitui um campo em acelerado processo de consolidação, demandando coesão teórica, rigor metodológico e diálogo internacional permanente. Enquanto um estudo mapeia e organiza sistematicamente o cenário nacional, outro amplia o debate para o contexto global, evidenciando que a inclusão representa não apenas um imperativo pedagógico, mas um princípio científico e político estruturante. Em conjunto, estas contribuições reafirmam a necessidade de fortalecer o campo mediante produções que articulem coerentemente teoria, prática e compromisso ético.

A leitura integrada dos cinco eixos configura um panorama coerente e promissor: o ensino de Química para estudantes com deficiência visual encontra-se em transição de uma fase caracterizada por adaptações pontuais para um estágio de consolidação conceitual e política. O movimento contemporâneo não se restringe a garantir acesso formal, mas ambiciona reconfigurar o próprio conceito de ensino de Ciências, incorporando a diversidade humana como componente estruturante da aprendizagem.

Esta trajetória evolutiva aponta para três direções complementares essenciais para o futuro da educação inclusiva na área: (1) a ampliação substantiva da formação docente em suas dimensões inicial e continuada; (2) a consolidação de teorias integradoras que articulem organicamente os processos de aprendizagem com as particularidades da deficiência visual; e (3) a criação intencional de ambientes sensoriais e simbólicos que favoreçam novas formas de experimentação, representação e expressão científica.

Desse modo, a análise demonstra que a inclusão no ensino de Química não constitui um adendo à prática pedagógica, mas representa uma reconstrução epistemológica profunda da própria ciência e de seus modos de produção e transmissão. Trata-se, fundamentalmente, de repensar o ato educativo a partir do reconhecimento radical da diferença - e, neste processo, redescobrir a potência humana inerente ao ato de conhecer.

Considerações Finais



A análise da produção acadêmica sobre a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Química, no período de 2015 a 2025, revela um campo em franca expansão, porém marcado por contradições significativas. Por um lado, identifica-se um crescente engajamento da comunidade científica com a temática, materializado no desenvolvimento de recursos didáticos inovadores, na proposição de estratégias pedagógicas acessíveis e no reconhecimento da formação docente como eixo estruturante. Por outro lado, persistem lacunas profundas que limitam o potencial transformador dessas iniciativas e restringem o alcance da inclusão efetiva. O mapeamento realizado evidencia uma notável concentração temática e contextual nas investigações analisadas. A predominância de estudos voltados ao Ensino Médio, ainda que compreensível face às particularidades desse nível de ensino, revela a negligência com outros contextos educacionais igualmente relevantes. A ausência absoluta de pesquisas dedicadas ao Ensino Fundamental, à Educação de Jovens e Adultos e ao ensino técnico-profissionalizante configura grave omissão, na medida em que invisibiliza realidades educativas específicas e nega o direito à educação científica a significativos segmentos da população com deficiência visual.

No plano teórico-metodológico, constata-se certa estagnação conceitual que merece reflexão crítica. A recorrência quase exclusiva a referenciais já consolidados, notadamente a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, embora valiosa, indica resistência à incorporação de aportes teóricos contemporâneos. A escassa presença do Desenho Universal para a Aprendizagem, das teorias pós-críticas da deficiência e dos estudos sobre cultura científica amplia o distanciamento entre a produção nacional e os debates internacionais mais recentes sobre educação inclusiva, limitando o potencial inovador das pesquisas.

As contribuições identificadas nos cinco eixos temáticos analisados – recursos didáticos, estratégias pedagógicas, formação docente, perspectivas socioculturais e fundamentos teóricos – demonstram incontestavelmente que a inclusão é pedagogicamente viável e epistemicamente necessária. No entanto, a natureza predominantemente descritiva da maioria dos trabalhos, associada à fragilidade das articulações entre teoria e prática, entre política e pedagogia, entre acesso e qualidade, sugere que o campo ainda não logrou superar a fase de documentação de experiências pontuais para alcançar a construção de referenciais transformadores.

Este estado da arte cumpre, assim, uma dupla função: sintetiza criticamente as conquistas já consolidadas e, simultaneamente, explicita os inúmeros desafios que permanecem em aberto. Mais do que inventar avanços, busca tencionar a comunidade de pesquisadores em Ensino de Química a assumir compromissos mais ousados com a desconstrução de paradigmas

excludentes e com a reinvenção epistemológica do fazer científico escolar. A inclusão deixará de ser exceção para tornar-se regra quando forem superadas as abordagens fragmentárias em favor de projetos político-pedagógicos integrados que articulem currículo, formação, recursos e avaliação em perspectiva verdadeiramente inclusiva.

O caminho a percorrer exige, portanto, não apenas a ampliação quantitativa das investigações, mas principalmente seu aprofundamento qualitativo. Urge fomentar pesquisas que explorem contextos educacionais negligenciados, que incorporem referenciais teóricos inovadores, que desenvolvam metodologias participativas e que problematizem os fundamentos epistemológicos do ensino de Química à luz da diversidade humana. Só assim se poderá converter o discurso da inclusão em prática transformadora, garantindo que o direito à educação científica de qualidade seja efetivamente estendido a todos os estudantes, em sua plena diversidade sensorial e cognitiva.

Referências

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

ARENARE, Eleonora Celli Carioca. **Bases teóricas e metodológicas adotadas por professores de Química apresentadas em pesquisas de ensino de Química para a inclusão de alunos com deficiência visual**. 2021. 274 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso, Programa REAMEC, Manaus, 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO/MEC, 1994.

CATÃO, Simone Nóbrega. **Educação inclusiva com cegos: prática de leitura de leitores em atividades na disciplina de Química**. 2019. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

DUARTE, Sandriane Valadão. **Inclusão de estudantes cegos e de baixa visão: discussões em espaços de formação de professores de Química**. 2021. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

FERREIRA, Naura Syria Carapeto. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

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

GOMES, Alceni de Brito. **Professores de Química no processo ensino-aprendizagem de estudantes com deficiência visual: formação e prática**. 2019. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

LOPES, Bruna Olívia da Silva. **Análise da percepção de um grupo de professores de Química sobre o trabalho em espaços não formais voltados à divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa: em foco a inclusão e a acessibilidade de estudantes cegos e com baixa visão**. 2020. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

MOLENA, Juliane Cristina. **Ensino de Química para alunos com deficiência visual: investigando a percepção de professores sobre o processo de conceitualização**. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2018.

OLIVEIRA, Marcelo Nascimento de Moraes. **Caderno Tátil Químico – CTQ: uma proposta didática para o ensino de Química frente a deficientes visuais**. 2021. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2021.

RODRIGUES, Bruno César Barbosa. **Tecnologias assistivas no ensino de termoquímica numa perspectiva inclusiva**. 2023. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

SILVA, Rafael Soares. **A defectologia e a teoria histórico-cultural no ensino de química para o deficiente visual: um estado da arte em teses e dissertações (2000-2019)**. 2020. 138f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

SILVA, Rafael Soares. Laboratórios de química inclusivos: um paradigma emergente de planejamento e segurança para a efetiva participação do público-alvo da educação especial (PAEE). **ARACÊ**, v. 7, n. 9, p. e8418, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8418>. Acesso em: 20 out. 2025.

SILVA, Rafael Soares. AEE para deficiência visual: baixa visão e cegueira. **Communitas**, Rio Branco, v. 6, n. 13, p. 273–294, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/5977>. Acesso em: 20 out. 2025.

SILVA, Rafael Soares. O plano de ensino individualizado (PEI) como catalisador para uma educação química inclusiva: alinhamentos teóricos com as metas do ods 4 da agenda

2030. **Revista Missioneira**, v. 27, n. 2, p. 71-84, 2025. DOI:10.31512/missioneira.v27i2.2355

SILVA, Mauro Café da. **Adaptações multissensoriais em roteiros experimentais de livros didáticos de Química e de Ciências Naturais para alunos com deficiência visual**. 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

TOLEDO, Juliana Barretto de. **Ensino de Química para pessoas com deficiência visual: um estudo por meio da revisão sistemática**. 2017. 298 f. Tese (Doutorado em Ciências – Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

SOBRE O/AS AUTOR/AS

Zayde Lucas de Sousa Castro. Licenciando em Química - Faculdade de Educação de Itapipoca - Facedi/UECE. <https://lattes.cnpq.br/0743633098895777>

Rafael Soares Silva Professor Adjunto de Ensino de Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Pós-Doutor em Química pela Universidade de São Paulo (IQSC-USP), sob a supervisão da profa. dra. Salete Linhares Queiroz. <http://lattes.cnpq.br/0828666762650747>

Como citar

CASTRO, Zayde Lucas de Sousa; SILVA, Rafael Soares. Além da visão: caminhos e barreiras para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 6, n. 13, p. 1-27, jan./dez., 2025.