

Aprender Ciências em Libras: a paisagem linguística como estratégia pedagógica para estudantes surdos

Learning Science in Libras: linguistic landscape as a pedagogical strategy for deaf students

Aprender Ciencias en Libras: el paisaje lingüístico como estrategia pedagógica para estudiantes sordos

Marcia Eto Ifa Tatsumi 1, Nelson Dias 2

Resumo

O ensino de Ciências da Natureza permanece, em grande parte das escolas brasileiras, organizado a partir de uma lógica oral e auditiva que torna esse componente curricular pouco acessível ao estudante surdo, perpetuando barreiras linguísticas e pedagógicas historicamente construídas. Este artigo tem por objetivo fundamentar teoricamente e delinear o percurso metodológico de uma proposta de pesquisa colaborativa e qualitativa voltada à elaboração de atividades pedagógicas para o ensino de conceitos científicos a estudantes surdos, em perspectiva bilíngue e visual, com base no conceito de paisagem linguística. A proposta situa-se no contexto do Ensino Fundamental II de uma escola pública de Ponta Porã, município de fronteira com o Paraguai marcado pela diversidade linguística e cultural, e prevê a participação de um professor de Ciências, uma tradutora/intérprete de Libras e uma estudante surda. O percurso metodológico contempla observação de aulas, entrevistas, planejamento colaborativo e elaboração de atividades com recursos visuais e sinais em Libras, com análise de conteúdo e triangulação de dados. Fundamentada na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997; 2022), no conceito de paisagem linguística de Landry e Bourhis (1997) e nas práticas de translíngua de Dias (2021), a proposta articula visualidade, mediação semiótica e organização intencional do ambiente escolar como condições para a aprendizagem científica da estudante surda, contribuindo para o debate sobre práticas inclusivas e acessíveis na educação básica.

Palavras-chave: educação bilíngue; educação dos surdos; ensino científica; ensino fundamental.

* Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGECI), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestranda (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Venceslau Brás., 186, bairro da Granja, Ponta Porã, MS, Brasil, CEP: 79000-332. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4024-3862>

. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5325970794433319>.

E-mail: marcia.tatsumi@ufms.br

** Doutor em ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Costa e Silva, s/n, Bairro Universitário, Campo Grande, MS, Brasil, CEP: 79070-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1256-8088>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3498275018346743>

E-mail: nelson.dias@ufms.br

Abstract

Science teaching in most Brazilian schools remains organized around an oral and auditory logic that renders this curricular component largely inaccessible to deaf students, perpetuating historically constructed linguistic and pedagogical barriers. This article aims to provide the theoretical foundation and methodological design of a collaborative and qualitative research proposal focused on developing pedagogical activities for teaching scientific concepts to deaf students from a bilingual and visual perspective, grounded in the concept of linguistic landscape. The proposal is situated in the context of the final years of elementary education at a public school in Ponta Porã, a border city with Paraguay characterized by linguistic and cultural diversity, and involves a science teacher, a Libras translator/interpreter and a deaf student. The methodological path includes classroom observation, interviews, collaborative planning and the development of activities using visual resources and Libras signs, with content analysis and data triangulation. Grounded in Vygotsky's (1997; 2022) historical-cultural perspective, Landry and Bourhis's (1997) concept of linguistic landscape and Dias's (2021) translanguaging practices, the proposal articulates visibility, semiotic mediation and the intentional organization of the school environment as conditions for the deaf student's scientific learning, contributing to the debate on inclusive and accessible practices in basic education.

Keywords: bilingual education; education of the deaf; science education; primary education.

Resumen

La enseñanza de Ciencias Naturales en gran parte de las escuelas brasileñas sigue organizada a partir de una lógica oral y auditiva que hace poco accesible este componente curricular para el estudiante sordo, perpetuando barreras lingüísticas y pedagógicas históricamente construidas. Este artículo tiene como objetivo fundamentar teóricamente y delinear el recorrido metodológico de una propuesta de investigación colaborativa y cualitativa dirigida a la elaboración de actividades pedagógicas para la enseñanza de conceptos científicos a estudiantes sordos, en perspectiva bilingüe y visual, con base en el concepto de paisaje lingüístico. La propuesta se sitúa en el contexto de los años finales de la Enseñanza Fundamental de una escuela pública de Ponta Porã, municipio fronterizo con Paraguay, caracterizado por la diversidad lingüística y cultural, y prevé la participación de un profesor de Ciencias, una traductora/intérprete de Libras y una estudiante sorda. El recorrido metodológico contempla observación de clases, entrevistas, planificación colaborativa y elaboración de actividades con recursos visuales y señas en Libras, con análisis de contenido y triangulación de datos. Fundamentada en la perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997; 2022), en el concepto de paisaje lingüístico de Landry y Bourhis (1997) y en las prácticas de translenguaje de Dias (2021), la propuesta articula visibilidad, mediación semiótica y organización intencional del ambiente escolar como condiciones para el aprendizaje científico de la estudiante sorda, contribuyendo al debate sobre prácticas inclusivas y accesibles en la educación básica.

Palabras clave: educación bilingüe; educación de sordos; enseñanza de las ciencias; enseñanza primaria.

Introdução

Pensar o ensino de Ciências para estudantes surdos implica, antes de qualquer definição metodológica, reconhecer que a instituição escolar ainda carrega marcas históricas de um modelo educacional que tratou a surdez como déficit a ser corrigido. Durante décadas, a perspectiva clínico-terapêutica prevaleceu nas práticas pedagógicas direcionadas a esse público, impondo o domínio da língua oral como condição de acesso ao conhecimento e

ignorando a riqueza linguística e cultural da comunidade surda (Strobel, 2018). Esse percurso deixou consequências profundas: estudantes surdos seguem, em diversas situações, privados de mediações linguísticas adequadas ao seu modo de aprender, o que se traduz em lacunas significativas na compreensão dos conteúdos curriculares, incluindo os das Ciências da Natureza.

A Língua Brasileira de Sinais, reconhecida como língua oficial das comunidades surdas pelo Decreto nº 5.626/2005 e reafirmada como base da educação bilíngue pela Lei nº 14.191/2021, significa muito mais do que um meio de comunicação alternativo. Ela é a língua pela qual o sujeito surdo organiza seu pensamento, estrutura sua experiência e acessa o mundo simbólico. Quando o contexto educacional ignora essa dimensão, mantendo práticas pedagógicas centradas exclusivamente na língua oral e em quadros repletos de textos em português, o aluno surdo é colocado em posição de desvantagem que não decorre de limitação cognitiva, mas de uma barreira linguística produzida pelo próprio sistema. Conforme demonstra Vygotsky (2022), as limitações que o estudante surdo enfrenta não são primárias, não derivam da ausência da audição, mas secundárias, produzidas pela exclusão social, linguística e pedagógica a que esse sujeito é submetido.

No campo dessa disciplina, essa tensão se torna ainda mais evidente. Os conteúdos científicos, como fotossíntese, respiração celular, ciclo da água e equilíbrio ecológico, demandam uma mediação cuidadosa que leve em conta as formas pelas quais cada estudante constrói significados. Para o aluno surdo, essa mediação precisa ser fundamentalmente visual, concreta e contextualizada em sua língua. Lebedeff (2010) e Silva (2021) apontam que estratégias baseadas em recursos visuais favorecem substancialmente a compreensão de conteúdos científicos por esse público. Dias, Anache e Maciel (2023), em pesquisa colaborativa com estudantes surdos do Ensino Fundamental, demonstraram que a translinguagem amplia o repertório linguístico desses estudantes e os torna protagonistas na construção do conhecimento científico. Vargas-Plaça e Gobara (2024), por sua vez, evidenciaram que práticas pedagógicas inclusivas organizadas em torno do trabalho colaborativo entre docente e aluno com deficiência favorecem tanto a apropriação do conhecimento quanto a transformação dos sujeitos envolvidos. No entanto, ainda são escassas as propostas que articulam tais estratégias visuais e bilíngues a uma perspectiva teórica coerente nesse componente curricular, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental (Lebedeff, 2010; Silva 2021; Dias; Anache; Maciel, 2023).

É nesse cenário que o conceito de paisagem linguística se apresenta como ferramenta metodológica promissora. Originalmente desenvolvido nos estudos sociolinguísticos para analisar a presença e a distribuição das línguas em espaços públicos (Landry; Bourhis, 1997), esse conceito foi progressivamente ampliado para abarcar qualquer configuração semiótica do ambiente que carregue significado social, cultural e identitário (Pennycook, 2017). Transposto para o contexto escolar, a noção passa a incluir sinais visuais, imagens, cartazes, símbolos e representações dispostos no espaço da sala de aula, elementos que, quando mobilizados pedagogicamente, podem atuar como suportes concretos para a construção de conceitos científicos por estudantes surdos. Dias (2021), ao aplicar essa perspectiva ao contexto brasileiro, demonstra que a organização intencional do ambiente escolar potencializa a aprendizagem científica de surdos ao integrar Libras, imagens e materiais manipuláveis em um espaço viso espacial rico em sentido.

Este artigo tem por objetivo fundamentar teoricamente e delinear o percurso metodológico de uma proposta de pesquisa colaborativa voltada ao ensino de Ciências para estudantes surdos do Ensino Fundamental II, em uma escola pública do município de Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, cidade de fronteira com o Paraguai marcada pela diversidade linguística e cultural. A pesquisa fundamenta-se na teoria histórico-cultural (Vygotsky, 1997; 2022; Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010), priorizando os conceitos de mediação semiótica e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), e adota uma metodologia colaborativa que envolve professor de Ciências, tradutora/intérprete de Libras e estudante surda como participantes ativos da investigação. Por meio da articulação entre o conceito de paisagem linguística (Landry; Bourhis, 1997), as práticas de translanguagem (Dias, 2021) e a organização intencional de um ambiente rico em sinais, imagens e referências à língua de sinais, o artigo busca contribuir para o debate sobre como favorecer o engajamento e a apropriação de conceitos científicos por estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue, acessível e comprometida com a diversidade linguística e cultural.

A constituição da linguagem do sujeito surdo: a construção de conceitos pela percepção visual

A compreensão do desenvolvimento humano, na perspectiva histórico-cultural inaugurada por Vygotsky (1997) e aprofundada por Luria e Leontiev, parte de um pressuposto de

que o sujeito se desenvolve por meio da interação social mediada pela linguagem (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010). Nessa mesma perspectiva, Vygotsky (2001) compreende que a linguagem não é apenas um veículo de comunicação, é o instrumento pelo qual o pensamento se realiza. Assim, a profundidade do pensamento depende diretamente da língua que o sujeito domina e pela qual organiza sua experiência de mundo.

Vygotsky, Luria; Leontiev (2010) aprofundam essa perspectiva ao demonstrar que a aprendizagem não é um processo individual e passivo, mas uma atividade social mediada pela linguagem e pela cultura. Luria evidencia que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, entre elas a memória mediada, a atenção voluntária e o pensamento abstrato, depende diretamente das formas culturais de mediação às quais o sujeito tem acesso (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010). Leontiev, por sua vez, argumenta que a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno participa ativamente de atividades que fazem sentido para ele, quando o objeto de conhecimento está articulado a motivos reais de ação e não apenas a exigências externas de memorização (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010). Esses princípios, tomados em conjunto, revelam que um ensino de Ciências que desconhece a língua e a experiência cultural da aluna surda não apenas dificulta a compreensão dos conteúdos, compromete o próprio desenvolvimento cognitivo dessa estudante.

Essa compreensão adquire contornos específicos quando o sujeito da pesquisa é surdo. Para ela, a percepção visual não é um canal secundário de acesso ao mundo, é a via primária pela qual a linguagem se constitui e os conceitos se formam. Desde os primeiros anos de vida, é pelo campo visual que o sujeito surdo constrói suas experiências de realidade: por imagens, objetos concretos, fotografias, vídeos, desenhos e artefatos culturais que antecedem e sustentam a nomeação em Libras. Um sinal não surge no vazio, ele se ancora em um conceito que esse sujeito já construiu visualmente. A assimilação do sinal de "fotossíntese" em língua de sinais pressupõe que a educanda tenha tido acesso prévio e recursos visuais, tais como imagens de plantas, da incidência de luz e da estrutura foliar, que contextualizam as etapas do processo.

A percepção visual é, portanto, a base semiótica sobre a qual a Libras opera como instrumento do pensamento, e é por isso que um ensino de Ciências voltada a alunos surdos precisa organizar intencionalmente o campo visual como condição de produção de linguagem e conhecimento não como recurso complementar.

É nessa perspectiva que a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), conceito central proposto por Vygotsky (2001), adquire relevância particular para esta pesquisa. A ZDP designa a

distância entre o que o sujeito é capaz de realizar de forma independente e o que consegue realizar com a mediação de outro mais experiente. Para a participante surda, a constituição dessa zona depende fundamentalmente de que a mediação ocorra em sua língua, a Libras. Um ensino de Ciências conduzido exclusivamente em Língua Portuguesa oral não apenas deixa de mediar o conhecimento, age contra o desenvolvimento, pois coloca a educanda diante de conteúdos cujo acesso linguístico lhe foi negado.

Vygotsky (2022), em seus Fundamentos da Defectologia, distingue entre o defeito primário, a limitação orgânica em si, e o defeito secundário, os efeitos sociais e psicológicos produzidos pela exclusão, isolamento e a falta de acesso a instrumentos culturais adequados. Para a aluna surda, o problema central não é a ausência da audição, mas a ausência de uma língua e de práticas pedagógicas que permitam o pleno desenvolvimento de suas funções cognitivas. A língua de sinais, nesse sentido, não é uma alternativa à língua oral, é o instrumento cultural que abre ao sujeito surdo o caminho do desenvolvimento cognitivo e da construção do saber científico. Quadros (2008) reforça que a Libras constitui a base para o desenvolvimento cognitivo e linguístico dessa população, sendo o meio pelo qual o surdo organiza seu pensamento e interage com o ambiente. Strobel (2018) acrescenta que a Libras é mais do que uma língua de comunicação, ela é o eixo estruturante da identidade surda e da construção do conhecimento. Ferreira (2022), ao investigar trajetória de professoras surdas na docência universitária a partir da psicologia histórico-cultural, confirma que a ausência de condições concretas de mediação linguística compromete os caminhos de humanização do sujeito surdo em diferentes contextos educacionais.

A trajetória histórica da educação de surdos evidencia como a negação da Libras produziu gerações de estudantes privados não apenas de comunicação, mas do próprio direito ao pensamento científico. O Oralismo, imposto pelo Congresso de Milão em 1880 e dominante por quase um século, proibiu o uso da língua de sinais nas escolas e impôs a língua oral como único caminho legítimo de escolarização (Goldfeld, 2001). Mesmo após o surgimento da comunicação total e posteriormente do bilinguismo, as práticas escolares continuaram, em grande medida, reproduzindo uma lógica monoglóssica que marginaliza essa língua e quem dela depende para aprender. Lacerda (2006) sinaliza que a inclusão pedagógica da aluna surda permanece periférica mesmo em ambientes escolares com intérprete de língua de sinais. A

estudante frequentemente permanece à margem porque a mediação linguística fica estrita a esse mediador, enquanto o professor raramente adota a Libras para ministrar suas aulas de fato.

Reconhecer a língua de sinais como base do desenvolvimento linguístico e cognitivo do estudante surdo é, portanto, condição para que o ensino de Ciências se torne efetivamente inclusivo. Yaegashi *et al.* (2025), ao mapearem pesquisas sobre educação inclusiva em periódicos especializados dessa área, identificaram avanços na produção de tecnologias assistivas e adaptações curriculares, mas confirmaram que desafios relativos à escassez de recursos e à formação insuficiente de professores persistem. Não se trata de adaptar conteúdos, mas de reorganizar as práticas pedagógicas a partir da língua, da experiência visual e da identidade cultural da estudante surda, garantindo que a aprendizagem científica ocorra de dentro para fora, a partir de sua própria forma de perceber e significar o mundo.

Percurso metodológico

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e colaborativa, uma vez que se fundamenta na interação entre a pesquisadora, o professor da disciplina de Ciências e a tradutora/intérprete de Libras, buscando construir coletivamente estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de conceitos científicos para a educanda. De acordo com Ibiapina (2008), a pesquisa colaborativa supera a lógica da investigação tradicional ao promover um movimento de coautoria entre os sujeitos envolvidos, possibilitando que professores e pesquisadores atuem como parceiros no planejamento, implementação e análise das práticas educativas. Essa abordagem é coerente com a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997), na medida em que valoriza a mediação social e linguística como elemento essencial para a aprendizagem, reconhecendo que a transformação das práticas pedagógicas ocorre a partir do diálogo entre teoria e prática no contexto escolar.

A pesquisa será desenvolvida em uma instituição pública do município de Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, cidade de fronteira com o Paraguai marcada pela diversidade linguística e cultural. A participante central da investigação é uma estudante surda matriculada no 9º ano do Ensino Fundamental II. Participarão também um professor de Ciências, responsável pela elaboração e condução das atividades pedagógicas, e uma tradutora/intérprete de Libras, que atuará como mediador linguístico e colaborador da investigação. A opção por um número reduzido de participantes justifica-se pela natureza colaborativa e qualitativa da pesquisa, que

privilegia o aprofundamento analítico das interações entre os sujeitos em detrimento da amplitude amostral. Em estudos dessa natureza, conforme Ibiapina (2008), a produção de conhecimento ocorre na relação entre pesquisador e participantes, sendo o envolvimento prolongado e a análise detalhada de cada caso mais relevantes do que a quantidade de sujeitos investigados. A escolha por esses sujeitos justifica-se pela perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997), que ressalta o papel das interações sociais e da mediação no desenvolvimento da aprendizagem.

Antes do início da coleta de dados, a pesquisa será submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em conformidade com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016. Serão elaborados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinado ao professor e à tradutora/intérprete, o Termo de Consentimento destinado aos responsáveis legais da educanda surda menor de idade e o Termo de Assentimento destinado à própria aluna, redigido em linguagem acessível e com tradução em Libras.

O percurso investigativo será organizado em fases sequenciais. A primeira fase compreende a observação das aulas de Ciências, com o objetivo de estabelecer contato inicial com a aluna surda e com a dinâmica da turma, identificando as práticas pedagógicas adotadas e as principais barreiras linguísticas presentes no processo de ensino. Os registros serão realizados por meio de ficha de observação estruturada e diário de campo da pesquisadora. Esse momento inicial é fundamental para construir o vínculo necessário entre pesquisadora e participantes, condição indispensável para que as etapas seguintes ocorram com autenticidade e confiança.

A segunda fase consiste na realização de entrevistas semiestruturadas com o professor de Ciências e a tradutora/intérprete de Libras, orientadas por eixos temáticos previamente definidos, como metodologias de ensino dessa disciplina, acessibilidade linguística em sala de aula, desafios enfrentados pela educanda e estratégias de avaliação adotadas. González Rey (2005) destaca que esse tipo de entrevista livre favorece o envolvimento do participante com o tema, permitindo que opiniões, vivências e questionamentos possam emergir de forma espontânea, o que enriquece substancialmente os dados produzidos.

A terceira fase corresponde ao planejamento colaborativo entre pesquisadora e professor, por meio de reuniões com duração média de uma hora, nas quais serão definidos os

conteúdos a serem trabalhados, os objetivos de aprendizagem e os recursos didáticos visuais mais adequados ao perfil da participante surda. A quarta fase compreende a implementação das atividades pedagógicas fundamentadas na paisagem linguística, prevendo de quatro a seis aulas, com duração de aproximadamente cinquenta minutos cada, organizadas em sequências didáticas que articule recursos visuais, sinais em Libras, imagens, esquemas e materiais manipuláveis à experiência sensorial e linguística da aluna surda. A coleta de dados ocorrerá ao longo de um bimestre letivo, de modo a contemplar o tempo necessário para o planejamento colaborativo, a execução das atividades e o registro das interações. Durante a aplicação, a pesquisadora acompanhará a execução das atividades, e a tradutora/intérprete atuará na mediação linguística e na validação da clareza dos materiais empregados.

Os dados produzidos ao longo de todas as fases serão analisados qualitativamente por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). O procedimento analítico seguirá as três etapas previstas pela autora: pré-análise, com leitura flutuante do material e definição do corpus; exploração do material, com recorte das unidades de registro e de contexto e posterior codificação; e tratamento dos resultados, com categorização temática emergente a partir dos padrões identificados. A validação das categorias será conduzida por triangulação de dados, cruzando as informações do diário de campo, das fichas de observação e das entrevistas, o que permitirá avaliar não apenas o nível de compreensão dos conceitos trabalhados pela aluna, mas também seu engajamento com as atividades propostas, sua curiosidade diante das novidades apresentadas e sua disposição para aprender por meio de uma abordagem que reconhece e valoriza sua língua e sua forma de perceber o mundo. Esse percurso metodológico, ao articular colaboração, mediação linguística e dimensão visual, busca não apenas investigar a paisagem linguística como recurso pedagógico, mas contribuir para a formação de professores de Ciências comprometidos com práticas inclusivas e bilíngues.

A paisagem linguística como recurso metodológico no ensino de Ciências para estudantes surdos

O conceito de paisagem linguística, formulado por Landry e Bourhis (1997), refere-se ao conjunto de elementos linguísticos presentes em um determinado espaço público ou institucional, incluindo sinalizações, cartazes, placas, imagens e outros recursos que compõem o ambiente visual e comunicativo daquele território. Os autores identificam duas funções

centrais desses elementos: a função informacional, que orienta e informa os sujeitos sobre o ambiente, e a função simbólica, que comunica quais línguas têm prestígio e poder naquele espaço, afirmando ou negando identidades linguísticas e culturais.

Quando uma escola não apresenta elementos em Libras em seu ambiente, está comunicando simbolicamente, por meio da própria organização semiótica do espaço, que essa língua não pertence aquele território e que o sujeito surdo não é plenamente reconhecido como membro da comunidade escolar. Paredes cobertas exclusivamente por textos em português, cartazes sem apoio imagético e sinalizações que ignoram a dimensão visual constituem, elas mesmas, uma mensagem sobre quem aquele espaço foi construído para receber.

Pennycook (2017) amplia esse conceito ao propor que a paisagem linguística não se restringe a textos escritos, mas abrange um conjunto mais amplo de elementos semióticos, incluindo imagens, gestos, objetos, disposição do espaço e recursos multimodais que compõem o ambiente de interação. Essa ampliação é particularmente relevante para o ensino de Ciências destinado a alunos surdos, pois abre a possibilidade de pensar a sala de aula como um ambiente semiótico intencionalmente organizado para favorecer a aprendizagem visual. Dias (2021), ao aplicar esse conceito ao contexto escolar brasileiro, demonstra que a organização intencional do espaço pedagógico pode funcionar como recurso metodológico ativo nessa disciplina, ao integrar sinais em Libras, imagens, esquemas visuais e materiais manipuláveis que dialogam com a experiência sensorial da educanda e potencializam a construção de conceitos científicos.

Em consonância com esses referenciais, a presente pesquisa propõe a construção de uma composição imagética intencional nas aulas de Ciências, articulando imagens, fotografias, esquemas visuais, vídeos e artefatos concretos à Libras, de modo a compor uma paisagem linguística que ofereça à participante surda suporte semiótico para a construção de conceitos científicos. Tal composição não se limita à exposição de recursos visuais no espaço da sala de aula, ela é concebida como parte de um processo pedagógico em que cada elemento visual cumpre uma função específica na mediação entre a experiência sensorial da aluna e o conceito científico que se pretende construir. Na perspectiva da teoria histórico-cultural (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010), a imagem funciona como um signo mediador que, articulado a língua de sinais, potencializa a ZDP da estudante surda. Uma imagem da radiação e suas aplicações na saúde,

articulada ao sinal correspondente em Libras e a um esquema que evidencie as etapas do processo, não é ilustração, é um instrumento de pensamento.

Por se tratar de uma pesquisa colaborativa, essa composição imagética não é definida previamente pela pesquisadora e aplicada aos demais participantes. Ela é construída coletivamente, em um processo de planejamento compartilhado entre a pesquisadora, o professor de Ciências e a tradutora/intérprete de Libras, levando em conta o perfil linguístico e as experiências visuais da aluna surda. Essa construção coletiva é, ela mesma, parte do objeto investigativo: interessa à pesquisa compreender não apenas como a paisagem linguística afeta a aprendizagem científica, mas como professor, intérprete e pesquisadora, ao construírem juntos esse ambiente semiótico, transformam também suas próprias práticas pedagógicas.

No âmbito educacional, importa distinguir a paisagem linguística de letramento visual, conceitos que frequentemente se confundem. Stokes (2002) compreende o letramento visual como a competência individual de decodificar, analisar e atribuir significado às informações transmitidas por meio de representações visuais. O primeiro conceito, por sua vez, constitui um fenômeno coletivo e espacial, que revela as relações de poder, identidade e diversidade linguística presentes em um determinado ambiente. Enquanto o letramento visual se concentra na habilidade do sujeito de interpretar signos, a organização linguística do espaço diz respeito à organização do próprio espaço como ambiente linguístico e cultural. Para o ensino de Ciências destinado, à educanda surda, essa distinção é fundamental: não basta ensinar o aluno a interpretar imagens, é preciso transformar o ambiente escolar em um espaço que reconheça a Libras como língua legítima e que ofereça à participante condições concretas de acesso ao saber científico.

Nesta investigação, é a paisagem linguística que assume o papel de instrumento metodológico central, pois a aluna surda encontra-se simultaneamente em processo de desenvolvimento linguístico em Libras e de apropriação do português escrito como segunda língua. Nesse contexto, a organização intencional do ambiente semiótico da sala de aula, por meio de imagens, vídeos, esquemas visuais, sinais nessa língua e materiais manipuláveis, não funciona apenas como apoio didático, mas como condição de construção de conceitos. Ao trabalhar o conteúdo de radiação e suas aplicações na saúde, por exemplo, o professor organiza a paisagem linguística da aula de modo que imagens de aparelhos de raio-X, tomografia e radioterapia, articuladas aos sinais correspondentes em Libras e aos termos escritos em português, componham uma cadeia semiótica em que cada elemento sustenta e amplia o

seguinte. Esse percurso da imagem ao sinal, do sinal a palavra escrita, é o que distingue uma aula organizada como espaço semiótico intencional de uma aula que apenas expõe conteúdo: no primeiro caso, o ambiente é construído intencionalmente para que a educanda percorra, como mediação, o caminho da percepção visual a abstração conceitual.

Campello (2008) desenvolveu o conceito de pedagogia visual para designar uma abordagem que reconhece a visualidade como dimensão central dos processos de aprendizagem do sujeito surdo, não como recurso complementar, mas como princípio organizador de todo o processo pedagógico. Essa abordagem implica o uso intencional de imagens, diagramas, experimentos, vídeos, materiais manipuláveis e recursos semióticos diversos que permitam à aluna surda acessar os conceitos científicos por vias que dialoguem com sua experiência sensorial e linguística. Tavares; Santiago; Onofre (2021) demonstram empiricamente que estratégias visuais em aulas de Ciências potencializam a construção de conceitos científicos por estudantes surdos, mediando a transição entre a imagem e o conceito escrito. Dias, Anache e Maciel (2023), em pesquisa colaborativa com alunos surdos do Ensino Fundamental, confirmaram que a translanguagem, articulada à paisagem linguística, amplia o repertório linguístico desses estudantes e os torna protagonistas na apropriação do conhecimento. Vasconcelos (2023), ao analisar práticas translíngues na escrita de candidatos surdos em processo seletivo universitário, corrobora que a translanguagem constitui recurso legítimo de produção de sentido, permitindo ao sujeito surdo mobilizar seu repertório linguístico de forma criativa e autônoma.

A proposta pretende ampliar o repertório linguístico e científico de todos os sujeitos envolvidos no processo pedagógico. Para a estudante surda, espera-se que a paisagem linguística organizada intencionalmente, por meio de vídeos e imagens selecionadas digitalmente, articuladas aos sinais contribuam para o desenvolvimento de sinais específicos da área de Ciências em Libras, para apropriação progressiva do português escrito como segunda língua e para a construção de conceitos do letramento científico, como radiação e aplicações da física na saúde. Para os estudantes ouvintes, a convivência cotidiana com uma sala de aula que reconhece essa língua legítima e presente cria condições para o contato e a familiarização com ela, contribuindo para a constituição de uma cultura escolar efetivamente bilíngue. Esse tipo de organização do espaço pedagógico, nesse sentido, não é um recurso dirigido

exclusivamente ao estudante surdo, é uma reorganização do ambiente pedagógico que torna o conhecimento acessível e significativo para a aprendizagem.

Nessa perspectiva, a paisagem linguística organizada intencionalmente nas aulas de Ciências pode contribuir para a educação bilíngue da aluna surda de maneira que ultrapassa acessibilidade comunicativa. Quando o professor apresenta o conteúdo de radiação e suas aplicações na saúde por meio de imagens de equipamentos como raio X e tomografia, aciona simultaneamente o sinal correspondente em língua de sinais e introduz progressivamente o termo escrito em português, está construindo, na prática, um ambiente bilíngue em que as duas línguas, Libras e português escrito, operam em colaboração, cada uma cumprindo uma função específica na cadeia de construção do conceito trabalhado. A língua de sinais ancora o conceito na experiência linguística da educanda; o português escrito amplia seu acesso à linguagem científica escolar e os registros formais que circulam nos textos e avaliações do Ensino Fundamental II. Espera-se, a partir dessa organização, que a participante não apenas compreenda os conceitos abordados, mas que amplie seu repertório de sinais científicos em Libras, avance na apropriação do português escrito como segunda língua e desenvolva autonomia crescente na leitura de textos e imagens científicas, o que configura, em sentido amplo, o letramento científico bilíngue como horizonte da proposta. Gois (2023), ao investigar a elaboração de um guia para o ensino de Ciências em contexto inclusivo no Ensino Fundamental II, constatou que o uso de infográficos associado a estratégias de aprendizagem vivencial favorece a construção do conhecimento por parte de estudantes surdos, reforçando o potencial de recursos visuais organizados intencionalmente.

A articulação entre a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997) e o conceito de paisagem linguística revela um caminho teórico coerente e fundamentado para pensar o ensino de Ciências para estudantes surdos. Se a linguagem é o instrumento pelo qual o sujeito constrói o pensamento, e se o ambiente linguístico comunica quais línguas têm valor e poder em determinado contexto, então reorganizar o espaço da sala de aula a partir da Libras e da visualidade constitui uma condição para que a educanda possa, de fato, aprender Ciências. A presente pesquisa fundamenta-se na premissa de que a reconfiguração do ambiente escolar em uma paisagem linguística visual, bilíngue e acessível constitui um caminho viável para assegurar à aluna surda o direito à alfabetização científica, suprimindo lacunas históricas no processo de escolarização desse público.

Considerações finais

O ponto de partida desta pesquisa foi uma contradição que a legislação brasileira não conseguiu, por si só, resolver, a aluna surda tem direito garantido à educação bilíngue com a Libras como língua de instrução, mas o ensino de Ciências continua organizado a partir de uma lógica predominantemente oral e auditiva que a exclui do acesso ao conhecimento científico. Essa contradição resulta de uma história de negação linguística que o Congresso de Milão inaugurou em 1880 e que as práticas escolares contemporâneas, mesmo sem intenção explícita, continuam reproduzindo. Compreender esse problema exigiu mais do que identificar lacunas metodológicas, exigiu reconhecer que a barreira que separa a educanda surda do saber científico é estrutural, linguística e historicamente construída.

A articulação teórica desenvolvida neste estudo permitiu compreender que a paisagem linguística não é apenas um conceito analítico dos estudos sociolinguísticos, mas uma ferramenta pedagógica capaz de reorganizar o ambiente escolar a partir da língua, da experiência visual e da identidade cultural do sujeito surdo. Ao articular a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (1997), especialmente os conceitos de mediação semiótica e ZDP, ao conceito formulado por Landry e Bourhis (1997) e às práticas de translinguagem desenvolvidas por Dias (2021), foi possível fundamentar teoricamente uma proposta pedagógica que trata a dimensão visual como condição estruturante do processo de aprendizagem científica da participante surda. Essa articulação, ainda pouco explorada na literatura brasileira no contexto específico do Ensino Fundamental II, já representa uma contribuição ao campo antes mesmo da implementação empírica da pesquisa.

Como qualquer proposta investigativa em fase de elaboração, este estudo apresenta limites que precisam ser reconhecidos com rigor intelectual. Os argumentos construídos aqui derivam da sistematização teórica e da revisão de literatura, e ainda não foram submetidos ao confronto com os dados empíricos. A pesquisa será desenvolvida com uma única aluna surda em uma escola pública de Ponta Porã, o que, por um lado, aprofunda a análise do caso específico, mas, por outro, limita a generalização dos achados para outros contextos. Além disso, o contexto singular de fronteira Brasil/Paraguai, com sua diversidade linguística e cultural particular, pode produzir especificidades que não se replicam em outros municípios brasileiros.

Reconhecer esses limites não fragiliza a proposta, pelo contrário, define com precisão o alcance e a responsabilidade desta investigação.

No plano empírico, a implementação das atividades pedagógicas fundamentadas na paisagem linguística poderá gerar dados sobre como estudantes surdos constroem conceitos científicos em ambientes visuo espaciais organizados intencionalmente, o que alimentará futuras investigações sobre aprendizagem bilíngue no campo das Ciências.

Sob a ótica metodológico, a abordagem colaborativa adotada neste estudo sugere que pesquisas futuras poderiam ampliar o número de participantes, incluir outros professores de Ciências e investigar como esse conceito se comporta em diferentes anos do Ensino Fundamental II e em diferentes componentes curriculares.

Uma questão que esta pesquisa deixa aberto e que merece investigação futura é, em que medida a reorganização do ambiente linguístico escolar impacta não apenas a apropriação de conceitos científicos, mas a constituição da identidade científica da educanda surda? Essa questão aponta para um horizonte investigativo ainda pouco explorado na educação bilíngue brasileira e que esta pesquisa pretende, ao menos, iluminar.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul no Programa de Pós-Graduação em Educação no Ensino de Ciências (UFMS/PPGECI).

Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

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. Brasília: MEC, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 02 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em: 02 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Dispõe sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14191.htm. Acesso em: 02 fev. 2026.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Aspectos da visualidade na educação de surdos. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação de Educação, Florianópolis-SC, 2008.

DIAS, Nelson. Translinguagem e processos de construção de sentidos com estudantes surdos no ensino de ciências. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Campo Grande-MS, 2021.

DIAS, Nelson; ANACHE, Alexandra Ayach; MACIEL, Ruberval Franco. Pedagogia translíngue no ensino de ciências com estudantes surdos. *Ensino e Tecnologia em Revista*, Londrina, v. 7, n. 1, p. 312-325, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16705>. Acesso em: 24 ago. 2024.

FERREIRA, Tamiris Lopes. "*Você teve algum(a) professor(a) com deficiência na sua formação?*": trajetórias de professoras surdas na docência da educação superior. 2022. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Campo Grande- MS, 2022.

GOIS, Alexandra Almeida Moreno de. *A complexidade no ensino de ciências para estudantes surdos em classes regulares*. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Básica), Colégio Pedro II, Pós-Graduação em Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2023.

GOLDFELD, Márcia. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 2001.

GONZÁLEZ REY, Fernando. *Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. *Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos*. Brasília: Líber Livro, 2008.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. *Cadernos Cedes*, v. 26, n. 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/KWGSm9HbzsYT537RWBNBcFc>. Acesso em: 20 jul. 2024.

LANDRY, Rodrigue; BOURHIS, Richard Y. Linguistic landscape and ethnolinguistic vitality: an empirical study. *Journal of Language and Social Psychology*, v. 16, n. 1, p. 23-49, mar. 1997. Disponível em: <http://jls.sagepub.com>. Acesso em: 20 jul. 2024.

LEBEDEFF, Tatiana Bolívar. Aprendendo a ler "com outros olhos": relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos. *Cadernos de Educação*, Pelotas, v. 36, p. 175-195, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/download/1606/1489>. Acesso em: 20 jul. 2024.

PENNYCOOK, Alastair. Translanguaging and semiotic assemblages. *International Journal of Multilingualism*, v. 14, n. 3, p. 269-282, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14790718.2017.1315810>. Acesso em: 18 ago. 2024.

QUADROS, Ronice Müller de. *Educação de surdos: a aquisição da linguagem*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SILVA, Viviane Cirineu da. *O ensino de ciências na escola bilíngue para surdos: a aquisição de conceitos científicos*. 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Cascavel-PR, 2021.

STOKES, Suzanne. Visual literacy in teaching and learning: a literature perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, v. 1, n. 1, 2002. Disponível em: <http://ejite.isu.edu/Volume1No1/pdfs/stokes.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2026.

STROBEL, Karin. *As imagens do outro sobre a cultura surda*. 4. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2018.

TAVARES, Rodrigo Fernando; SANTIAGO, Zélia Maria de Arruda; ONOFRE, Eduardo Gomes. Pedagogia visual nas aulas de Ciências com surdos: práticas inclusivas da professora e do intérprete de Libras. *Revista Inclusiones*, v. 8, n. esp., p. 342-355. out./dez. 2021. Disponível em: <https://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/3133>. Acesso em: 11 jul. 2026.

VARGAS-PLAÇA, Jaqueline Santos; GOBARA, Shirley Takeco. Práticas inclusivas na perspectiva da Teoria da Objetivação: contribuições para a inclusão educacional. *Revista Ensino em Debate*, Fortaleza, v. 2, p. e2024037, 2024. DOI: 10.21439/2965-6753.v2.e2024037. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/60>. Acesso em: 11 jul. 2026.

VASCONCELOS, Natalia Almeida Braga. *Translinguagem como recurso de sujeitos surdos e negociação de sentidos na escrita em português como L2*. 2023. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Letras, Macapá, 2023.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *Pensamento e linguagem*. [1987]. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. *Tomo cinco: fundamentos de defectologia*. Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais. Cascavel: EDUNIOESTE, 2022.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

YAEGASHI, Solange Franci Raimundo; OLIVEIRA, Lucilia Vernaschi de; ALENCAR, Gizeli Aparecida Ribeiro de; OLIVEIRA, Bethânia Vernaschi de. A educação inclusiva no ensino de ciências: mapeamento de pesquisa em periódicos especializados. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, [S. l.], p. e025005, 2025. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/2153>. Acesso em: 11 jul. 2026.

Submetido em 09 de maio de 2026.

Aceito em 20 de junho de 2026.

Publicado em 27 de julho de 2026.