

Possibilidades e desafios no Ensino de Ciências com estudantes surdos: uma revisão sistemática nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)

Possibilities and challenges in teaching science to deaf students: A systematic review in the annals of *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC)

 Carla Patricia Araujo **Florentino**¹

 Solange Wagner **Locatelli**²

¹Universidade Federal do ABC (UFABC), Programa de Pós-Graduação em Ensino de História das Ciências e da Matemática, Santo André, SP, Brasil. Autora correspondente: carla.florentino@ufabc.edu.br

²Universidade Federal do ABC (UFABC), Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Santo André, SP, Brasil.

Resumo: Este estudo apresenta uma revisão sistemática, utilizando o protocolo PRISMA, com o objetivo de identificar as possibilidades e os desafios no ensino de Ciências para estudantes surdos, considerando as publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). A abordagem é qualitativa e o procedimento metodológico abrangeu onze artigos que tratam do tema. Os resultados levaram à proposição de três categorias descritivas, panorama geral; local da pesquisa; e as disciplinas predominantes nos artigos analisados. Evidenciaram-se duas vertentes em relação à educação de surdos: a perspectiva bilíngue e a inclusiva. Além disso, os resultados apontaram lacunas relacionadas à formação de professores, ao domínio conceitual dos intérpretes e à ausência de sinais em Libras para os conceitos científicos. No entanto, constatou-se que o uso da Libras nas aulas de Ciências favorece a construção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Educação dos surdos; Educação especial; Educação básica; Revisão de literatura; Língua Brasileira de Sinais.

Abstract: This study uses a PRISMA-style systematic review to identify the opportunities and challenges when teaching science to deaf students. It focuses on papers presented at the Congress *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC). The study employs a qualitative approach and includes an analysis of eleven articles. The results of this analysis led to the development of three key categories: a general overview of the studies, an examination of the context surrounding the research, and an exploration of the disciplines addressed in each work. We highlighted two significant aspects of deaf education: bilingual and inclusive perspectives. Additionally, the findings reveal several gaps, including deficiencies in teacher training, a lack of conceptual mastery among interpreters, and the absence of signs for scientific concepts in Brazilian Sign Language (Libras). Nevertheless, the research indicates that incorporating Libras into science classes facilitates the construction of scientific knowledge.

Keywords: Education of the deaf; Special education; Basic education; Literature review; Brazilian sign language.

Recebido em: 28/11/2023

Aprovado em: 12/11/2024



Introdução

O ensino de Ciências vinculado à realidade dos estudantes propicia uma aprendizagem motivadora e participativa e, sobretudo, pode despertar o interesse e a autonomia dos alunos, desempenhando um papel relevante frente aos desafios científicos (Carvalho, 2013; Gomes; Locatelli, 2024; Lamanauskas, 2011; Pozo; Crespo, 2009). Além disso, torna-se essencial promover o pensamento científico, visando à formação de cidadãos críticos e conscientes diante dos desafios contemporâneos. Concordamos com Pozo e Crespo (2009, p. 39) quando afirmam que o conhecimento científico "[...] também afeta as atitudes dos alunos na vida social fora da sala de aula e os seus aprendizados [...]". Nessa mesma direção, Nascimento e Sasseron (2019) enfatizam que é necessário investigar como as práticas das comunidades científicas são promovidas no âmbito escolar.

Nesse sentido, é necessário romper com os paradigmas que remetem à Ciência e à natureza científica, como, por exemplo, as visões equivocadas e estereotipadas que muitos alunos apresentam, as quais frequentemente são veiculadas pelos meios de comunicação (Arroio; Farias, 2011; Kosminsky; Giordan, 2002). Ainda nessa perspectiva, Queiroz e Rocha (2021) constataram que as representações da figura do cientista em filmes de ficção científica geram estereótipos padronizados que permeiam o imaginário da população em relação às atividades científicas, o que pode contribuir para essas concepções.

No caso dos estudantes surdos, é reconhecido que as suas percepções de mundo são obtidas pelo canal visual (Campello, 2008). Sobre isso, Lebedeff (2017) ressalta que o uso de estratégias visuais pode contribuir com a aprendizagem dos alunos surdos. Com isso, as informações relacionadas à Ciência, veiculadas na sociedade, também são percebidas visualmente. Ademais, ressaltamos que a língua oficial dos surdos no Brasil é a Língua Brasileira de Sinais (Libras), reconhecida pela Lei n.º 10.436 de 2002 (Brasil, 2002) e, posteriormente, pelo Decreto n.º 5.626, de 2005 (Brasil, 2005). Trata-se de uma língua com estrutura gramatical própria, de modalidade visoespacial, que permite aos surdos expressarem qualquer significado decorrente da necessidade comunicativa, considerando-se ainda as variações regionais (Brito, 2010; Quadros; Karnopp, 2004).

De maneira geral, as visualizações e a metavisualização no ensino de Ciências possibilitam a construção do conhecimento científico (Locatelli; Ferreira; Arroio, 2010). Pensando no estudante surdo, Florentino, Vizza e Locatelli (2023) realizaram uma pesquisa utilizando uma atividade metavisual com o intuito de verificar como um grupo de alunos surdos do Ensino Médio representava a evaporação da água, levando em consideração os níveis representacionais da química. A pesquisa revelou que a estratégia metavisual oportunizou a esse grupo de estudantes repensar e reconstruir seus próprios desenhos relacionados à temática da água.

Nesse sentido, levando em conta a especificidade linguística dos alunos surdos, percebe-se a possibilidade de um processo de ensino e aprendizagem pautado na língua de sinais e na visualidade (Lebedeff, 2017). Contudo, é imprescindível considerar a ponderação dos autores sobre a participação de todos no processo: "[...] refletir acerca do papel desempenhado pelos profissionais envolvidos na inclusão escolar de surdos reforça a ideia de que apenas com o comprometimento e a participação efetiva de todos, a inclusão pode se tornar realidade" (Gomes; Locatelli, 2024, p. 6). Atualmente, evidenciam-se duas vertentes educacionais em relação à educação de surdos: a perspectiva bilíngue, que

ocorre em ambientes onde a Libras é a primeira língua, com comunicação direta entre aluno e professor; e a perspectiva inclusiva, que se refere a salas regulares, onde o aluno surdo é inserido com a presença de intérpretes de Libras. Nesse caso, a comunicação é mediada entre professor, intérprete e aluno.

Além disso, Santos, Carvalho e Hollosi (2023) argumentam que, para um processo de inclusão, são necessários profissionais qualificados que possam mediar a comunicação entre português e Libras em todas as disciplinas curriculares em que o aluno esteja inserido. Por outro lado, é importante que o professor da sala esteja preparado para lidar com a especificidade desses estudantes (Carvalho, 2004), "[...] além de refletir sobre as metodologias e estratégias utilizadas para efetivar a inclusão [...]" (Retondo; Silva, 2008, p. 32). No entanto, nas aulas de Ciências, por exemplo, evidencia-se a dificuldade dos intérpretes de Libras em relação à linguagem científica, sendo notório que, em um processo inclusivo, é importante a participação efetiva de todos que estejam envolvidos (Gomes; Catão, 2022; Gomes; Locatelli, 2024; Pereira; Curado; Benite, 2022). Além disso, a formação desses profissionais exige proficiência na língua (Brasil, 2010), porém nem sempre abrange áreas específicas, o que pode gerar entraves no domínio conceitual, especialmente no que diz respeito à linguagem científica.

Referente à proposta bilíngue, avista-se um movimento crescente da comunidade surda por uma educação pautada nessa perspectiva, a qual é protagonizada por ativistas surdos, familiares e profissionais da área (Campello, 2008; Perlin; Miranda, 2003). Nesses espaços, defende-se a valorização linguística, histórica, identitária e cultural dos sujeitos surdos, inclusive uma educação que tenha a Libras como primeira língua e o Português como segunda em sua modalidade escrita. Porém, evidencia-se que a luta dos surdos pela conquista do direito à educação, bem como um reconhecimento identitário, social e cultural, tem sido um processo historicamente marcado por uma perspectiva oralista (Santos; Carvalho; Hollosi, 2023).

Nesse sentido, denota-se a necessidade de estudos que subsidiem as práticas pedagógicas relacionadas ao conhecimento científico com estudantes surdos, levando em consideração a modalidade linguística desses alunos, neste caso, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) (Gomes; Catão, 2022; Santana, 2021). Dessa forma, este trabalho usa a revisão sistemática para analisar as possibilidades e os desafios no ensino de Ciências com estudantes surdos, a partir de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1999 a 2021. Para isso, tivemos como norte a seguinte questão: *quais as possibilidades e desafios no ensino de Ciências com estudantes surdos em sala de aula, considerando os trabalhos publicados no ENPEC?*

Um panorama do ensino de Ciências e o estudante surdo

No ensino de Ciências vêm despontando pesquisas que versam sobre o conhecimento científico na educação de surdos, as quais abrangem aulas de Ciências e áreas afins, como Química, Física e Biologia (Bozzi; Catão, 2021; Gomes; Catão, 2022; Florentino; Miranda Junior, 2020; Pereira; Curado; Benite, 2022; Santana, 2021). Esses estudos apontam lacunas que permeiam desde as dificuldades de professores em lidar com alunos surdos, especialmente, no que diz respeito ao conhecimento da língua de sinais, tal como as dificuldades que os

intérpretes de língua de sinais demonstravam com a mediação (Português/Libras) dos conceitos científicos abordados em sala de aula, levando-se em conta que a formação desses profissionais, em sua maioria, dificilmente abrange a área de Ciências.

Autores como Oliveira (2018), Philippsen (2018), Pereira (2020), Rodrigues e Ferreira (2019) e Sousa e Silveira (2011) se dedicaram a investigar a atuação de intérpretes de língua de sinais no contexto dos conceitos científicos, o que revelou também a ausência de sinais em Libras correspondentes à linguagem científica (como, por exemplo, partículas, moléculas, etc.).

Saldanha (2011) também havia identificado a escassez de sinais para conceitos químicos em seus estudos. Com o intuito de minimizar essa problemática, a autora propôs um glossário com alguns termos de química em Libras, como, por exemplo, átomo, elétrons, prótons e nêutrons. Contudo, a disseminação desse glossário apresenta certa complexidade, pois há uma variação linguística que abrange as diferentes regiões brasileiras e a própria espontaneidade de como essa língua é constituída nas comunidades surdas (Quadros; Karnopp, 2004).

Diante desse cenário, trata-se de uma lacuna preocupante, uma vez que pode ocasionar desinteresse nos alunos e, conseqüentemente, implicar no entendimento dos conceitos abordados nas aulas de Ciências (Química, Física, Biologia). A esse respeito, Gomes e Catão (2022, p. 16) enfatizam que "[...] a educação de surdos, em tempos de inclusão, tem se despontado como um constante desafio, sobretudo por envolver uma diferença linguística [...]". Nessa direção, Pereira, Curado e Benite (2022) salientam a necessidade de estabelecer uma relação entre professores e os Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais (TILS), a partir de estratégias que permitam a utilização de diversas formas de representação acerca dos fenômenos químicos, contribuindo, assim, para a construção do conhecimento científico dos alunos surdos.

Além disso, os recursos e estratégias utilizados por professores, levando-se em consideração a inclusão dos alunos surdos, têm despertado o interesse de pesquisadores. Recentemente, Gomes e Locatelli (2024) realizaram um estudo com um grupo de estudantes surdos do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola inclusiva e constataram que o uso de estratégias visuais é indispensável, principalmente para a compreensão de fenômenos que demandam a abstração de modelos científicos. Florentino, Vizza e Locatelli (2023) revelaram que as estratégias visuais se tornam relevantes, mas, para isso, é necessário que os estudantes reflitam sobre essas representações visuais. De maneira geral, Lebedeff (2017) e Campello (2008) concordam que a visualidade do estudante surdo é o caminho para que eles possam interpretar e compreender as imagens de forma crítica e reflexiva.

Outro movimento que tem ganhado notoriedade em relação à educação de surdos refere-se à perspectiva bilíngue (Brasil, 2021). Neste caso, a Libras é a primeira língua (L1) do estudante surdo, e a escrita do português a segunda (L2). Porém, o bilinguismo para surdos no Brasil não se apresenta de forma consolidada (Skliar, 2009). Entende-se que a perspectiva bilíngue diz respeito às escolas e/ou instituições que atendem especificamente a alunos surdos, isto é, salas compostas unicamente por esses estudantes, cuja comunicação ocorre de maneira direta, professor-aluno, sem a presença de intérpretes (Santana, 2021).

Entretanto, Santana (2021) argumenta que essa perspectiva também apresenta impasses, pois, apesar de ocorrer uma comunicação direta aluno-professor com prioridade na Libras, em sua pesquisa, ele observou dificuldades de intervenção pedagógica na abordagem de Ciências por parte do professor bilíngue ao abordar temas da disciplina. Por outro lado, o autor reconhece que a Libras propicia o engajamento dos alunos durante as intervenções didáticas.

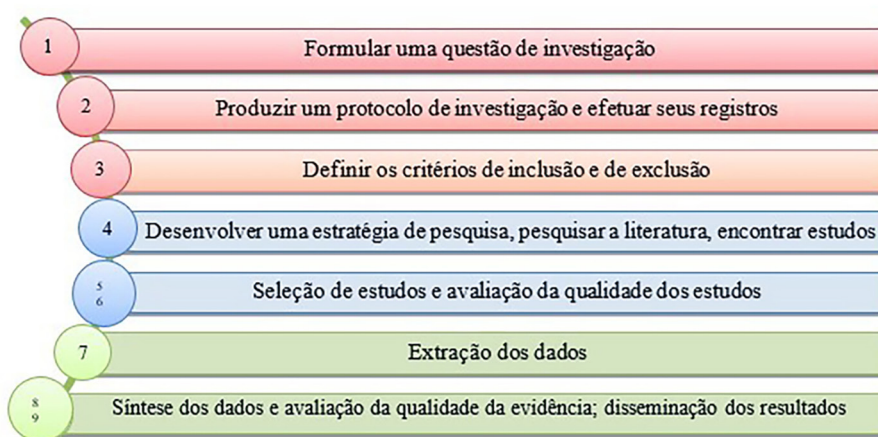
Pereira, Curado e Benite (2022) desenvolveram uma pesquisa a partir de um curso de extensão em Química para surdos com o intuito de analisar as interações discursivas e as intervenções pedagógicas por meio de uma sequência didática. Os resultados apontaram que é necessária a ampliação de pesquisas na área de Ciências que possam subsidiar o processo de elaboração conceitual dos estudantes surdos em ambientes bilíngues, seja com ou sem a presença de um intérprete de Libras.

Percurso metodológico

Este estudo se configura como uma revisão sistemática (RS), adotando uma metodologia investigativa, que tem como intuito compilar e analisar dados de estudos existentes (Donato; Donato, 2019). Com isso, busca-se identificar e refletir sobre o que tem sido apontado na literatura acerca do ensino de Ciências e do estudante surdo. De acordo com Donato e Donato (2019), em uma RS, é possível que os autores se tornem conhecedores do tema investigado, oportunizando também o desenvolvimento de um conjunto de competências, incluindo a pesquisa da literatura e a redação científica.

Nesta perspectiva, conduzimos um estudo caracterizado por métodos sistemáticos e explícitos utilizando procedimentos específicos com vista à logicidade de um corpus documental e, ainda, possibilitando a reprodutibilidade por outros pesquisadores (Galvão; Ricarte, 2019; Moher *et al.*, 2009). Concordamos que "[...] seguir uma metodologia rigorosa, definir a questão de investigação, escrever um protocolo, pesquisar a literatura, recolher e fazer triagem e análise da literatura" (Donato; Donato, 2019, p. 227-228) são critérios relevantes em uma RS.

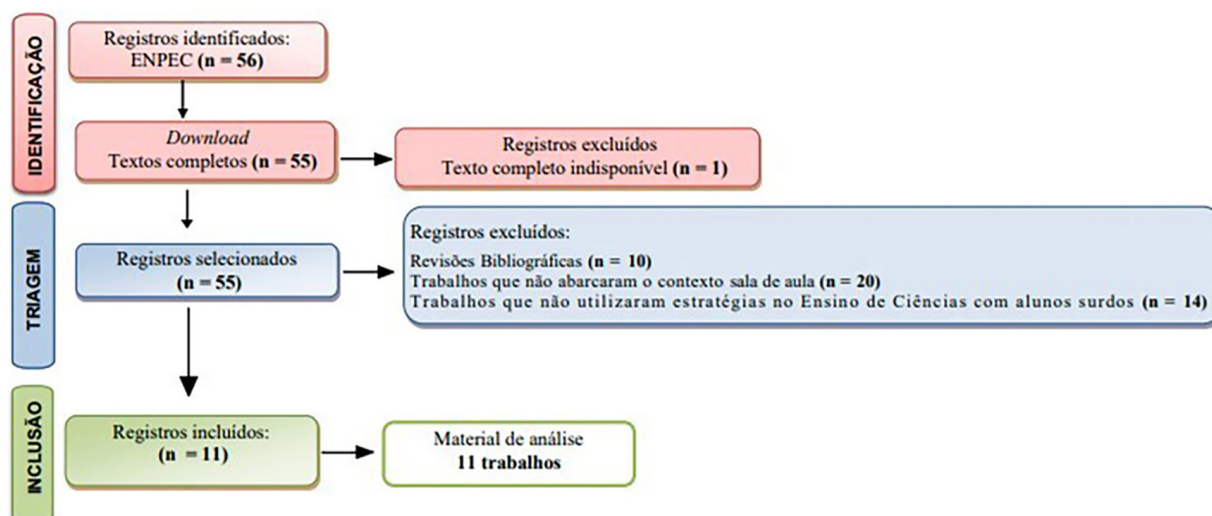
Primeiramente, elegemos o ENPEC para a seleção dos trabalhos, tendo em vista que se trata de um evento relevante na área educacional, particularmente no ensino de Ciências. Além do mais, é um encontro promovido bienalmente pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), no qual se reúnem diversos pesquisadores, propiciando um espaço de reflexão, discussão e divulgação científica. Estabelecemos como estratégia de pesquisa uma busca abrangendo todas as edições do ENPEC, ou seja, do período de 1997 a 2021. Com a intenção de obtermos um maior número de trabalhos, optamos por utilizar separadamente os seguintes descritores: *Surdos*, *Deficiente Auditivo*, *Libras*, *Surdez* e *Inclusão de Surdos*, resultando em um total de 56 trabalhos. Concebemos também as etapas propostas por Donato e Donato (2019), conforme mostra a **figura 1**.

Figura 1 — Etapas de uma revisão sistemática

Fonte: adaptado de Donato e Donato (2019).

Assim, a questão de investigação prevista na etapa 1 (**figura 1**) foi a seguinte: quais as possibilidades e os desafios no ensino de Ciências com estudantes surdos em sala de aula considerando os trabalhos publicados no ENPEC? Na etapa 2, também adotamos o protocolo Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA), assumindo que "[...] o processo de revisão deve ser documentado de forma transparente em todas as partes, reproduzível e relatado claramente na publicação final" (Donato; Donato, 2019, p. 234).

Além do mais, o uso de um protocolo permite a transparência, a elegibilidade e a organização do corpus documental (Galvão; Ricarte, 2019). Desse modo, as etapas 3, 4, 5 e 6 (**figura 1**) foram organizadas e sistematizadas, utilizando o fluxograma PRISMA, representado na **figura 2**.

Figura 2 — Fluxograma PRISMA

Fonte: adaptado de Moher *et al.* (2009).

É possível observar que o fluxograma (**figura 2**) foi elaborado em três fases: identificação, triagem e inclusão. Na fase de identificação, apresentamos os 56 registros provenientes dos anais do ENPEC, os quais foram encontrados a partir dos descritores mencionados. Cabe esclarecer que não houve risco de duplicidade dos textos, pois os anais são disponibilizados no site da ABRAPEC, separados por ano e evento. Também, nessa fase, realizamos o download dos textos, com exceção de um, visto que não estava disponível na íntegra, assim, foram levados para a área da triagem 55 trabalhos.

Já na fase da triagem, realizamos a leitura dos resumos, o que nos possibilitou identificar o contexto geral de cada pesquisa. A partir dessa triagem e com base na questão de investigação, efetuamos o processo de inclusão e exclusão dos trabalhos, sendo excluídos 44 trabalhos pelos seguintes motivos: (a) revisões bibliográficas ($n = 10$); (b) trabalhos que não abarcaram o contexto de sala de aula ($n = 20$); (c) trabalhos que não utilizaram estratégias no ensino de Ciências com alunos surdos ($n = 14$). Por fim, incluímos 11 trabalhos que se alinhavam com o objetivo deste estudo, os quais, avaliados pelas autoras, compuseram o material de análise. Ademais, "[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema" (Lüdke; André, 2013, p. 44-45).

Definido o material de análise, realizamos a leitura na íntegra dos onze textos e, após sucessivas leituras, registramos e organizamos as informações obtidas em planilhas do Excel. A partir desses registros, os dados foram descritos segundo os critérios de organização a saber: (a) panorama geral; (b) local da pesquisa; (c) disciplinas predominantes nos artigos analisados, conforme previsto nas etapas 7, 8 e 9 (**figura 1**).

Resultados e discussão

Análise descritiva I: panorama geral

Apresentamos as informações gerais dos onze trabalhos selecionados (**quadro 1**), com o intuito de obter um panorama geral acerca do ano de publicação, descritores utilizados, título e autores dos respectivos trabalhos.

Quadro 1 — Características gerais

Trabalho	ENPEC	Descritores*	Título	Autore(a)s
T1	2001	Deficiente auditivo	Evolução do conceito de germinação em alunos com necessidades educativas especiais: um estudo de 6º ano de escolaridade	Duarte; Gonçalves
T2	2007	Surdos	O ensino de química e a aprendizagem de alunos surdos : uma interação mediada pela visão	Neto <i>et al.</i>
T3		Surdos	Percepções de um grupo de jovens e adultos surdos acerca de uma proposta do ensino de física centrada na experiência visual	Souza; Lebedeff; Barlette
T4	2011	Deficiente auditivo	Vídeos didáticos bilíngues no ensino inclusivo dos conceitos de leis de Newton	Cozendey; Costa; Pessanha
T5		Surdez	Reflexões acerca da inclusão de alunos com surdez em aulas de Química	Almeida; Teixeira Junior

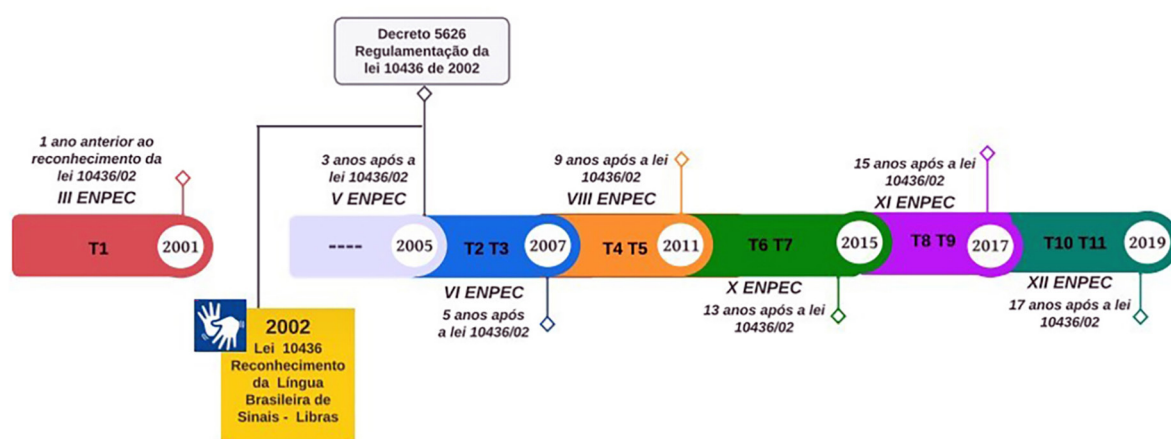
Trabalho	ENPEC	Descritores*	Título	Autore(a)s
T6	2015	Surdos	Intervenção pedagógica no ensino de ciências para surdos : sobre o conceito de substância	Oliveira; Mendonça; Benite
T7		Surdos	Análise dos argumentos produzidos por estudantes surdos em uma atividade experimental sobre dinâmica	Vivas; Teixeira
T8	2017	Surdos	Ações pedagógicas e epistemológicas nas interações discursivas com um grupo de estudantes surdos em uma proposta bilíngue	Florentino; Miranda Junior
T9		Surdos	Aulas de ciências em uma escola bilíngue de surdos em São Paulo: possibilidades e desafios	Amado; Dominguez
T10	2019	Libras	A Libras em uma aula de química: as interações discursivas entre intérprete de língua de sinais e uma aluna com deficiência múltipla	Camargo; Giordan
T11		Surdos	O ensino de ciências e as acomodações do aluno surdo : uma perspectiva do ensino investigativo	Martelli; Kasseboehmer; Lima

*A maioria dos descritores foi encontrada no título do artigo (destaques no **quadro 1**), com exceção de **T1** e **T4**, em que foram localizados no resumo e nas palavras-chave, respectivamente.

Fonte: elaborado pelas autoras.

De acordo com o **quadro 1**, a seleção dos trabalhos compreendeu o período de 2001 a 2019. Observamos que não houve publicações em relação a essa temática nas duas primeiras edições, correspondentes aos anos de 1997 e 1999. No ano de 2021, último evento realizado, também não encontramos trabalhos condizentes com a temática. Aliás, esclarecemos que esse ENPEC, em particular, foi realizado remotamente devido à pandemia da COVID-19. Notamos também que houve ausência de publicações nos seguintes anos: 2003, 2005, 2009 e 2013. Diante desse cenário, verificamos que houve descontinuidade/ruptura de publicações acerca da temática ao longo dos ENPEC. A partir disso, foi possível elaborar uma linha do tempo (**figura 3**), tendo como base dois marcos relevantes na educação de surdos: o reconhecimento da Libras pela Lei n.º 10.436 de 2002 (Brasil, 2002) e a regulamentação da lei pelo Decreto n.º 5.626 de 2005 (Brasil, 2005).

Figura 3 — Linha do tempo dos trabalhos selecionados



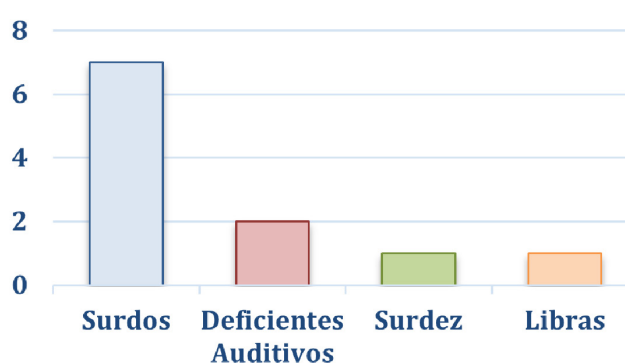
Fonte: elaborado pelas autoras.

De acordo com a **figura 3**, constatamos que um dos trabalhos, o *T1*, foi publicado em 2001, ou seja, anteriormente ao reconhecimento da Libras (Brasil, 2002). Além do mais, se trata de um estudo desenvolvido em Portugal, respaldado pela legislação portuguesa, Decreto-Lei n.º 319/91 (Portugal, 1991) específica do país de origem, e com enfoque nas Necessidades Educativas Especiais (NEE).

Os demais trabalhos (*T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 e T10*), desenvolvidos em contexto brasileiro, foram publicados somente após o reconhecimento da Libras. Enfatizamos que a seleção dos trabalhos foi guiada pelos estudos que abrangeram o contexto de sala de aula. Com isso, consideramos *T2 e T3*, ambos publicados no ano de 2007, como os primeiros estudos desta investigação, despontados somente cinco anos após o reconhecimento da Lei n.º 10.436 de 2002 e, conseqüentemente, dois anos após a regulamentação do Decreto n.º 5.626 de 2005. Ainda de acordo com o decreto, "[...] as instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis [...]" (Brasil, 2005).

O referido decreto fortalece o direito de as pessoas surdas terem acesso e garantia educacional em todos os níveis de ensino por meio da sua primeira língua, a Libras. Nesse sentido, esclarecemos que destacamos o ano de 2005 na linha do tempo (**figura 3**), tendo em vista este marco representativo para a comunidade surda. Além disso, mesmo com a ausência de trabalhos, 2005 foi também o ano de realização do V ENPEC. De forma geral, no ensino de Ciências, os dados revelam que se trata de uma temática ainda pouco explorada, apesar do respaldo legislativo atrelado à especificidade linguística. Averiguamos também que, ao utilizarmos, separadamente, os descritores *Surdos*, *Deficiente Auditivo*, *Libras*, *Surdez* e *Inclusão de Surdos*, foi possível realizar um mapeamento mais amplo na busca pelos trabalhos, cuja distribuição por descritores é representada na **figura 4**.

Figura 4 — Percentual dos descritores utilizados na seleção dos trabalhos



Fonte: elaborada pelas autoras.

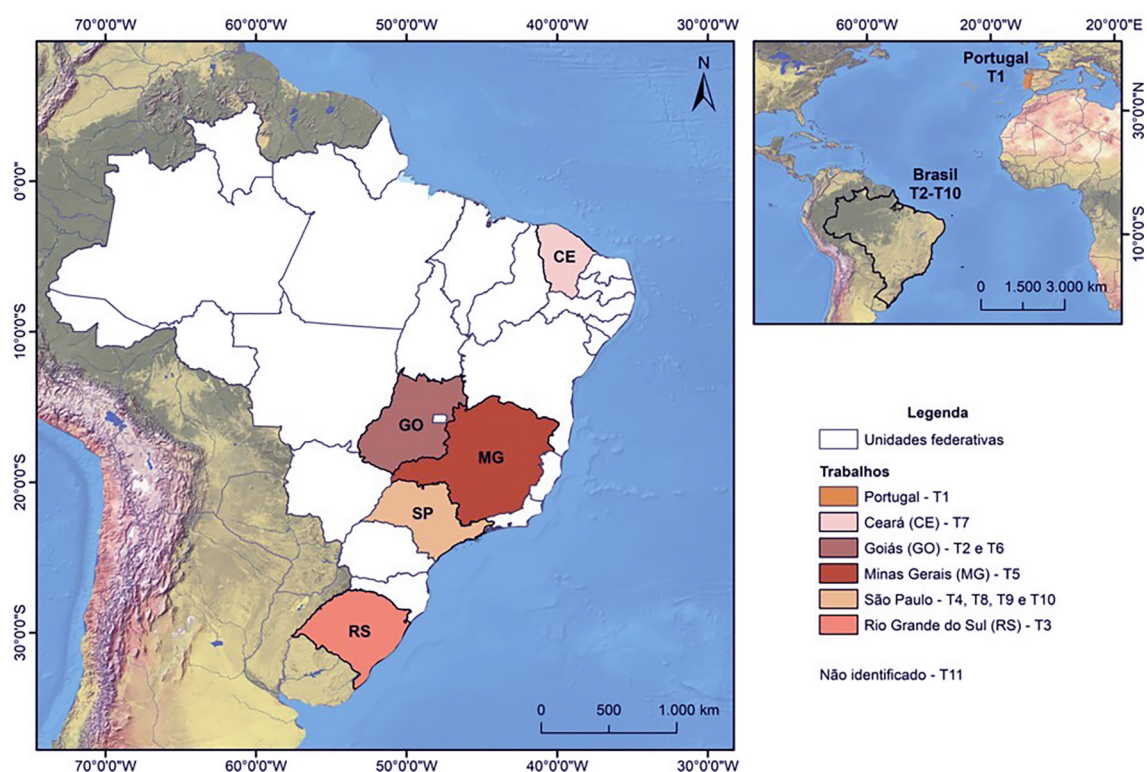
Assim, pelo descritor *Surdos*, obtivemos sete trabalhos: *T2, T3, T6, T7, T8, T9 e T11*, o que representa a maior parte do material encontrado. Com o descritor *Deficiente Auditivo*, foram obtidos dois trabalhos (*T1 e T4*). No caso dos descritores *Surdez* e *Libras*, um trabalho de cada, sendo, respectivamente, *T5 e T10*. Não obtivemos trabalhos com o descritor *Inclusão de Surdos*. Isso mostra que não há uma uniformidade na utilização de termos tocantes ao estudante surdo.

Em relação ao descritor *Surdo*, acreditamos que abarca a maior parte dos trabalhos, porque evidencia uma apropriação identitária, linguística e cultural, ou seja, uma perspectiva que diverge da condição clínico-patológica, neste caso, uma deficiência (Perlin; Miranda, 2003; Quadros, 1997).

Análise descritiva II: local da pesquisa

A princípio, mapeamos o local de aplicação de cada estudo (**figura 5**) e, na sequência, analisamos os respectivos contextos de cada trabalho, levando em consideração o alcance que o ENPEC tem no âmbito da pesquisa.

Figura 5 — Localização dos trabalhos selecionados



Fontes: adaptado de IBGE (2023) e Natural Earth (2018).

Com base na **figura 5**, foi possível perceber que as pesquisas abrangeram cinco estados brasileiros (Ceará, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul), com exceção do trabalho *T1*, o qual foi desenvolvido em Portugal. Desse modo, identificamos quatro trabalhos (*T4*, *T8*, *T9*, *T10*) no estado de São Paulo, e, ainda, abrangendo a região sudeste, um trabalho (*T5*) no estado de Minas Gerais. Em Goiás, encontramos os trabalhos *T2* e *T6*. Já no Rio Grande do Sul e no Ceará, respectivamente, os trabalhos *T3* e *T7*. Notamos também que, em um dos trabalhos (*T11*), embora realizado em território brasileiro, não foi possível identificar em qual região especificamente.

Em seguida, analisamos os contextos das pesquisas, tendo em vista dois cenários preponderantes na educação de surdos: turmas exclusivamente de alunos surdos e turmas mistas, compostas por surdos e ouvintes.

Assim, elaboramos os **quadros 2 e 3** com o intuito de analisar esses dois cenários.

Quadro 2 — Turma composta por alunos surdos e ouvintes

Trabalho	Contexto da pesquisa	Turma
T1	Escola EB 2, 3 Abel Salazar, Ronfe (Portugal)	6 alunos com NEE; 27 alunos sem NEE
T2	Colégio público da rede estadual de Anápolis (GO)	7 alunos surdos; ? alunos ouvintes; 4 intérpretes de Libras; 1 professor/pesquisador
T4	Escola pública inclusiva do interior de São Paulo (SP)	1 aluna surda; 17 alunos ouvintes
T5	Escola estadual de Minas Gerais (MG)	5 alunos surdos; ? alunos ouvintes; 1 professor; 1 intérprete de Libras
T10	Escola estadual inclusiva do interior de São Paulo (SP)	1 aluna surda com baixa visão, deficiência motora e intelectual; ? alunos ouvintes; 1 intérprete de Libras; 1 professora
T11	Não explicitada no trabalho	3 alunos surdos; 20 alunos ouvintes; 1 intérprete de Libras

Fonte: elaborado pelas autoras.

No **quadro 2**, verificamos que os trabalhos *T1*, *T2*, *T4*, *T5*, *T10* e *T11* englobam turmas compostas por alunos surdos e ouvintes. Nesta situação, os estudantes surdos são inseridos em turmas regulares de ensino, corroborando, desta forma, o processo de inclusão, no qual acredita-se que todos os alunos podem aprender juntos, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, raciais e linguísticas. Neste último, alunos surdos que se comunicam em língua de sinais (Brasil, 1994).

Cabe ressaltar que o trabalho *T1*, desenvolvido em Portugal, segue também uma diretriz inclusiva de acordo com o Decreto-Lei n.º 319/91 (Portugal, 1991), legislação portuguesa, que tem como princípio a integração máxima dos alunos com Necessidades Educativas Especiais. Participaram deste estudo seis alunos especiais em uma turma de 27 alunos que não apresentavam necessidades educativas especiais.

No caso dos trabalhos *T4* e *T10*, por exemplo, ambos desenvolvidos em escolas públicas no estado de São Paulo, evidenciaram-se especificidades referentes ao perfil do estudante surdo. Em *T10*, a aluna surda apresenta também baixa visão, deficiência intelectual e motora, considerada, neste caso, como surdez associada a outras deficiências. De acordo com Santos, Carvalho e Hollosi (2023), a integração dos alunos surdos se torna possível com a presença de profissionais que atendam demandas que vão além da interpretação Libras/Português.

Já na pesquisa realizada em uma escola estadual de Minas Gerais (*T5*), participaram cinco alunos surdos, a intérprete e a professora. Esse trabalho foi desenvolvido em parceria com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o que oportunizou uma aproximação dos licenciados com a educação inclusiva, como apontam os estudos de Retondo e Silva (2008) sobre os cursos de formação docente tendo em vista práticas inclusivas.

No **quadro 3**, apresentamos os trabalhos realizados com turmas compostas unicamente por estudantes surdos.

Quadro 3 — Cenário composto unicamente por alunos surdos

Trabalho	Contexto da pesquisa	Turma
T3	Associação dos Surdos de Passo Fundo (ASPF) (RS)	5 alunos surdos; 1 intérprete de Libras
T6	Centro Especial em uma escola inclusiva mantido pela Associação de Surdos de Goiânia (ASG) (GO)	9 alunos surdos; 1 professora intérprete de Libras (pesquisadora 1); 1 professora (pesquisadora 2)
T7	Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES) (CE)	46 estudantes surdos; 1 intérprete de Libras
T8	Escola bilíngue para Surdos (SP)	20 alunos surdos; 1 professora/pesquisadora
T9	Escola Municipal de Educação Bilíngue para Surdos (SP)	? alunos surdos; 1 professora

Fonte: elaborado pelas autoras.

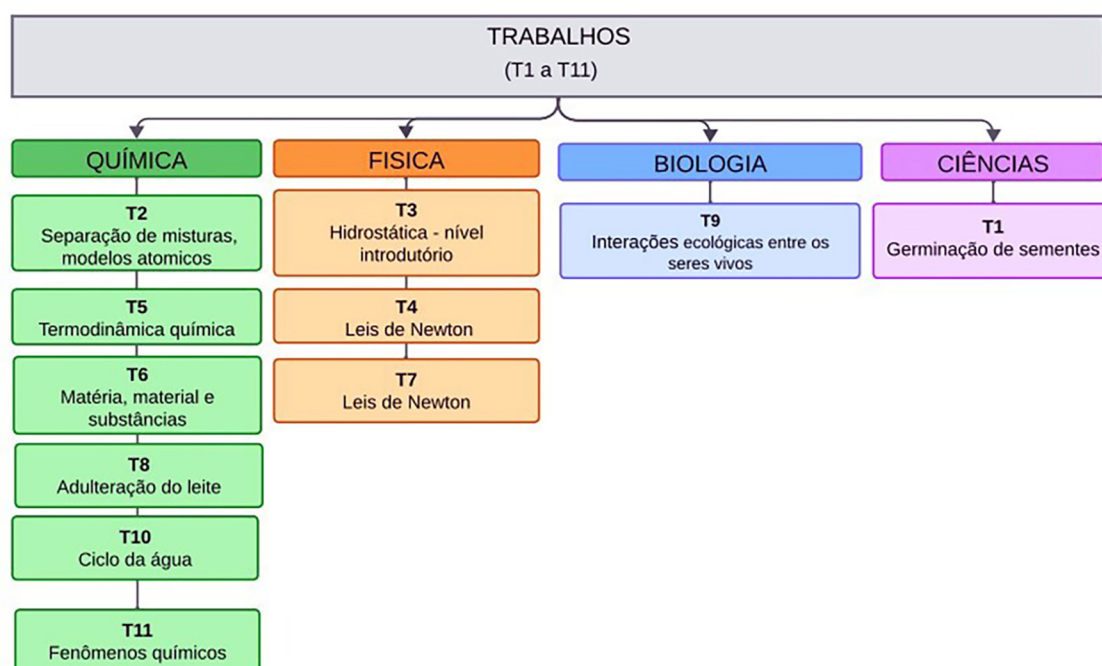
De acordo com o **quadro 3**, foram observados cinco trabalhos, *T3*, *T6*, *T7*, *T8* e *T9*, que foram moldados em uma abordagem bilíngue, considerando um ensino que tem como primeira língua a Libras, e a segunda língua, modalidade escrita, a Língua Portuguesa (Brasil, 2021; Quadros, 1997). Além disso, Campello (2008) e Lebedeff (2017) enfatizam que no bilinguismo é necessário utilizar estratégias de ensino baseadas na percepção visual do aluno surdo. No que tange aos trabalhos *T3*, *T6*, e *T7*, percebemos que tiveram a colaboração de entidades destinadas à comunidade surda, a saber, Associação dos Surdos de Passo Fundo (ASPF), localizada no Estado do Rio Grande do Sul, Associação de Surdos de Goiânia (ASG), em Goiás, e Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES), no Estado do Ceará. De acordo com Skliar (2009), o bilinguismo perpassa por questões políticas, sociais e culturais. Nesse sentido, essas associações de surdos revelam um movimento de representatividade enquanto sujeitos surdos, de fortalecimento em prol da educação bilíngue.

Referentes aos trabalhos *T8* e *T9*, constatamos que não houve a presença de intérpretes, configurando-se como uma comunicação direta entre professor e aluno, sem a mediação do profissional intérprete de língua de sinais. Os estudos de Sousa (2016), Florentino e Miranda Junior (2020) e Santana (2021) seguiram essa mesma lógica, isto é, revelaram que essas instituições de ensino consideram a Libras como uma língua corrente no espaço escolar.

Cabe ressaltar que a pesquisa *T8* se desenvolveu em uma rede privada de ensino, ao passo que a *T9* foi desenvolvida em uma escola pública da rede municipal de ensino.

Análise descritiva III: disciplinas predominantes nos artigos analisados

Para esta análise, verificamos quais as disciplinas predominavam nos trabalhos analisados, conforme mostra a **figura 6**.

Figura 6 — Disciplinas Predominantes

Fonte: elaborada pelas autoras.

Observa-se, na **figura 6**, a predominância de quatro disciplinas que englobam as Ciências da Natureza: Química (T2, T5, T6, T8, T10, T11), Física (T3, T4, T7), Biologia (T9) e Ciências (T1). Ainda de acordo com a figura, verificamos também os temas abordados nas respectivas disciplinas e, com isso, foi possível analisar os objetivos e os resultados obtidos nos trabalhos analisados.

Na disciplina de Química, dentre os seis trabalhos, foram abordados os seguintes temas: misturas e modelos atômicos; termodinâmica química; material e substância; adulteração do leite; ciclo da água e fenômenos químicos (**figura 6**). Os trabalhos T2 e T6 propuseram intervenções pedagógicas, utilizando atividades visuais (cartazes, gibis, experimentos, por exemplo) e assumindo a visão como fundamental no processo educacional de estudantes surdos (Florentino; Vizza; Locatelli, 2023; Pereira; Curado; Benite, 2022).

No caso dos trabalhos T5, T10 e T11, estes investigaram a atuação do intérprete de Libras em aulas de Química no processo de mediação dos conceitos abstratos da linguagem química. Os trabalhos mostraram as dificuldades desses profissionais diante da ausência de sinais em Libras relacionados aos termos químicos (Philippsen, 2018; Sousa; Silveira, 2011). A partir dessa evidência, acreditamos na necessidade de se refletir sobre a formação dos intérpretes de língua de sinais em áreas específicas, pois concordamos com Gomes e Catão (2022) ser necessário fomentar espaços de discussão acerca da formação e atuação dos intérpretes de língua de sinais, a fim de potencializar a compreensão dos conceitos científicos em um processo de mediação com os alunos surdos.

Além disso, os resultados também evidenciaram o desconhecimento dos professores em relação à Libras, assim como as dificuldades desses docentes em lidar com alunos surdos. Essas lacunas também foram evidenciadas por outros pesquisadores, dentre eles: Bozzi e Catão (2021); Gomes e Locatelli (2024); Pereira, Curado e Benite (2022); Saldanha (2011).

Ainda, na disciplina de Química, o trabalho *T8* teve como objetivo verificar as interações discursivas em Libras entre estudantes surdos e a professora de Química em uma perspectiva bilíngue. Nessa pesquisa, observou-se as interações entre os alunos surdos, utilizando uma atividade investigativa, na qual os estudantes tiveram a oportunidade de construir argumentos acerca do tema abordado em sua primeira língua. Assim, percebe-se a importância desses ambientes interativos, priorizando a comunicação em Libras (Sousa, 2016).

No que concerne à disciplina de Física, encontramos três trabalhos. Verificamos que *T4* e *T7* abordaram conceitos relacionados às Leis de Newton. Em *T4*, por exemplo, o intuito foi analisar o uso de vídeos didáticos, utilizando-se de uma linguagem bilíngue Libras/Português como estratégia de aprendizagem. Já em *T7*, objetivou-se verificar os argumentos dos alunos a partir de fenômenos observados em uma atividade experimental. Contudo, os trabalhos revelaram ausência de materiais didáticos em Libras. Isto nos faz refletir sobre a escolha dos recursos visuais, haja vista que, de maneira geral, os alunos (surdos e ouvintes) associam os conceitos científicos à ficção científica, conforme apontam Queiroz e Rocha (2021) e Kosminsky e Giordan (2002).

Outro trabalho realizado na aula de Física foi o *T3*, o qual analisou as percepções de jovens e adultos surdos acerca dessa disciplina, utilizando conceitos como: sólido e líquido, relação entre pressão e área, pressão atmosférica e densidade. Nesse estudo, os estudantes assumiram dificuldades em relação aos cálculos e fórmulas inerentes aos conceitos científicos (Pozo; Crespo, 2009). Além disso, os alunos apontaram o desconhecimento da língua de sinais por parte dos professores e a dificuldade dos intérpretes diante da ausência de sinais em Libras para termos específicos da Física (Sousa; Silveira, 2011).

No que tange à disciplina de Biologia, o trabalho *T9* abarcou o seguinte tema: interações ecológicas entre os seres vivos. O foco dessa pesquisa foi analisar como ocorre a interação entre o aluno surdo e o professor ouvinte (com domínio da Libras) no processo de aprendizagem de Ciências. A partir desses dados, constatou-se que a interação em Libras propiciou a motivação e a apropriação da linguagem científica. Para Brito (2010) e Quadros (1997), a língua de sinais permite aos alunos surdos a compreensão de conceitos, sejam concretos ou abstratos. Entretanto, constatou-se também que os alunos tiveram dificuldades na representação das palavras em português devido à diferença estrutural das duas línguas Português e Libras.

Ainda, de acordo com a **figura 6**, obteve-se um trabalho na disciplina de Ciências. Assim, o tema abordado em *T1* foi a germinação de sementes. Essa pesquisa teve como objetivo investigar as ideias prévias dos alunos com NEE, utilizando uma atividade experimental. Os resultados mostraram que os alunos se sentiram motivados, além disso, a abordagem promoveu a evolução conceitual dos alunos acerca da temática. Contudo, a pesquisa evidenciou a dificuldade que o aluno com deficiência auditiva teve com a escrita (Lebedeff, 2017).

De forma geral, observamos que todas as disciplinas apontaram pontos comuns acerca das possibilidades e desafios referentes ao conhecimento científico e ao estudante surdo. Em relação às possibilidades, notamos que a língua de sinais é essencial no processo de ensino e aprendizagem do aluno surdo, incluindo a construção do conhecimento científico. Destacamos também que as visões estereotipadas acerca da natureza científica dos alunos surdos são similares às dos alunos ouvintes (Queiroz; Rocha, 2021).

Isso posto, evidenciamos que a Libras permeou de forma significativa as atividades propostas em ambas as perspectivas: bilíngue e inclusiva. Além do mais, a língua de sinais, utilizada na mediação dos estudos realizados, independentemente das disciplinas, propiciou motivação e engajamento dos alunos surdos. Em relação aos desafios, constatamos similaridades no tocante às disciplinas apresentadas, tais como: dificuldades dos estudantes com a linguagem científica; ausência de sinais em Libras a respeito das terminologias específicas; desconhecimento da língua de sinais por parte dos professores; dificuldade de domínio conceitual dos intérpretes de Libras; lacunas na formação inicial e continuada de profissionais, neste caso, considerando o contexto educacional, além da falta de materiais acessíveis em Libras.

Considerações finais

A educação de surdos, especificamente, no ensino de Ciências, tem revelado lacunas no que tange ao processo de ensino e aprendizagem desses estudantes. É evidente que o conhecimento científico possibilita a compreensão das transformações que ocorrem em nosso dia a dia. Ademais, muitas das informações em relação a Ciências são divulgadas a partir dos meios de comunicação e por meio dos espaços sociais e educativos. Entretanto, a língua predominante nesses veículos informativos é a Língua Portuguesa, ou seja, a modalidade oral-auditiva. No caso dos estudantes surdos, é reconhecido que suas percepções de mundo são obtidas pelo canal visual, devido à modalidade de sua primeira língua, a Libras, a qual se constitui como visoespacial.

Na **análise descritiva I**, por exemplo, tivemos como base a Lei n.º 10.436/2002 (Brasil, 2002) e o Decreto n.º 5.626/2005 (Brasil, 2005) com o propósito de verificar os trabalhos publicados no ENPEC a partir do reconhecimento da Libras no processo educacional do aluno surdo. Foi possível observar um processo vagaroso e de interrupção nas publicações acerca de trabalhos realizados em sala de aula com estudantes surdos. Aliás, em contexto brasileiro, os primeiros trabalhos foram apresentados no VI ENPEC, em 2007, ou seja, cinco anos após o reconhecimento da Libras. Além do mais, há uma divergência no entendimento dos termos *Surdos* e *Deficientes Auditivos* quanto à visão patológica e à visão linguística/identitária. Assim, constatamos que a busca por trabalhos que abordam essa temática necessita ter clareza a fim de superar limitações durante uma revisão sistemática.

Em relação à **análise descritiva II**, cinco estados brasileiros, São Paulo (SP), Ceará (CE), Goiás (GO), Minas Gerais (MG), Rio Grande do Sul (RS) desenvolveram pesquisas com estudantes surdos em sala de aula, o que indica uma escassez, considerando a dimensão do Brasil. Cabe destacar que, além dos trabalhos nacionais, um dos trabalhos analisados, embora apresentado no ENPEC, foi desenvolvido em Portugal. Também concordamos que é necessária uma articulação entre essas pesquisas, para aprofundar pontos convergentes e divergentes, inclusive, compreendendo as diferentes realidades. Nesta direção, entender quem são os sujeitos envolvidos, o contexto escolar, assim como conhecer as perspectivas adotadas (bilíngue/inclusiva) pode contribuir com estudos futuros.

Já na **análise descritiva III**, as lacunas de aprendizagem acerca do conhecimento científico (Ciências, Química, Física e Biologia) apontaram pontos comuns abarcando o entrave linguístico entre a Libras e o Português, além da dificuldade em relação aos conceitos abstratos da linguagem científica. A maior parte dos trabalhos abrangeu a disciplina de

Química, sendo seis dos onze selecionados no RS. É importante destacar que todas as disciplinas enaltecem a Libras como essencial na construção do pensamento científico. Em suma, esta revisão sistemática possibilitou compreender as possibilidades e dificuldades acerca do ensino de ciências com estudantes surdos. Além disso, demonstrou a necessidade de pesquisas que possam aprofundar as evidências apontadas.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa do doutorado, código de financiamento 001, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- ALMEIDA, J. L.; TEIXEIRA JUNIOR, J. G. Reflexões acerca da inclusão de alunos com surdez em aulas de química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 8., 2011, Campinas. *Atas [...]*. Campinas: Unicamp, 2011. p. 1-12. Disponível em: <https://tinyurl.com/5n793zfv>. Acesso em: 7 mar. 2025.
- AMADO, B. C.; DOMINGUEZ, C. R. C. Aulas de ciências em uma escola bilíngue de surdos em São Paulo: possibilidades e desafios. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.
- ARROIO, A.; FARÍAS, D. M. Possible contributions of cinema in natural science education to understand how scientists and science works. *Problems of Education in the 21st Century*, Lithuania, v. 37, p. 18-28, 2011. Disponível em: <https://www.scientiasocialis.lt/pec/node/634>. Acesso em: 7 mar. 2025.
- BOZZI, R. A.; CATÃO, V. Formação profissional e experiências dos professores de química da UFV na inclusão educacional de surdos. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 1-22. 2021. DOI: <https://doi.org/10.56117/resbenq.2021.v2.e022105>.
- BRASIL. *Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: <https://tinyurl.com/4ehpzyfp>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- BRASIL. *Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002*. Dispõe sobre a língua brasileira de sinais – Libras e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: <https://tinyurl.com/24xpadfm>. Acesso em: 20 set. 2022.
- BRASIL. *Lei n. 12.319, de 01 de setembro de 2010*. Regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da língua brasileira de sinais – LIBRAS. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/yy2ukm6t>. Acesso em: 10 set. 2022.
- BRASIL. *Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021*. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (lei de diretrizes e bases da educação nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/mvjfcw55>. Acesso em: 10 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Declaração de Salamanca e linhas de ação sobre necessidades educativas especiais*. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência, 1994. Disponível em: <https://tinyurl.com/3za4eyp4>. Acesso em: 15 set. 2022.
- BRITO, L. F. *Por uma gramática de línguas de sinais*. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições Tempos Brasileiros, 2010.

CAMARGO, C. P.; GIORDAN, M. A Libras em uma aula de química: as interações discursivas entre intérprete de língua de sinais e uma aluna com deficiência múltipla. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. *Anais [...]*. Natal: ABRAPEC, 2019.

CAMPELLO, A. R. S. *Aspectos da visualidade na educação de surdos*. 2008. 244 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CARVALHO, R. E. *Educação inclusiva: com os pingos nos is*. Porto Alegre: Mediação, 2004.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

COZENDEY, S. G.; PESSANHA, M. C. R.; COSTA, M. P. R. Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 1-7, 2013. Short DOI: <https://doi.org/n9s3>.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta Médica Portuguesa*, Lisboa, v. 32, n. 3, p. 227- 235, 2019. DOI: <https://doi.org/10.20344/amp.11923>.

DUARTE, M. C.; GONÇALVES, M. F. Evolução do conceito de germinação em alunos com necessidades educativas especiais: um estudo de 6º ano de escolaridade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. *Anais [...]*. São Paulo: ABRAPEC, 2001. Disponível em: <https://tinyurl.com/79vsvnn5>. Acesso em: 10 ago. 2022.

FLORENTINO, C. P. A.; MIRANDA JUNIOR, P. Ações pedagógicas e epistemológicas nas interações discursivas com um grupo de estudantes surdos em uma proposta bilíngue. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

FLORENTINO, C. P. A.; MIRANDA JUNIOR, P. Adulteração do leite: uma proposta investigativa vivenciada por um grupo de estudantes surdos na perspectiva bilíngue. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 1-21, 2020.

FLORENTINO, C. P. A.; VIZZA, J. R.; LOCATELLI, S. W. A metavisualização na representação da evaporação da água com um grupo de estudantes surdos. *Educação Química em Ponto de Vista*, Foz do Iguaçu, v. 7, p.1-18, 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/58nhxb8j>. Acesso em: 19 ago. 2023.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: filosofia da informação*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. Short DOI: <https://doi.org/gmg9gb>.

GOMES, E. A.; CATÃO, V. Articuladores não-manuais usados nas línguas de sinais para favorecer a representação científica das unidades de medida do sistema internacional. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, p. e32677, p.1-28, 2022. Short DOI: <https://doi.org/n979>.

GOMES, R. P.; LOCATELLI, S. O ensino de química na inclusão de surdos: possibilidades a partir da concepção da aprendizagem construída coletivamente. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 40, p. 1-16, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698-47573>.

IBGE. *Malha municipal*: 2022. Brasília, DF: IBGE, [2023]. Disponível em: <https://tinyurl.com/275xmvwc>. Acesso em: 27 mar. 2023.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 15, p. 11-18, 2002. Disponível em: <https://tinyurl.com/bp7xrch8>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LAMANAUSKAS, V. Traditional and constructive natural science education parallels. *Problems of Education in the 21st Century*, Lithuania, v. 28, p. 5-7, 2011. Disponível em: <https://www.scientiasocialis.lt/pec/node/516>. Acesso em: 7 mar. 2025.

LEBEDEFF, T. B. *Letramento visual e surdez*. Rio de Janeiro: Wak, 2017.

LOCATELLI, S.; FERREIRA, C.; ARROIO, A. Metavizualization: an important skill in learning chemistry. *Problems of Education in the Twenty-First Century*, Lithuania, v. 24, p. 75-83, 2010. Disponível em: <https://www.scientiasocialis.lt/pec/node/441>. Acesso em: 19 jul. 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MARTELLI, F. H.; KASSEBOEHMER, A. C.; LIMA, J. V. A. O ensino de ciências e as acomodações do aluno surdo: uma perspectiva do ensino investigativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. *Anais [...]*. Natal: ABRAPEC, 2019.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, San Francisco, US, v. 6, n. 7, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.

NASCIMENTO, L. A.; SASSERON, L. H. A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 21, p. 1-22, 2019. Short DOI: <https://doi.org/n98b>.

NATURAL earth: Free vector and raster map data at 1:10m, 1:50m, and 1:110m scales. [2018]. Disponível em: <https://www.naturalearthdata.com/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

NETO, L. L.; ALCÂNTARA, M. M.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. O ensino de química e a aprendizagem de alunos surdos: uma interação mediada pela visão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2006, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/226fnzt5>. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, A. P.; MENDONÇA, N. C. S.; BENITE, A. M. C. Intervenção pedagógica no ensino de ciências para surdos: sobre o conceito de substância. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Lindóia. *Anais [...]*. São Paulo: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/yzbpfh7e>. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, C. E. *Atividades experimentais: estratégia no ensino de conceitos químicos para estudantes surdos no ensino fundamental II*. 2018. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

PEREIRA, L. L. S. *A língua(gem) como constitutiva da (re)elaboração conceitual: um estudo a partir da educação química de surdos*. 2020. 229 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

PEREIRA, L. L. S.; CURADO, T. C.; BENITE, A. M. C. A elaboração do conceito de transformação química em uma perspectiva bilíngue bimodal. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 351-360, 2022. Short DOI: <https://doi.org/n98c>.

PERLIN, G. T. T.; MIRANDA, W. Surdos: o narrar e a política. *Ponto de Vista*, Florianópolis, n. 5, p. 217-226, 2003. Disponível em: <https://tinyurl.com/4nx5djee>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PHILIPPSEN, E. A. *Formação inicial de professores de química em uma perspectiva de atuação profissional como tradutor e intérprete de língua de sinais: um estudo sobre a codocência*. 2018. 338 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

PORTUGAL. Decreto-lei n.º 319/91, de 23 de agosto. Estabelece o regime educativo especial aplicável aos alunos com necessidades educativas especiais. Revoga o decreto-lei n.º 174/77, de 2 de maio, e o decreto-lei n.º 84/78, de 2 de maio. *Diário da República: série I-A*, Lisboa, n. 193, p. 4389-4393, 23 ago. 1991. Disponível em: <https://tinyurl.com/4eznvubs>. Acesso em: 12 dez. 2022.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUADROS, R. M. *Educação de surdos: aquisição da linguagem*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUEIROZ, A. B.; ROCHA, M. B. Análise da representação da figura do cientista em filmes de ficção científica. *Amazônia: revista de educação em ciências e matemáticas*, Belém, v. 17, n. 38, p. 88-104, 2021. Short DOI: <https://doi.org/n98d>.

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M. Ressignificando a formação de professores de química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 30, p. 27-33, 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/3c5d36vv>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RODRIGUES, C. H.; FERREIRA, J. G. D. Tradutores, intérpretes e guias-intérpretes surdos: prática profissional e competência. *Revista Espaço*, Rio de Janeiro, v. 51, 109-125. 2019.

SALDANHA, J. C. *O ensino de química em língua brasileira de sinais*. 2011. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy, Duque de Caxias, 2011.

SANTANA, R. S. *O ensino de ciências por investigação no ensino fundamental: possibilidades e desafios com estudantes surdos*. 2021. 298 f. Tese (Doutorado em Educação e Ciências Sociais: Desigualdades e Diferenças) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

SANTOS, E. S.; CARVALHO, W. V.; HOLLOSI, M. Análise do processo de inclusão do surdo nas escolas regulares de Lucas do Rio Verde/MT. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 13, 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/bp8r9jrf>. Acesso em: 20 set. 2023.

SKLIAR, C. (org.). *Atualidade da educação bilíngue para surdos: interfaces entre pedagogia e linguística*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. v. 2.

SOUSA, M. *Construção de significados e apropriação do conhecimento científico em aulas de química no contexto educacional bilíngue de surdos*. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Grande ABC, Santo André, 2016.

SOUSA, S. F.; SILVEIRA, H. E. Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/4bh4rjzd>. Acesso em: 09 set 2023.

SOUZA, S.; LEBEDEFF, T. B.; BARLETTE, V. E. E. Percepções de um grupo de jovens e adultos surdos acerca de uma proposta do ensino de física centrada na experiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 6., Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <https://tinyurl.com/2vprvchh>. Acesso em: 15 ago. 2022.

VIVAS, D. B. P.; TEIXEIRA, E. S. Análise dos argumentos produzidos por estudantes surdos em uma atividade experimental sobre Dinâmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 10., 2015, Águas de Lindóia. *Anais [...]*. São Paulo: ABRAPEC, 2015.