

# Ensino de Química e Inclusão na Educação Básica: Mapeamento da Produção Científica Nacional

## Chemistry Teaching and Inclusion in Basic Education: Mapping the Brazilian Scientific Output

 Gustavo Ferreira da Silva Santana,  Priscila Benitez,  Rafael Cava Mori

**Palavras-chave** Ensino de química; Estudo bibliográfico; Inclusão; Educação básica.

**Resumo** Considerando a crescente presença de estudantes Público-Esino de química; Alvo da Educação Especial (PAEE) em escolas regulares, este trabalho teve como objetivo levantar e analisar estudos brasileiros sobre o ensino de química na perspectiva inclusiva, publicados em periódicos científicos revisados por pares. Foram consideradas três plataformas de pesquisa: o Portal de Periódicos da Capes, o *Scientific Electronic Library Online* e a revista *Química Nova na Escola*. A pesquisa do tipo bibliográfica foi realizada em cinco fases: exploração das fontes bibliográficas, leitura do material, fichamento, ordenação/análise das fichas e tomada de inferências. O emprego de 6 combinações de termos de busca recuperou 26 artigos, publicados entre 2008 e 2019, cujas análises de conteúdo — dos tipos temática e categorial — possibilitaram a identificação de três núcleos temáticos: o professor e suas necessidades, o aprendiz e suas necessidades e as mediações pedagógicas. Os resultados revelam que a educação especial requer maior atenção por parte da pesquisa acadêmica; que a maioria dos estudos tem como núcleo temático o professor e suas necessidades (especialmente, as formativas); e que há diversos aspectos da educação inclusiva ainda inexplorados, sobretudo no que tange ao aprendiz e suas necessidades, dada a ausência, nos artigos levantados, de parcela considerável do PAEE (por exemplo, pessoas com Transtorno do Espectro Autista, altas habilidades/superdotação, deficiência intelectual e deficiência física).

Submetido em 18 de agosto de 2020

Aceito para publicação em 21 de janeiro de 2021

Publicado em 09 de junho de 2021



**Keywords** Chemistry teaching; Bibliographical study; Inclusion; Basic education.

**Abstract** Considering the growing presence of Target audience Students of Special Education (TSSE) in regular schools, this study sought to survey and analyze Brazilian research on chemistry teaching from the perspective of inclusive education, published in peer-reviewed scientific journals. Three research platforms were considered: CAPES Portal for Journals, Scientific Electronic Library Online, and the journal *Química Nova na Escola* (New Chemistry at School). This bibliographical study was divided into five parts: exploring the bibliographical sources; reading the material; summarizing contents; sorting and analyzing these summaries; and drawing conclusions. By using 6 combinations of search terms, 26 articles were retrieved which were published from 2008 to 2019. Thematical and categorical content analysis of the studies allowed for the identification of three main topics: the teacher and their needs, the student and their needs and pedagogical mediations. The results revealed that special education requires more attention from academic research; that most studies focus on the teacher and their needs (particularly regarding teacher education); and that several aspects of inclusive education remain unexplored, especially regarding the needs of the student, as many of the TSSE are not included in the articles surveyed (e.g., people with autism spectrum disorders, intellectual giftedness, intellectual disability and physical disability).

## Introdução

Segundo a Constituição Federal (1988), a educação é um direito social de todos os brasileiros, devendo garantir o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. Ainda, porquanto universal, esse direito deve incluir o Público-Alvo da Educação Especial (PAEE), especificidade delineada em dispositivos infraconstitucionais que trouxeram maior visibilidade ao assunto, nas últimas décadas.

Assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (Lei n. 9.394, 1996) avançou em relação à legislação que substituiu (Lei n. 4.024, 1961; Lei n. 5.692, 1971) ao dedicar uma divisão específica para o tema, o Capítulo V – “Da educação especial”, composto pelos Artigos 58 a 60. No Artigo 59, por exemplo, a educação especial é alinhada à efetiva inserção na vida em sociedade e no mundo do trabalho, assegurando-se ao PAEE — estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação — currículos, métodos, técnicas e recursos educativos específicos para atender às suas necessidades.

Posteriormente, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC, 2008), partindo de um panorama histórico da educação especial no Brasil, denunciou a pouca atenção que esta vinha recebendo, subsumida a uma noção estereotipada e preconceituosa, mais assistencialista que pedagógica. Para superar tal tradição, essa política definiu a educação especial como modalidade transversal e

assegurou o direito ao Atendimento Educacional Especializado (AEE). Posteriormente, o AEE foi fixado como um conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e recursos pedagógicos, organizados de forma complementar (como acesso a salas de recursos multifuncionais e apoio permanente e limitado no tempo) ou suplementar (como enriquecimento curricular) (Decreto nº. 7.611, 2011).

Segundo o Censo escolar da educação básica (INEP, 2019), a quantidade de matrículas do PAEE em escolas regulares foi crescente nos últimos anos, alcançando o valor de 89,5% em 2019. No período, houve aumento percentual das matrículas em todos os níveis de ensino: 68,5% na educação infantil, 29,7% no ensino fundamental, 91,7% no ensino médio e 10,0% na educação de jovens e adultos.

Esse crescimento, sobretudo no ensino médio, torna premente a elaboração de estratégias didáticas relacionadas às disciplinas dos anos finais da escolarização, buscando garantir o AEE desses estudantes de forma eficaz e colaborativa junto ao professor da sala de aula comum. Dentre essas disciplinas, está a que interessa a nós, a química. Nesse contexto, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: *como a pesquisa educacional brasileira, representada pela produção de artigos científicos, têm reportado e formulado propostas para o ensino inclusivo de química?* Questão, de caráter geral, que enseja outras mais específicas:

- *Quais são os principais autores, ligados a instituições brasileiras, que vêm se dedicando a investigar a educação em química numa perspectiva inclusiva? Quais periódicos essa produção vem ocupando?*
- *Quais são as condições para que docentes de química conheçam essa produção científica, em termos de procedimentos de busca e de recuperação dos documentos?*
- *Quais são as principais propostas dessa produção? E quanto à sua distribuição cronológica, ela é crescente, decrescente ou estável? É possível notar padrões ou tendências, quanto a aspectos temáticos, na cronologia desses estudos?*

Para responder essas questões, o presente artigo busca mapear, por meio de procedimentos sistemáticos de levantamento e de análise, a emergência dessa produção acadêmica que conjuga educação especial inclusiva e ensino de química.

Mas, antes de especificar as diretrizes desse levantamento e de expor seus resultados, convém discorrer sobre os elos entre esses dois temas.

## **Estratégias inclusivas e ensino de química**

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Parecer CNE/CES 1.303/2001, 2001) propõem que o químico licenciado, além de deter conhecimentos específicos sobre a matéria e suas transformações, precisa aprimorar continuamente sua prática profissional. Para isso, deve relacionar-se com a evolução tecnológica e com as novas demandas formativas da sociedade, aspectos imprescindíveis para o magistério,

tomando-se o ensino-aprendizagem como um “processo humano em construção”.

Porém, o documento — homologado seis anos após a LDBEN e sete anos antes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva — nada diz sobre a formação docente diante da chegada do PAEE às escolas regulares. De forma genérica, e sem indicar componentes curriculares da licenciatura em química que dialoguem com a educação especial, apenas aponta que “as instituições precisam compreender e avaliar seu papel social” e que, como competência profissional, o licenciado deva “Identificar no contexto da realidade escolar os fatores determinantes no processo educativo, tais como o contexto socioeconômico, política educacional, administração escolar e fatores específicos do processo de ensino-aprendizagem de Química”.

É verdade que a legislação avançou para além dos dizeres lacônicos ou generalistas das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. À mesma época da divulgação desse documento, foram aprovadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Resolução n.º. 2, 2001), propondo que a sala de aula inclusiva considerasse dois tipos de professores: *os especializados em educação especial e os capacitados* “para atuar em classes comuns com alunos que apresentam necessidades educacionais especiais”. Estes últimos, para serem assim considerados, devem comprovar que “em sua formação, de nível médio ou superior, foram incluídos conteúdos sobre educação especial”. Poucos anos depois, já se estabelecia a obrigação das licenciaturas em dedicar ao menos um componente curricular para o ensino de Língua Brasileira de Sinais (Libras) (Decreto n.º. 5.626, 2005). Ainda, o tema da educação especial inclusiva constou no Plano Nacional de Educação (Lei n.º. 13.005, 2014), por exemplo, na estratégia 4.16. Seu enunciado é claro: propõe-se que a formação docente trate “dos referenciais teóricos, das teorias de aprendizagem e dos processos de ensino-aprendizagem relacionados ao atendimento educacional de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação”.

Apesar dessas orientações, a literatura demonstra que há ainda pouco espaço, na formação inicial dos professores de ciências, para discutir a educação especial ou a realidade da sala de aula inclusiva. Torres e Mendes (2018), por exemplo, investigaram se as licenciaturas em ciências exatas de universidades públicas brasileiras promoviam conhecimentos da educação especial. A pesquisa baseou-se na leitura dos projetos pedagógicos e nas matrizes curriculares dos cursos. Os resultados evidenciaram que a área está pouco marcada nas prescrições para a formação desses professores. Mesmo nos cursos providos de experiências curriculares relacionadas à educação inclusiva, os docentes formados não estão devidamente capacitados para lidar com o PAEE. Essas conclusões parecem se estender para a formação docente em geral, havendo diversos estudos que identificam, nas licenciaturas, precariedades ou insuficiências quanto ao preparo para o trabalho inclusivo na escola (França & Munford, 2012; Mendes et al., 2015; Monico et al., 2018; Pletsch, 2009).

Um ponto tido como nevrálgico, na literatura, são as atitudes sociais enquanto

barreiras para a efetiva inclusão (Omote, 2018). Estratégias para garanti-las, da formação docente inicial à continuada, podem contribuir para a efetiva concretização do ideário inclusivo nas aulas de química. Mas, se as políticas para a formação de professores sequer aludem a esse tema, pouco colaboram para induzir a organização de licenciaturas mais sintonizadas com os desafios contemporâneos.

Sem considerar esses desafios, a formação docente em química permanecerá refém de velhos temas, como a dicotomia entre dois modelos de ensino, tomados, respectivamente, como superior e ultrapassado: as metodologias ativas e as aulas expositivas, descritas como aquelas em que o professor transmite um assunto e o aluno apenas escuta e reproduz (Saviani, 2008). Ora, se a educação em química deve instrumentalizar os aprendizes com conceitos científicos para atuar na prática social de forma coerente e fundamentada (Saviani, 2012), uma formação docente que não abranja questões mais hodiernas — e não reconheça as demandas concretas de um público escolar cada vez mais diversificado, incluindo o PAEE — dificilmente colaborará para essa finalidade.

Uma dessas demandas é a chamada didática multissensorial. Conforme Soler (1999), trata-se de um método que valoriza os diversos sentidos humanos para aprimorar a captação de informações do meio, na aprendizagem de ciências da natureza. Desse modo, o aluno mobiliza, em suas experimentações, outros sentidos além dos mais usuais, por exemplo, o paladar. Na educação em química, costuma-se privilegiar os recursos audiovisuais, ocasionando, por vezes, perda de informação. Uma didática que incorpore a exploração de outros sentidos — observando, claro, recomendações de segurança quanto ao recurso às propriedades organolépticas das substâncias —, além de favorecer o ensino de pessoas com algum tipo de deficiência, auxilia também os demais alunos, que podem fortalecer suas aprendizagens por meio de inter-relações sensoriais.

Outra estratégia inclusiva a ser tematizada na formação docente é o uso de Tecnologias Assistivas (TA). Trata-se de um direito da pessoa com deficiência, assegurado pelo Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº. 13.146, 2015), que define TA como “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços” relacionados “à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”. A literatura registra propostas de TA em atividades experimentais de química e como apoio pedagógico, podendo envolver também recursos já integrados ao cotidiano, por exemplo, aplicativos em *smartphones* (Baumann & Melle, 2019; Silva, 2014; Voos & Gonçalves, 2016). Um exemplo de TA incorporada ao trabalho químico experimental é o termômetro vocalizado, conforme descrito por Benite e colaboradores (2017). A ferramenta possibilita que estudantes com deficiência visual possam realizar medidas de temperatura sem recorrer ao tato, aumentando as possibilidades de que manipulem variáveis e, assim, se apropriem dos conceitos promovidos pela atividade experimental.

O desenvolvimento e o uso das TA abrem possibilidades para a colaboração entre

professores da educação básica e da superior e, como no caso da didática sensorial, nos convidam a pensar em possíveis benefícios para aprendizagem de todos os estudantes, com e sem deficiência (Borges & Mendes, 2018).

A propósito dessa recomendação sobre garantir o uso dos recursos por todos os estudantes, e não apenas por um grupo específico, identifica-se a importância do Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) apoiando o processo escolar inclusivo (Zerbato & Mendes, 2018). Por exemplo, Scalon e colaboradores (2018) verificaram a adequabilidade de conteúdos químicos à estrutura do DUA. Considerou-se que essa estrutura deveria observar a variedade dos meios de representação da informação química, bem como as possibilidades de engajamento de estudantes, diante de suas diferentes habilidades. De fato, a química propicia tais possibilidades, já que sua própria estrutura conceitual mobiliza diferentes linguagens (textos, visualizações, modelos tridimensionais de moléculas e retículos cristalinos, diagramas e gráficos, etc.), que podem eliciar diferentes habilidades. Baumann e Melle (2019) replicaram os dados de Scalon e colaboradores (2018), visando justamente que o DUA colaborasse para engajar o maior número possível de alunos no estudo da química. Um *software* educativo, cuja formulação observou os critérios do DUA, foi utilizado numa sala de aula alemã de química. Com um delineamento composto por pré e pós-testes de múltipla escolha, o estudo observou um melhor desempenho do corpo estudantil em questões sobre transformações químicas, sugerindo a proficiência do DUA.

Há também os serviços educacionais especializados (Mendes, 2019), que podem ser oferecidos ao PAEE por meio do trabalho colaborativo entre professores, de química e da educação especial, a partir do coensino. Nessa perspectiva, os professores compartilham o momento do planejamento para delinear objetivos pedagógicos, refletir sobre as estratégias de ensino conjuntamente (Mendes et al., 2011) e garantir o desenho do chamado Planejamento Educacional Individualizado (PEI) para o estudante-alvo. King-Sears e colaboradores (2015) utilizaram o coensino em quatro aulas de química, estruturadas a partir dos princípios do DUA, com alunos com e sem deficiência. Foram empregadas diversas estratégias, como autogerenciamento, multimídia com narração, resolução de problemas, recursos visuais e animações. A pesquisa foi estruturada a partir de uma avaliação de pré, pós-teste e manutenção durante quatro semanas, antes do pós-teste ser reaplicado. Os resultados identificaram maior interação entre os alunos, com e sem deficiência, nos pós-testes.

Por fim, outro serviço educacional especializado é a consultoria colaborativa (Mendes et al., 2011), em que vários profissionais — por exemplo, psicólogos (Benitez & Domeniconi, 2016) — são convidados a colaborar na construção de um currículo mais acessível para todas as pessoas, em parceria com o professor regular, neste caso, o de química.

Como apresentado nos parágrafos acima, há um rol diversificado de contribuições teóricas e práticas, devidamente documentadas na literatura, visando a inclusão do PAEE no contexto do ensino de química, mas que nem sempre recebem a devida atenção na

formação inicial de professores da disciplina — conseqüentemente, dificultando sua presença nas salas de aula da educação básica.

## **Materiais e métodos**

Assim, considerando a relevância social do tema — à luz das finalidades educacionais reconhecidas no texto constitucional, reiteramos, a formação para a vida profissional e a cidadania —, e desejando colaborar para a superação da incipiência de saberes em educação especial inclusiva na formação inicial docente em química (França & Munford, 2012; Torres & Mendes, 2018), este trabalho tem como objetivo mapear estudos brasileiros sobre o ensino de química na perspectiva inclusiva, publicados em periódicos científicos revisados por pares.

Para tanto, conduziu-se um levantamento bibliográfico sistemático acerca do tema, possibilitando conhecer as principais estratégias, reportadas na literatura, para o ensino inclusivo. Tal levantamento, focado em trabalhos pertencentes à categoria dos artigos científicos, também possibilitou identificar lacunas e demandas de estudos referentes ao ensino de química, por meio da análise dessa produção.

Decidiu-se pelo levantamento de artigos, enquanto representantes da produção científica nacional, por diversos motivos. Para algumas correntes da sociologia da ciência, trata-se, em verdade, do mais importante veículo da retórica científica — posição defendida, por exemplo, por Bruno Latour no clássico *Ciência em ação* (Latour, 2011). Além desse argumento sociológico, podem ser arregimentados outros mais, a partir de outros campos do conhecimento, como a biblioteconomia/ciência da informação e os estudos sobre comunicação e expressão em linguagem científica (Miranda & Pereira, 1996; Mueller, 2007; Oliveira, & Queiroz, 2017):

- Artigos científicos são mais sucintos que livros e dissertações/teses e, por estarem disponibilizados majoritariamente em forma eletrônica, tendem a circular de forma mais eficiente entre o público de leitores;
- Mais do que produtos de um procedimento científico, são também de objetos de prestígio, daí o fato de condensarem enorme investimento intelectual, por parte dos cientistas, em sua produção;
- Além disso, sua publicação, estando sujeita a uma avaliação cega por pares, registra informações que tendem a ser mais confiáveis e com maior credibilidade diante da comunidade. Por isso, na cadeia de circulação da informação, o artigo científico é central, constituindo a literatura primária que embasará outras formas de comunicação científica (a literatura secundária, constituída por artigos de divulgação, artigos de revisão e livros), além de novos artigos científicos;
- Por fim, a busca de artigos científicos, com o auxílio dos atuais recursos para a recuperação desse tipo de documentos, facilita a obtenção de um corpus

circunscrito à produção científica brasileira, foco de um trabalho como este, preocupado com o contexto nacional.

Por envolver, em sua etapa inicial, a compilação de uma série de registros escritos, a pesquisa pode ser considerada como de caráter documental. Mais especificamente, por lidar com documentos já elaborados com a finalidade de produzir conhecimento, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, conforme Gil (1994). Segundo o mesmo autor, essa modalidade de investigação pode ser estruturada em cinco etapas principais:

a) *Exploração das fontes bibliográficas*: os materiais utilizados foram artigos científicos publicados até agosto de 2019, sem o estabelecimento de um limite cronológico mais pretérito. Foram eleitas três plataformas de pesquisa: o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a revista *Química Nova na Escola* (QNEsc). A busca desconsiderou a estratificação dos artigos definida pelo “Qualis” da Capes, visando recuperar uma quantidade maior de documentos. Por outro lado, condicionou-se o levantamento a periódicos que disponibilizassem acesso livre a seus artigos e que estivessem sujeitos a alguma avaliação de sua relevância científica. Daí o foco em revistas admitidas nas bases Capes e SciELO, que possuem critérios objetivos para formar suas coleções (tornando-as menos vastas que a coleção de uma base como o Google Scholar, por exemplo), porém, sem o elevado nível de exigência de bases mais rigorosas em termos cientométricos (como a Scopus e a *core collection* da Web of Science). A revista *QNEsc*, não admitida nem na Capes, nem na SciELO, foi incluída na pesquisa por se tratar do mais antigo periódico brasileiro dedicado, especificamente, ao campo da educação em química.

b) *Leitura do material*: nesta etapa, tomou-se o material recuperado na etapa anterior e procedeu-se a sua leitura, não exaustiva, com um “caráter seletivo”, possibilitando “reter o essencial para o desenvolvimento da pesquisa” (Gil, 1994, p. 72).

c) *Elaboração das fichas*: o fichamento dos artigos, após sua leitura, envolveu o desmembramento de suas informações essenciais (título, periódico em que foi publicado, ano de publicação, autoria e palavras-chave). Esses dados foram dispostos num *software* gerenciador de tabelas, permitindo a detecção de informações semelhantes e reorganizações do corpus, na busca por padrões (por exemplo, repetições de autores, indicando possíveis lideranças científicas).

d) *Ordenação e análise das fichas*: a manipulação da tabela obtida na etapa anterior, revezada com leituras mais aprofundadas dos artigos recuperados – em relação à leitura praticamente flutuante que foi realizada na etapa b) – deu início ao processo de tomada de inferências. Para isso, foram mobilizadas duas técnicas

de análise de conteúdo (Bardin, 2016): a análise temática (tomando-se o tema como a asserção sobre um dado assunto), visando a identificação de núcleos temáticos que pudessem organizar a produção intelectual analisada, em termos de objetivos gerais e de filiação a um dado programa de pesquisa; e a análise categorial, visando a classificação do material de análise, coerentemente com os núcleos temáticos identificados e obedecendo aos critérios de exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade/fidelidade e produtividade. Portanto, os procedimentos alternaram-se entre a leitura do material empírico (artigos) e o exame de suas informações processadas e abstraídas (tabela), outorgando um caráter simultaneamente indutivo e dedutivo a esta pesquisa.

e) *Conclusões*: foram elaboradas a partir do diálogo entre os dados e o conhecimento dos próprios pesquisadores, à luz de sua experiência com o tema, bem como da literatura.

## Resultados e Discussões

O primeiro passo do levantamento bibliográfico envolveu definir os termos de busca que seriam utilizados nas bases de dados. A princípio, realizar-se-ia a busca com uma única combinação de descritores. Porém, o número de trabalhos considerados para o estudo ficou reduzidíssimo, por isso, novas combinações foram necessárias. Assim, todas as plataformas receberam o mesmo *input* dos seguintes termos:

- a) química / educação inclusiva;
- b) química / inclusão / ensino;
- c) ensino inclusivo / química;
- d) química / pessoa com deficiência;
- e) química / deficiência / ensino;
- f) educação / química / inclusão.

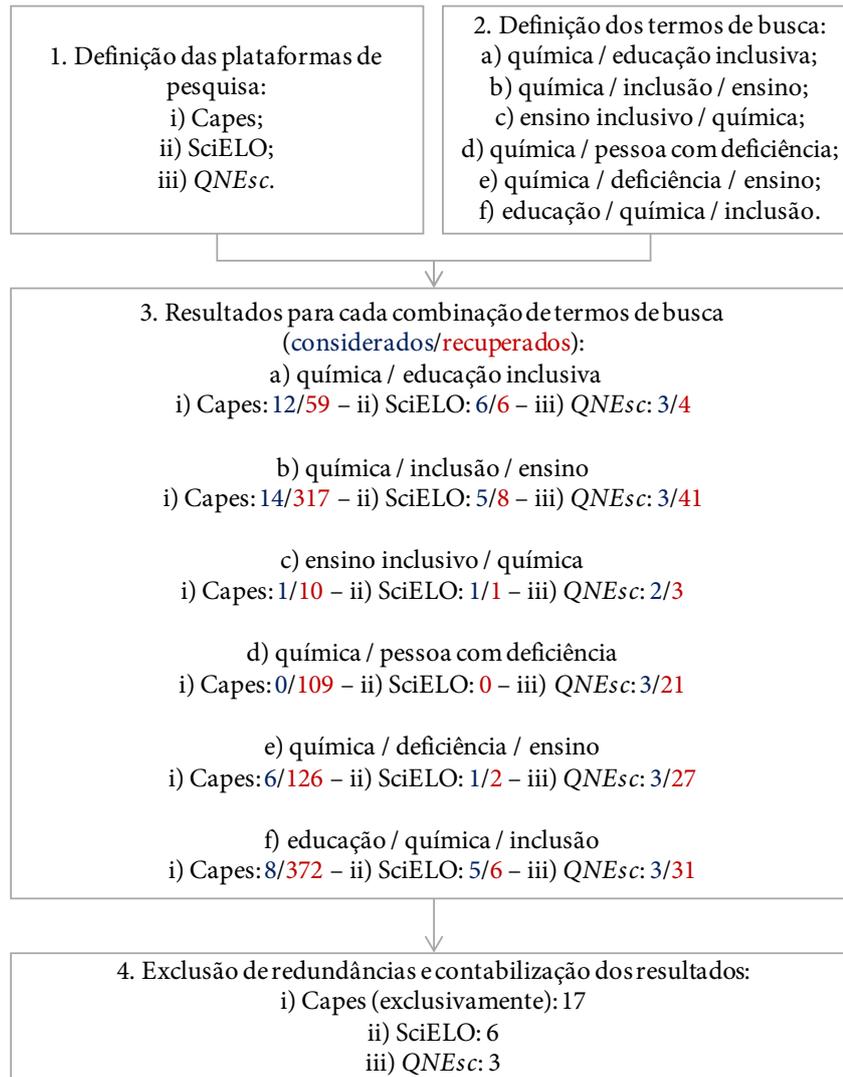
A busca visou recuperar artigos que relacionassem de alguma forma química com PAEE, considerando os aspectos inclusivos — por meio de temas como formação de professores, adaptação ou produção de recursos didáticos, dinâmica da sala de aula inclusiva, percepções/representações sobre o assunto, entre outros —, ou mesmo sobre a exclusão do aluno PAEE (principalmente aquele com deficiência) nas aulas dessa disciplina.

Nas três bases utilizadas, foram recuperados muitos documentos. Contudo, em sua maior parte, eles não conjugavam os temas da educação inclusiva e do ensino de química. Dessa forma, foram estabelecidos quatro critérios de exclusão: 1) O artigo tratava apenas de pessoas com deficiência; 2) O artigo tratava apenas de educação/

ensino de química; 3) O artigo não tratava de educação; 4) O artigo não relacionava pessoas com deficiência ao ensino de química.

A Figura 1 mostra, em forma de esquema sequencial, as etapas de busca dos documentos a partir dos critérios propostos para a pesquisa, além do número de documentos encontrados nas plataformas escolhidas.

**Figura 1.** Passos sequenciais (de 1 a 4) para a busca e quantidades de documentos considerados/recuperados



Fonte: elaborada pelos autores.

Como explicitado na Figura 1, ao final do levantamento foram recuperados 26 artigos, sendo 17 identificados (exclusivamente) pelo portal Capes, 6 pela SciELO e 3 pela QNEsc. Eles aparecem listados na Figura 2, devidamente referenciados, apresentando a codificação aqui adotada e as fontes (periódicos) em que foram publicados.

**Figura 2.** Codificação, fontes e referência dos artigos recuperados, por ordem de publicação

<b>Cód.</b>	<b>Fonte</b>	<b>Referência</b>
T <sub>1</sub>	<i>Quím. Nova Esc.</i>	Retondo, & Silva, 2008
T <sub>2</sub>	<i>Ciênc. Educ.</i>	Vilela-Ribeiro, & Benite, 2010
T <sub>3</sub>	<i>Ensaio Pesq. Educ. Cienc.</i>	Oliveira, Antunes, Rocha, & Teixeira, 2011
T <sub>4</sub>	<i>Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.</i>	Vilela-Ribeiro, & Benite, 2011a
T <sub>5</sub>	<i>Acta Sci. Educ.</i>	Vilela-Ribeiro, & Benite, 2011b
T <sub>6</sub>	<i>Quím. Nova Esc.</i>	Sousa, & Silveira, 2011
T <sub>7</sub>	<i>Quím. Nova Esc.</i>	Pereira, Benite, & Benite, 2011
T <sub>8</sub>	<i>Ensenanza de las Cienc. (núm. esp.)</i>	Benite, Castro, & Benite, 2013
T <sub>9</sub>	<i>Ciênc. Educ.</i>	Regiani, & Mol, 2013
T <sub>10</sub>	<i>Ciênc. Educ.</i>	Vilela-Ribeiro, & Benite, 2013
T <sub>11</sub>	<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	Basso, & Campos, 2014
T <sub>12</sub>	<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	Vilela-Ribeiro et al., 2014
T <sub>13</sub>	<i>R. Est. Inv. Psico. y Educ.</i>	Ferreira et al., 2015
T <sub>14</sub>	<i>J. Res. Spec. Educ. Needs</i>	Bastos, 2016
T <sub>15</sub>	<i>J. Res. Spec. Educ. Needs</i>	Masson, Chiari, Cardoso, & Mascarenhas, 2016
T <sub>16</sub>	<i>Rev. Bras. Pesqui. Educ. Ciênc.</i>	Paula, Guimarães, & Silva, 2017
T <sub>17</sub>	<i>Actio: Educação em Ciências</i>	Baptistone, Mattos Neto, Toyama, & Prais, 2017
T <sub>18</sub>	<i>Ensenanza de las Cienc. (núm. esp.)</i>	Menezes, & Silva, 2017
T <sub>19</sub>	<i>Ensenanza de las Cienc. (núm. esp.)</i>	Freitas-Reis, Fernandes, Franco-Patrocínio, Faria, & Carvalho, 2017
T <sub>20</sub>	<i>Ensenanza de las Cienc. (núm. esp.)</i>	Freitas-Reis, Fernandes, Carvalho, Franco-Patrocínio, & Faria, 2017
T <sub>21</sub>	<i>Actio: Docência em Ciências</i>	Schuindt, Matos, & Silva, 2017
T <sub>22</sub>	<i>Educ. Pesqui.</i>	Bazon, Furlan, Faria, Lozano, & Gomes, 2018
T <sub>23</sub>	<i>Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.</i>	Paula, Guimarães, & Silva, 2018
T <sub>24</sub>	<i>Rev. Bras. Educ. Espec.</i>	Moreno, & Murillo, 2018
T <sub>25</sub>	<i>Multi-Science Journal</i>	Souza, Vieira, Carvalho, Gomes, & Santos, 2018
T <sub>26</sub>	<i>Revista Latino Americana de Estudos em Cultura e Sociedade</i>	Constantino, & Dorneles, 2019

Fonte: dados da pesquisa.

O conjunto de informações da Figura 2 já proporciona alguns dados iniciais da produção acadêmica brasileira sobre educação especial inclusiva no ensino de química.

Quantitativamente, trata-se de um conjunto ainda modesto, perfazendo a média de 2,17 artigos/ano. Conforme já falado, a LDBEN prevê, desde 1996, a regulamentação do ensino para PAEE. As pesquisas da área da educação especial, principalmente as que tratam do contexto do ensino regular, começam a receber maior destaque anos depois, a partir de meados da década de 2000 (Silva & Bego, 2018). Conforme a Figura 2, se os anos de 2009 e 2012 representam os pontos mais baixos dessa trajetória, por

não retornarem nenhum documento nas plataformas investigadas, isso não se repete, culminando em 2017, com seis artigos.

Ainda, esses trabalhos estão dispersos por 15 diferentes periódicos, sendo privilegiados os seguintes veículos: o número especial de *Enseñanza de las Ciencias*, com 4 documentos; e os periódicos nacionais *Química Nova na Escola* e *Ciência & Educação*, com 3 documentos cada um. São trabalhos que ocupam todo o contínuo entre periódicos generalistas (*Multi-Science Journal* e *Revista Latino Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*) e a especificidade do ensino de química (*Química Nova na Escola*), predominando as posições intermediárias da educação em ciências (por exemplo, *Ciência & Educação* e *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*) e da educação em geral (como *Educação e Pesquisa* e *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*).

Finalmente, pode-se tecer considerações sobre as autorias dos trabalhos. Ao todo, constam 79 menções a 59 diferentes nomes, com uma média de aproximadamente 3 autores por artigo (variando de 1 a 7), sendo 31 os nomes que se repetem. Destes, sobressaem 3 pesquisadoras de universidades federais brasileiras: Anna Maria Canavarro Benite (UFG), Eveline Borges Vilela Ribeiro (UFG) e Camila Silveira da Silva (UFPR) participando, respectivamente, de 7, 5 e 3 publicações.

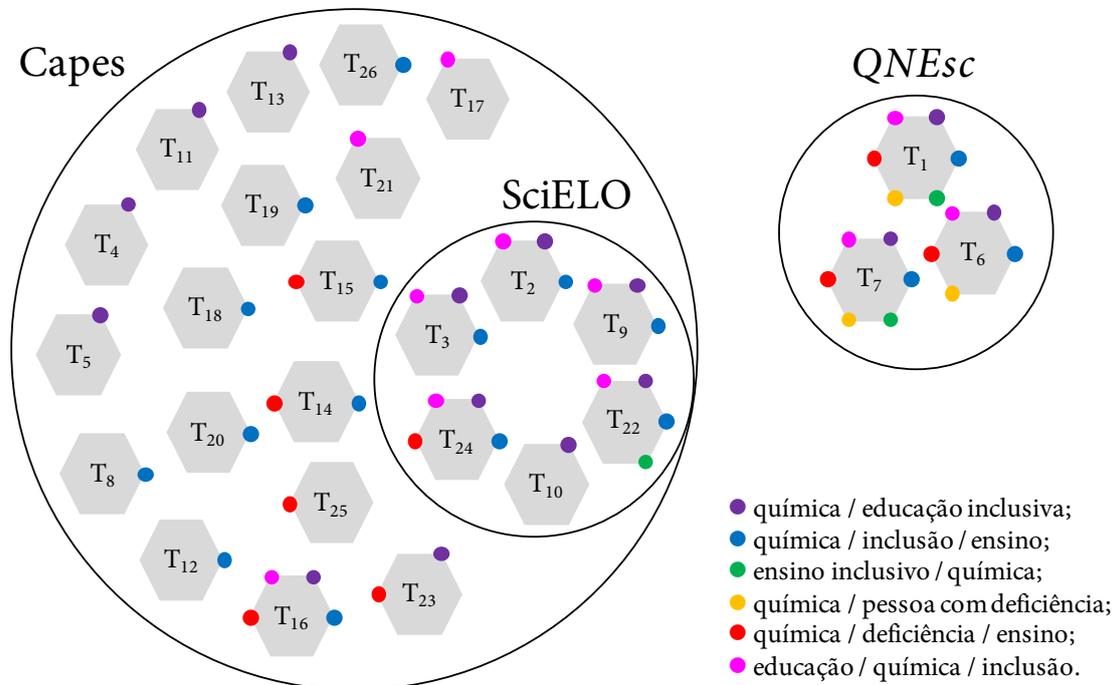
Considerando as estratégias utilizadas na procura dos documentos — ou seja, a mobilização de diferentes grupos de termos de busca —, bem como a distribuição dos 26 artigos recuperados pelas bases Capes, SciELO e QNEsc, apresenta-se a Figura 3.

Os diagramas de Venn da Figura 3 explicitam a necessidade da conjugar diferentes termos de busca na recuperação dos documentos. Com efeito, dos 26 artigos aqui considerados, 13 foram recuperados por uma única combinação de termos ( $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_8$ ,  $T_{10}$ ,  $T_{11}$ ,  $T_{12}$ ,  $T_{13}$ ,  $T_{17}$ ,  $T_{18}$ ,  $T_{19}$ ,  $T_{20}$ ,  $T_{21}$  e  $T_{25}$ ). Essa, que foi a característica principal dos 17 documentos pertencentes exclusivamente à plataforma da Capes, não caracterizou o subconjunto de artigos de periódicos indexados na base SciELO, exceto no caso do documento  $T_{10}$ . QNEsc, nesse sentido, se mostrou uma base versátil: apesar de sediar apenas 3 documentos, todos foram recuperados por 5 ou mais conjuntos de termos de busca. No entanto, é preciso ressaltar que, para a maior parte dos termos de busca, QNEsc recuperou de duas a quatro dezenas de resultados (Figura 1) e, desses, sempre restaram apenas três trabalhos relacionados à educação inclusiva. Trata-se, assim, de uma base pouco seletiva.

Nota-se ainda que os termos de busca “química / educação inclusiva”, provavelmente os mais óbvios, retornaram apenas 5 resultados ( $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_{10}$ ,  $T_{11}$  e  $T_{13}$ ). Assim, quem deseja acessar a produção acadêmica sobre o tema, com a abrangente base da Capes, precisa ser criativo, explorando várias combinações de termos. A base SciELO, nesse sentido, tem duas vantagens: além de recuperar documentos oriundos de periódicos mais consolidados, gera resultados por pelo menos 3 das 6 combinações de termos aqui indicadas, excetuando-se  $T_{10}$ . QNEsc, por outro lado, apesar de não constituir um subconjunto nem da Capes, muito menos da SciELO, mostrou ser uma opção interessante para o acesso a uma produção que focalize o ensino de química pelo

olhar da educação especial inclusiva.

**Figura 3.** Distribuição, dos artigos recuperados, pelas bases Capes, SciELO e QNesc. As cores indicam quais conjuntos de palavras-chave foram capazes de recuperar os documentos T<sub>1</sub> a T<sub>26</sub>



Fonte: elaborada pelos autores.

Observa-se também que a quantidade de documentos recuperados com os termos “pessoa com deficiência” e “deficiência” foi inferior àquela relacionada a “inclusão” e “educação inclusiva”. Isso, que já era esperado, indica que os artigos estão incidindo em questões mais abrangentes que o PAEE ou um de seus segmentos. Caso os termos de busca incorporassem a expressão “educação especial” (mais abrangente que “pessoa com deficiência”, mas menos abrangente que “educação inclusiva”), é possível que o resultado fosse semelhante. Afinal, as próprias políticas brasileiras para a educação inclusiva, mencionadas na Introdução deste artigo, demarcam que a inclusão deve, necessariamente, abranger, mas também ultrapassar, a educação especial. Se a educação especial é uma modalidade de oferta educacional, a educação inclusiva é uma postura pedagógica — e a produção científica, aqui levantada, parece materializar essa concepção.

Esses resultados sugerem haver certa fragmentação, em que diferentes autores, com variados vínculos institucionais e concepções pedagógicas, não manifestam um entendimento comum sobre a educação inclusiva. Essa pluralidade é saudável, mas cabe a seguinte reflexão: será que uma padronização terminológica não tornaria essa produção científica mais acessível, pelo menos quanto às buscas nas bases de dados?

Outro indício de fragmentação, quanto à produção acadêmica aqui considerada, revela-se pela dispersão de palavras-chave indicadas pelos documentos: ao todo, são mencionadas 92 delas, dispostas na Tabela 1. Optou-se por agrupar as palavras-chave

em categorias codificadas de  $c_1$  a  $c_8$ , com títulos autoexplicativos. Essa categorização considerou o contexto de cada palavra, mediante a leitura integral dos 26 documentos; por exemplo, foi o contexto que determinou a categorização de “currículo” em  $c_1$  (a formação docente), pois o artigo em questão se referia à matriz curricular de um curso de licenciatura.

**Tabela 1.** Ocorrências de palavras-chave nos documentos  $T_1$  a  $T_{26}$ . Repetições em parênteses

<b>Categoria</b>	<b>Título</b>	<b>Palavras-chave</b>	<b>Menções</b>
$c_1$	a formação docente	educação superior, ensino superior (2), formação de formadores, formação de professores (7), formação de professores para a diversidade, formação do professor, formação inicial, licenciatura em química, licenciaturas, projetos pedagógicos de curso, currículo, estágio supervisionado	19
$c_2$	a educação em ciências/ química	educação química, ensino de ciências (2), ensino de química (10), química (3)	16
$c_3$	o paradigma da educação inclusiva	educação inclusiva (9), inclusão (6)	15
$c_4$	o aluno com deficiência	aluno cego, alunos com deficiência visual, cegos, deficiência visual, deficiente(s) visual(is) (2), alunos surdos, surdez (4), surdos, necessidade educacional especial	14
$c_5$	as mediações pedagógicas	jogos, Libras, modelos atômicos, recursos pedagógicos adaptados, recursos visuais, tabela periódica, tabela periódica em Braille, tecnologias de informação e comunicação, tecnologias químicas, avaliação, experimentação, estratégia didática, parceria	13
$c_6$	o professor	concepções (2), docentes, experiência docente, mediação pedagógica, necessidades formativas (2), perfil do professor mediador, professores de química	9
$c_7$	a aprendizagem	aprendizagem mediada, dificuldades de aprendizagem, modificabilidade do aprendizado, neurociência do aprendizado	4
$c_8$	a metodologia de pesquisa	análise de conteúdo, escrita narrativa	2
total			92

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 1 chama a atenção para o fato de que, dentre as palavras-chave, não há termos que remetam diretamente às pessoas com deficiência intelectual, altas habilidades/superdotação e Transtorno do Espectro Autista (TEA). Isso indica que a produção acadêmica em questão reflete a distribuição quantitativa do PAEE pelas salas regulares das escolas brasileiras, porém, ignorando parcela significativa desse

público. Nesse sentido, são eloquentes os seguintes dados da *Cartilha do Censo 2010* (que entendemos permanecerem representativos da situação atual), referentes ao número total de pessoas deficiência em relação à situação de alfabetização: intelectual (2.546.559, sendo 1.346.559 alfabetizadas, ~53%), motora (13.124.526, sendo 9.407.292 alfabetizadas, ~72%), auditiva (9.638.276, sendo 7.281.134 alfabetizadas, ~75%) e visual (35.606.169, sendo 29.608.907 alfabetizadas, ~83%) (SDH, 2012). Ou seja, os grupos com menor acesso à cultura letrada, em termos relativos, são justamente os que não estão representados na produção acadêmica sobre o PAEE e o ensino de química. Ressalta-se que ainda não há dados referentes aos estudantes com TEA.

Ainda, após a leitura integral dos documentos, verificou-se que os artigos que trazem “ensino de química”, “educação inclusiva” e “inclusão” como palavras-chave, em sua maioria, são textos relacionados à formação continuada de professores. De fato, como visto na Tabela 1, seguindo-se “ensino de química” e “educação inclusiva”, com respectivamente 10 e 9 menções, aparece “formação de professores” com 7 menções.

Desprezando-se as categorias  $c_8$  (que apenas informa procedimentos teórico-metodológicos para a análise dos dados dos artigos  $T_{10}$  e  $T_{26}$ ) e  $c_2/c_3$  (que filiam seus documentos ao contexto da educação especial inclusiva e/ou ao ensino de química), pode-se operar um processo de redução categorial. Assim, considerando docentes e alunos como polos da relação pedagógica, mediada por uma miríade de instrumentos (desde uma língua comum até os diversos materiais didáticos), pode-se operar os seguintes agrupamentos:  $c_1$  e  $c_6$  referem-se ao professor e suas necessidades (grande categoria  $C_1$ );  $c_4$  e  $c_7$  referem-se ao aprendiz e suas necessidades (grande categoria  $C_2$ ); e  $c_5$  permanece indicando as mediações<sup>1</sup> (grande categoria  $C_3$ ). A Tabela 2 expõe a distribuição quantitativa, nas grandes categorias, das palavras-chave — sem indicá-las, dado que já estão reproduzidas na Tabela 1.

Portanto, além de tematizarem a formação de professores e as características desses docentes, constatam-se artigos sobre as necessidades do corpo discente (especificamente quanto à educação de alunos surdos e cegos) e, ainda, aos materiais e recursos didáticos, tratando principalmente de sua adaptação para a educação especial inclusiva.

1 A escolha de “mediações pedagógicas”, pela polissemia da palavra “mediação”, pode causar confusões, por isso, deve ser aqui justificada. Embora este artigo não mencione explicitamente a pedagogia histórico-crítica e a psicologia histórico cultural (que, entendemos, perfazem uma unidade psicopedagógica), nosso uso do termo inspira-se na forma como o conceito de mediação é incorporado por essas teorias. Na obra *Escola e democracia*, o formulador da pedagogia histórico-crítica, Saviani (2012), deixa subentendido que, na relação pedagógica, dispõem-se dois opostos não antagônicos, professor e aluno, cuja relação é mediada por instrumentos da cultura. Grosso modo, emerge dessa identificação o próprio aspecto ou sujeito tido como central, no processo formativo, em cada uma das pedagogias que hegemonizaram a prática educativa nos últimos séculos: a tradicional (focada no professor), a nova (focada no aluno) e a tecnicista (focada nos meios). Já a obra de Vigotski, principal representante da psicologia histórico-cultural, tem sido interpretada como pilar do conceito de “professor mediador”. Na verdade, trata-se de um engano, pois, para o psicólogo soviético, a mediação compreende o uso de mediadores, que podem ser técnicos (como os instrumentos de ensino) ou simbólicos (como o próprio sistema de signos linguísticos). Não caberia, portanto, considerar o professor como mediador, visto que ele não pode ser “usado” pelo aluno (Teixeira & Barca, 2019).

**Tabela 2.** Distribuição das palavras-chave, nos documentos  $T_1$  a  $T_{26}$ , em grandes categorias

Grande categoria	Título	Menções
$C_1$	o professor e suas necessidades	28
$C_2$	o aprendiz e suas necessidades	18
$C_3$	as mediações pedagógicas	13
	total	59

Fonte: dados da pesquisa.

Identificados os principais temas dessa produção acadêmica, mediante a construção das categorias  $C_1$  a  $C_3$ , é possível derivar delas uma classificação para os próprios documentos. Assim, a leitura aprofundada dos 26 artigos permitiu identificar a categoria predominante em cada um deles, isto é, os núcleos temáticos a que pertenciam. Essa classificação é explicitada na Tabela 3.

**Tabela 3.** Distribuição dos documentos  $T_1$  a  $T_{26}$  por núcleos temáticos, e sua presença relativa

Núcleo temático	Trabalhos	Presença relativa (%)
o professor e suas necessidades	$T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_8, T_{10}, T_{11}, T_{13}, T_{16}, T_{17}, T_{18}, T_{22}, T_{23}, T_{26}$	58%
o aprendiz e suas necessidades	$T_6, T_7, T_9, T_{12}, T_{19}, T_{20}, T_{21}$	27%
as mediações pedagógicas	$T_{14}, T_{15}, T_{24}, T_{25}$	15%

Fonte: dados da pesquisa.

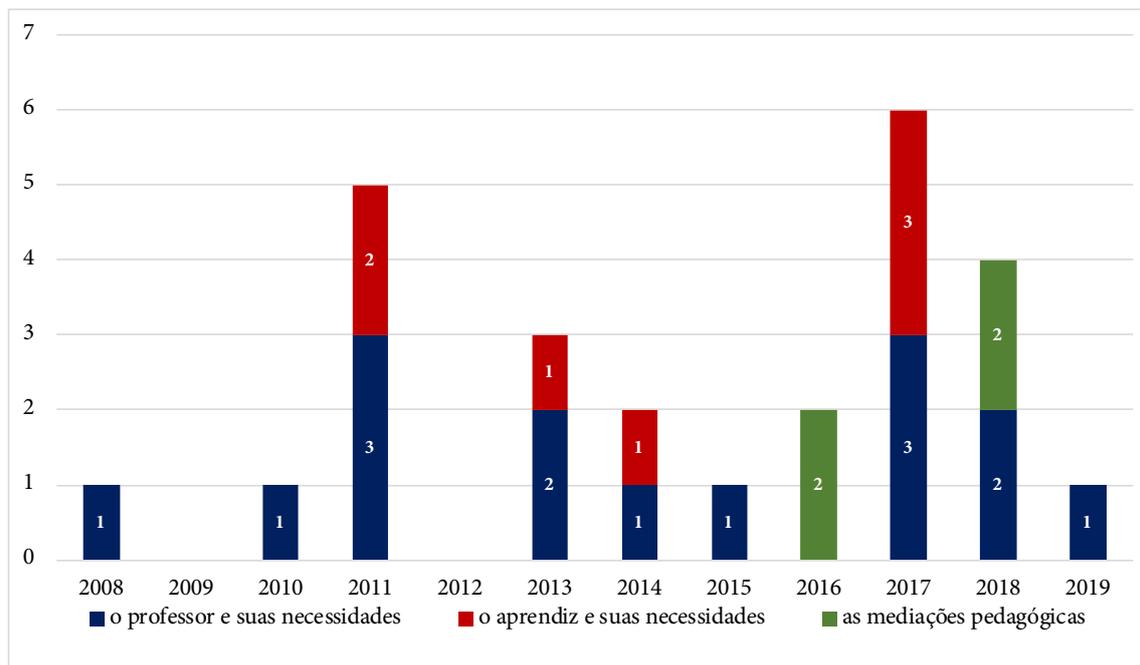
A definição dos núcleos temáticos torna interessante observar sua distribuição, quantitativa e cronológica, na produção acadêmica levantada (Figura 4).

A partir da Tabela 3 e da Figura 4, é possível afirmar que predomina a preocupação quanto às necessidades dos professores, seguida das necessidades individuais dos estudantes e, por fim, das mediações pedagógicas.

Os trabalhos focados no professor e suas necessidades trazem levantamentos de concepções, bem como de necessidades formativas, sejam relacionadas ao trabalho com alunos PAEE (considerando aspectos como discurso e comportamento), ou a maneiras de utilizar os recursos didáticos existentes e/ou disponíveis. Por exemplo, o documento  $T_{16}$  inventaria de forma resumida essas necessidades, ao propor que o professor deva

[...] conhecer sobre a deficiência visual do aluno; saber vincular os conceitos científicos através de representações que não dependam estritamente da visão; saber trabalhar com a linguagem matemática; saber realizar atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual; e conhecer os recursos disponíveis que auxiliam no aprendizado de alunos com deficiência (Paula et al., 2017, p. 874).

**Figura 4.** Distribuição quantitativa e cronológica dos trabalhos  $T_1$  a  $T_{26}$  pelos núcleos temáticos



Fonte: elaborada pelos autores.

Outros textos relacionados a esse núcleo temático ( $T_{11}$ ,  $T_{10}$ ,  $T_3$ ,  $T_{16}$ ,  $T_4$  e  $T_5$ ) apontam a necessidade de atualização de currículos e projetos pedagógicos das licenciaturas em ciências da natureza. Eles indicam que tais matrizes curriculares não contemplam satisfatoriamente os estudos relacionados à educação inclusiva e, quando presentes, essas experiências aparecem restritas a componentes curriculares específicos. É interessante que parte dos trabalhos levantados defenda, além dessas vivências pontuais, a transversalidade da educação inclusiva, convertendo-a num tema de vários outros componentes dos cursos em questão. Leia-se o que afirma  $T_{10}$  a respeito disso:

Reestruturar as práticas educativas não significa a inclusão de uma única disciplina no currículo de formação de professores. É o primeiro passo de uma longa caminhada que toda a sociedade deve seguir, buscando a criação de escolas democráticas. Sobre a inserção dessa disciplina nos cursos de licenciatura, a maioria dos professores consegue perceber que é apenas o início da resolução de um único problema (Vilela-Ribeiro & Benite, 2013, p. 787)

Os artigos que focam no aprendiz e suas necessidades são, em sua maioria (precisamente,  $T_6$ ,  $T_7$ ,  $T_{12}$ ,  $T_{20}$  e  $T_{21}$ ), relacionados à comunidade surda. Eles destacam que o principal obstáculo para a inclusão desse PAEE é linguístico, por duas razões principais. A primeira diz respeito às relações intérprete-aluno e professor-aluno. O trabalho  $T_{21}$ , por exemplo, problematiza o protagonismo que o intérprete pode vir a assumir nas aulas de química:

Por ser formado, majoritariamente, em Letras-LIBRAS, esse profissional não é plenamente capaz de sanar dúvidas relacionadas a conceitos científicos em sala de aula, uma vez que cabe a ele apenas o papel de intermediador na comunicação entre os sujeitos. Entretanto, muitas vezes, ele assume a função de explicar os conceitos e não só de realizar a interpretação/tradução, e essa prática normalmente ocorre pelo fato do estudante surdo conseguir se comunicar melhor com esse profissional do que com o professor (Schuindt et al., 2017, pp. 284–285)

A segunda razão se dá pelas insuficiências da própria língua de sinais, como exemplificado por T<sub>20</sub>:

Especificamente sobre o ensino de química e surdez [...], muitos trabalhos atentam para as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem desses sujeitos. Dentre as maiores e mais urgentes preocupações, estão o desenvolvimento de sinais em Língua Brasileira de Sinais (Libras) referentes a terminologias científicas próprias da química (Freitas-Reis et al., 2017, p. 4010)

Essas insuficiências da Libras, bem observadas nos trabalhos supracitados, precisam ser sanadas. No entanto, há ainda um longo caminho a ser trilhado. Como já foi falado neste artigo, mesmo a presença de um componente curricular, nas licenciaturas, específico para a abordagem de Libras, parece ser insuficiente para garantir a formação de professores capacitados a lidar com a educação especial inclusiva (Monico et al., 2018). Afinal, Libras se refere a uma língua, que, como qualquer outra, conta com uma estrutura gramatical própria. Sua aprendizagem, portanto, pode requerer estratégias pedagógicas diversificadas e mais duradouras que o espaço de uma única disciplina.

Por fim, os textos que têm como núcleo temático as mediações pedagógicas — por exemplo, T<sub>24</sub> e T<sub>25</sub> — indicam que uma estratégia pensada e elaborada para o PAEE, além de levar esse grupo a atingir os objetivos do ensino, consegue também aprimorar a aprendizagem acadêmica e social de pessoas que não integram esse público. Ressalta-se que essa orientação está em acordo com a proposta do DUA.

Em resumo, o gráfico da Figura 4 explicita que a produção acadêmica, sobre ensino de química na perspectiva inclusiva, ainda aparece centrada na figura do mestre. Os trabalhos revelam as inseguranças e preocupações de docentes — formadores ou em formação — em se adaptar à chegada do PAEE às salas de aula regulares. Com o passar do tempo, a comunidade de educadores químicos passa a se dar conta de que o próprio PAEE constitui uma voz a ser ouvida no ambiente intelectual, emergindo os trabalhos focados no aprendiz. Sem dúvidas, trata-se de uma reorientação temática louvável, mas ainda restrita às questões atinentes a uma parcela do PAEE, envolvendo as deficiências visual e auditiva. Por fim, mais recentemente, nota-se um movimento mais propositivo, em que os sujeitos da relação pedagógica se mobilizam para pensar soluções a serem levadas às salas de aula — daí o aparecimento tardio do núcleo temático relativo às mediações pedagógicas, tratando de inovações como a tabela periódica em Braille e novos signos em Libras para tratar do universo da química.

## Conclusões e implicações

A inclusão incita à reflexão sobre o saber e a quem ele está direcionado, sendo que a educação no Brasil sempre foi um campo hegemônico por um grupo sem qualquer tipo de deficiência ou transtorno. Assim, a desigualdade social brasileira é refletida no campo educacional e está inserida num contexto histórico. Em 1990, a Unesco divulga a *Declaração Mundial de Educação para Todos*, graças ao acúmulo das discussões, realizadas em décadas anteriores, sobre desigualdades educacionais presentes em diferentes países. Por exemplo, quanto às desigualdades de gênero, o documento da Unesco expunha que, entre mais 100 milhões de crianças sem acesso ao ensino primário, pelo menos 60 milhões eram meninas; e que, num universo de 960 milhões de adultos analfabetos, dois terços eram mulheres. A *Declaração de Salamanca* (1994), reafirmando o documento da Unesco, trouxe luz ao tema da inclusão do PAEE e de outros grupos marginalizados, com a garantia de acesso e permanência na sala de aula comum. O Brasil, como país signatário, começa então a publicar normativas sobre a inclusão, provocando um aumento nas matrículas do PAEE em escolas comuns. Esse “aparecimento” dos alunos do PAEE — principalmente aqueles com cegueira e surdez — começa a chamar a atenção da produção científica a partir dos anos 2000.

As normativas, portanto, tiveram como efeito a ampliação do direito à educação, possibilitando a diversificação do público das escolas regulares, que, proporcionalmente, elevou seu acolhimento do PAEE em relação às matrículas nas instituições especializadas. As reflexões acadêmicas sobre esse público foram expostas, inicialmente, pela perspectiva de docentes das áreas de alfabetização e matemática (Benitez & Domeniconi, 2016). Com a permanência do PAEE na escola regular, aos poucos, as preocupações com a educação inclusiva passam a envolver outras áreas do saber, inclusive as ciências da natureza, como a química. É nesse contexto que se põem as questões que orientaram o presente trabalho, cujo objetivo foi mapear estudos brasileiros sobre o ensino de química na perspectiva inclusiva, publicados em periódicos científicos revisados por pares.

Como foi demonstrando, a divulgação de pesquisas relacionadas à educação inclusiva, e voltadas ao ensino de química, está concentrada na década de 2010, sendo crescente. Ainda assim, identificam-se carências. De um lado, há um elevado número de publicações pertencentes ao núcleo temático sobre o professor e suas necessidades, o que reflete a importância do processo de formação docente, seja na forma inicial ou na continuada, para proporcionar o AEE ao PAEE. De outro lado, outros temas relevantes — como a adequação curricular, a produção de materiais e a proposta/avaliação de estratégias didáticas — não têm sensibilizado suficientemente os pesquisadores. Afinal, os trabalhos cujos núcleos temáticos são o aprendiz e as mediações pedagógicas, somados, não perfazem nem metade das publicações analisadas.

Espera-se que, com a publicação de mais estudos sobre inclusão na educação em química, a ainda pequena produção focada no aprendiz e nas mediações pedagógicas também se avolume. Isso possibilitaria que um trabalho de revisão, como este, pudesse também levantar quais conteúdos de química vêm sendo abordados nos estudos. A

exiguidade de documentos do *corpus* que explicitamente nomeavam tópicos do ensino de química (por exemplo, as propriedades periódicas, o atomismo ou a química orgânica) inviabilizou a realização dessa análise neste artigo.

A propósito, a análise dos artigos relacionados às mediações pedagógicas possibilita concluir que os estudos, de forma geral, focam no processo de aprendizagem efetivo, seja por ação do professor ou pela adaptação de materiais. Essa característica evidencia a aderência dessas pesquisas aos principais consensos da área da educação especial, propugnando que o processo de inclusão deva focar no ambiente — físico ou pedagógico — e não nas deficiências.

Por outro lado, nota-se, ainda, uma concentração de publicações sobre deficiências sensoriais, como a deficiência visual e, principalmente, a surdez. A propósito, talvez a obrigatoriedade do ensino de Libras na formação docente tenha direcionado as investigações para o público surdo. Mas chama a atenção não terem sido encontrados artigos sobre o ensino de química para pessoas com TEA, deficiência intelectual e altas habilidades/superdotação. Investigar o desempenho pedagógico desses públicos é fundamental para avançar na concretização de um ensino, de fato, inclusivo. Outra lacuna diz respeito à avaliação de currículos brasileiros na perspectiva do DUA, para fundamentar propostas curriculares de química mais inclusivas. Além disso, nota-se a ausência, na produção mapeada, dos serviços educacionais especializados. Não houve direcionamento, em nenhum dos artigos, ao coensino ou ensino colaborativo; às propostas de PEI, por meio da parceria colaborativa entre o professor de química e o professor da educação especial; ou ao trabalho interdisciplinar entre psicologia, educação especial e química, mediante o estabelecimento de consultorias colaborativas. As TA constituem outra ausência notada no levantamento, e representam um objeto de estudos com enorme potencial para conjugar os saberes da educação especial com o ensino de química, dada a importância dos trabalhos experimentais para essa disciplina.

Em suma, depreende-se que a comunidade de educadores químicos, com preocupações direcionadas à educação inclusiva, vem produzindo estudos relevantes sobre a questão. No entanto, são ainda esforços marcados pela concentração em determinados temas, e por certa fragmentação e dispersão. Essa conclusão reforça a importância de que se criem espaços para congregar esse conjunto de intelectuais, aproximando-os e ampliando seu conhecimento geral sobre o ensino de química numa perspectiva inclusiva. Intensificando tais diálogos, espera-se não apenas que a produção se desloque para temas hoje negligenciados, mas que ela também se multiplique, se amplifique e se fortaleça.

Felizmente, observa-se já um movimento que vai ao encontro dessa finalidade. Reuniões científicas recentes, sobre o ensino de química, vêm pondo destaque na educação inclusiva e em assuntos congêneres<sup>2</sup>. Além disso, a *Revista Debates em Ensino de Química* (que, desde 2015, vem se firmando como um veículo importante para

2 Pode-se mencionar, especificamente, a edição de 2017 do Simpósio Mineiro de Ensino de Química, cujo tema foi “Inclusão, diversidade e pluralidade no ensino de química”; e a edição de 2019 do Evento de Educação em Química, com o tema “Química de todas as cores: diversidade em foco”.

divulgar a produção intelectual dos educadores químicos brasileiros) tem se mostrado receptiva a trabalhos sobre o tema, criando, recentemente, a seção Debates em Direitos Humanos, Culturas e Justiça Social no Ensino de Química. Esses são exemplos de espaços acadêmicos que podem e devem ser ocupados por pesquisadores e docentes interessados no tema deste artigo, na busca por mais diálogos e, principalmente, mais organização coletiva — cada vez mais necessária para orientar as ações individuais.

## Referências

- Baptistone, G. F., Mattos Neto, I. A., Toyama, K. S. F., & Prais, J. L. S. (2017). A inclusão do aluno cego na educação superior: percepções de professores de um curso de licenciatura em Química. *Actio: Docência em Ciências*, 2(1), 98–121. <https://doi.org/10.3895/actio.v2n1.6718>
- Bardin, L. (2016) *Análise de conteúdo* (L. A. Reto, & A. Pinheiro, Trans.). Edições 70.
- Basso, S. P. S., & Campos, L. M. L. (2014). A formação inicial para o ensino de ciências e a educação inclusiva: O currículo das licenciaturas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (extra), 268–277. <https://doi.org/10.17227/01203916.3216>
- Bastos, A. R. B. (2016). Proposição de recursos pedagógicos acessíveis: o ensino de química e a tabela periódica. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 6(1), 923–927. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12232>
- Baumann, T., & Melle, I. (2019). Evaluation of a digital UDL-based learning environment in inclusive chemistry education, *Chemistry Teacher International*, 1(2), 20180026. <https://doi.org/10.1515/cti-2018-0026>
- Bazon, F. V. M., Furlan, E. G. M., Faria, P. C., Lozano, D., & Gomes, C. (2018). Formação de formadores e suas significações para a educação inclusiva. *Educação e Pesquisa*, 44, e176672. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844176672>
- Benite, A. M. C., Castro, I. P., & Benite, C. R. M. (2013). A formação de professores de química pela pesquisa: estudos sobre a inclusão escolar de alunos surdos. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (extra), 359–364.
- Benite, C. R. M., Benite, A. M. C., Bonomo, F. A. F., Vargas, G. N., Araújo, R. J. S., & Alves, D. R. (2017). Observação inclusiva: O uso da tecnologia assistiva na experimentação no ensino de química. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12(2), 94–103.
- Benitez, P., & Domeniconi, C. (2016). Consultoria colaborativa: estratégias para o ensino de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e Prática*, 18(3), 141–155. <https://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v18n3p141-155>
- Borges, W. F., & Mendes, E. G. (2018). Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 24(4), 483–500. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000500002>

Constantino, A. L. A., & Dorneles, A. M. (2019). Educar para alteridade na formação de professores de química: Experiências vividas com a educação de surdos. *Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad*, 5(esp), 1–17.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (1988). [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)

Decreto nº. 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (2005). Regulamenta a Lei nº. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)

Decreto nº. 7.611, de 17 de novembro de 2011 (2011). Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm)

Ferreira, S. C. L., Boas, T. J. R. V., Silva, A. B. S. M., Araújo, T. S., Santos, L. M., & Souza, D. B. (2015). Formação do professor mediador: inclusão e intervenção psicopedagógicas. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, extra(6), 238–241.

França, E. S., & Munford, D. (2012). Diferenças na sala de aula: Conhecendo a prática pedagógica de duas professoras de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(3), 593–614.

Freitas-Reis, I., Fernandes, J. M., Carvalho, V., Franco-Patrocínio, S., & Faria, F. L. (2017). Métodos de avaliação para o aluno surdo no contexto do ensino de química. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (extra), 4009–4014.

Freitas-Reis, I., Fernandes, J. M., Franco-Patrocínio, S., Faria, F. L., & Carvalho, V. (2017). Adaptações táteis de modelos atômicos para um ensino de química acessível a cegos. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (extra), 4015–4019.

Gil, A. C. (1994). Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. ed. Atlas.

INEP (2019). Censo escolar da educação básica 2019: notas estatísticas. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília: Ministério da Educação.

King-Sears, M. E., Johnson, T. M., Berkeley, S., Weis, M. P., Peters-Burton, E. E., Evmenova, A. S., Menditto, A., & Hursh, J. C. (2015). An exploratory study of universal design for teaching chemistry to students with and without disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(2), 84–96. <https://doi.org/10.1177/0731948714564575>

Latour, B. (2011). Ciência em ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora (I. C. Benedetti, Trad.). 2. ed. Unesp.

Lei nº. 13.005, de 25 de junho de 2014 (2014). Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. 2014. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm)

Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015 (2015). Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)

Lei nº. 4.024, de 20 de dezembro de 1961 (1961). Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm)

Lei nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971 (1971). Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5692.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm)

Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)

Masson, R., Chiari, P. H., Cardoso, T. P., & Mascarenhas, Y. P. (2016). Tabela periódica inclusiva. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 16(1), 999–1003. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12354>

MEC (2008). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: Secretaria de Educação Especial.

Mendes, E. G. (2019). A política de educação inclusiva e o futuro das instituições especializadas no Brasil. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(22), 1–27.

Mendes, E. G., Almeida, M. A., & Toyoda, C. Y. (2011). Inclusão escolar pela via da colaboração entre educação especial e educação regular. *Educar em Revista*, (41), 80–93. <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602011000300006>

Mendes, E. G., Cia, F., & Cabral, L. S. A. (2015). Inclusão escolar e os desafios para a formação de professores em educação especial. São Carlos/Marília: Marquezine & Manzini/ABPEE.

Menezes, U. S., & Silva, A. C. T. (2017). Os desafios de professores de química na perspectiva da educação inclusiva. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (extra), 2539–2543.

Miranda, D. B., & Pereira, M. N. F. (1996). O periódico científico como veículo de comunicação: uma revisão de literatura. *Ciência da Informação*, 25(3), 375–382.

Monico, P. A., Morgado, L. A. S., & Orlando, R. M. (2018). Formação inicial de professores na perspectiva inclusiva: levantamento de produções. *Psicologia Escolar e Educacional*, 22(spe), 41–48. <https://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2018/040>

Moreno, J., & Murillo, W. J. (2018). Jogo de carbonos: uma estratégia didática para o ensino de química orgânica para propiciar a inclusão de estudantes do ensino médio com deficiências diversas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 24(4), 567–582. <http://doi.org/10.1590/s1413-65382418000500007>

Muller, S. P. M. (2007). Literatura científica, comunicação científica e ciência da informação. In L. M. B. B. Toutain (Org.), Para entender a ciência da informação (pp. 125–144). EDUFBA.

- Oliveira, J. R. S., & Queiroz, S. L. (2017). Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química. 2. ed. Átomo.
- Oliveira, M. L., Antunes, A. M., Rocha, T. L., & Teixeira, S. M. (2011). Educação inclusiva e a formação de professores de ciências: o papel das universidades federais na capacitação dos futuros educadores. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(3), 99–117. <https://dx.doi.org/10.1590/1983-21172011130307>
- Omote, S. (2018). Atitudes sociais em relação à inclusão: recentes avanços em pesquisa. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 24(spe), 21–32. <https://dx.doi.org/10.1590/s1413-65382418000400003>
- Parecer CNE/CES 1.303/2001 (2001). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Diário Oficial da União, Brasília. Seção 1, p. 25.
- Paula, T. E., Guimarães, O. M., & Silva, C. S. (2017). Necessidades formativas de professores de química para a inclusão de alunos com deficiência visual. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 853–881. <http://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017173853>
- Paula, T. E., Guimarães, O. M., & Silva, C. S. (2018). Formação de professores de química no contexto da educação inclusiva. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 11(1), 3–29. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n1p3>
- Paulino, V. C. (2017). Efeitos do coensino na mediação pedagógica para estudantes com cegueira congênita. (Tese de Doutorado em Educação Especial), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Pereira, L. L. S., Benite, C. R. M., & Benite, A. M. C. (2011). Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*, 33(1), 47–56.
- Pletsch, M. D. (2009). A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. *Educar em Revista*, (33), 143–156. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602009000100010>
- Regiani, A. M., & Mól, G. S. (2013). Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química. *Ciência & Educação*, 19(1), 123–134. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000100009>
- Resolução n. 2, de 11 de setembro de 2001 (2001). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao2.pdf>
- Retondo, C. G., & Silva, G. M. (2008). Ressignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. *Química Nova na Escola*, (30), 27–33.

- Saviani, D. (2008). *A pedagogia no Brasil: história e teoria*. Autores Associados.
- Saviani, D. (2012). *Escola e democracia*. 42. ed. Autores Associados.
- Scalon, E., Legron-Rodriguez, T., Schreffler, J., Ibadlit, E., Vasquez, E., & Chini, J. J. (2018). Postsecondary chemistry curricula and universal design for learning: planning for variations in learners' abilities, needs, and interests. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 1216–1239. <https://doi.org/10.1039/C8RP00095F>
- Schuindt, C. C., Matos, C. F., & Silva, C. S. (2017). Estudo de caso sobre as dificuldades de aprendizagem de alunos surdos na disciplina de química. *Actio: Docência em Ciências*, 2(1), 282–303. <http://doi.org/10.3895/actio.v2n1.6773>
- SDH (2012). Cartilha do Censo 2010. Brasília: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD).
- Silva, L. V., & Bego, A. M. (2018). Levantamento bibliográfico sobre educação especial e ensino de ciências no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 24(3), 343–358. <http://doi.org/10.1590/s1413-65382418000300003>.
- Silva, T. N. C. (2014). *Deficiente visual: ensinando e aprendendo química através das tecnologias assistivas no ensino médio*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Ciências Exatas). Universidade do Vale do Taquari, Lajeado.
- Soler, M. A. (1999). *Didáctica multisensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión*. Paidós.
- Sousa, S. F., & Silveira, H. E. (2011). Terminologias químicas em Libras: a utilização de Sinais na aprendizagem dos alunos surdos. *Química Nova na Escola*, 33(1), 37–46.
- Souza E. G., Vieira D. H. B., Carvalho A. W., Gomes, M. F., & Santos G. A. (2018). Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual. *Multi-Science Journal*, 1(12), 23–30. <http://dx.doi.org/10.33837/msj.v1i12.586>
- Teixeira, S. R. S., & Barca, A. P. A. (2019). O professor na perspectiva de Vigotski: uma concepção para orientar a formação de professores. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, 24(1), 72–84. <http://dx.doi.org/10.18316/recc.v24i1.4584>
- Torres, J. P., & Mendes, E. G. (2018). Formação de professores de ciências exatas numa perspectiva inclusiva. *Revista Insignare Scientia*, 1(3), 1–21. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i3.10596>
- Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2010). A educação inclusiva na percepção dos professores de química. *Ciência & Educação*, 16(3), 585–594. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300006>
- Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2011a). Professores formadores de professores de ciências: o que influencia suas concepções sobre inclusão? *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 4(2), 127–147.

Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2011b). Sobre a educação inclusiva na formação de professores de Ciências: a tessitura dos currículos praticados. *Acta Scientiarum. Education*, 33(2), 239–245. <http://doi.org/10.4025/actascieduc.v33i2.14407>.

Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2013). Alfabetização científica e educação inclusiva no discurso de professores formadores de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 19(3), 781–794. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000300016>

Vilela-Ribeiro, E. B., Costa, L. S. O., Rocha, A. P. B., Borges, T. G., Vaz, W. F., Benite, A. M. C., & Lima-Ribeiro, M. S. (2014). O ensino de química para alunos surdos e ouvintes: utilizando a experimentação como estratégia didática para o ensino de Cinética Química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (extra), 808–816. <https://doi.org/10.17227/01203916.3390>

Voos, I. C., & Gonçalves, F. P. (2016). Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente. *Química Nova na Escola*, 38(4), 297–305. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160041>

Zerbato, A. P., & Mendes, E. G. (2018). Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Educação Unisinos*, 22(2), 147–155.

 **Gustavo Ferreira da Silva Santana**

Universidade Federal do ABC  
Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)  
Santo André, São Paulo, Brasil  
gustaavo.santana@gmail.com

 **Priscila Benitez**

Universidade Federal do ABC  
Centro de Matemática Computação e Cognição (CMCC)  
Santo André, São Paulo, Brasil  
priscila.benitez@ufabc.edu.br

 **Rafael Cava Mori**

Universidade Federal do ABC  
Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)  
Santo André, São Paulo, Brasil  
rafael.mori@ufabc.edu.br

**Editora Responsável**

Stefannie Ibraim

---

#### **Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse**

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.

---