


O ensino de botânica em um contexto bilíngue (LIBRAS-português): a tradução intersemiótica na construção do conhecimento científico

Botany teaching in a bilingual context (LIBRAS-Portuguese): Intersemiotic translation in the construction of scientific knowledge

 Gustavo Fernandes **Rodrigues**¹

 Lidiane de Lemos Soares **Pereira**²

 Anna Maria Canavarro **Benite**³

¹Universidade Federal de Goiás (UFG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, GO, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Departamento de Áreas Acadêmicas, Anápolis, GO, Brasil. Autor correspondente: lidiane.pereira@ifg.edu.br

³Universidade Federal de Goiás (UFG), Instituto de Química, Goiânia, GO, Brasil.

Resumo: Neste artigo pretendemos analisar como a tradução intersemiótica, com o apoio da Libras e da experiência visual dos surdos, pode auxiliar na elaboração conceitual no âmbito da Botânica. Para isso, elaboramos uma sequência didática, orientada pelo ciclo da pesquisa-ação e subsidiada pela pedagogia visual e experimentação, ao longo de quatro intervenções pedagógicas (IPs). A sequência didática foi desenvolvida no Centro Educacional Bilíngue de Surdos de Goiânia por um professor ouvinte com fluência em Libras, ao longo do primeiro semestre de 2023. Entre os sujeitos da pesquisa estão 18 estudantes das três séries do ensino médio. Os dados foram coletados a partir da videogravação das IPs, traduzidos para a Língua Portuguesa e foram submetidos à análise da conversação. Nossos resultados indicaram que a tradução intersemiótica auxiliou na elaboração do conceito planta e que a semiótica de Peirce permite uma compreensão do processo de ensino e aprendizagem de Ciências pelos surdos.

Palavras-chave: ensino de botânica; bilinguismo; língua de sinais; língua brasileira de sinais; educação inclusiva; tradução para surdos.

Abstract: In this article, we analyze how intersemiotic translation, supported by Brazilian Sign Language (Libras) and the visual experience of deaf individuals, can aid the conceptual development of Botany. To this end, we have developed a teaching sequence guided by the action research cycle and supported by visual pedagogy and experimentation. This sequence comprises four pedagogical interventions (PIs), which were implemented at the Bilingual Centre for Deaf Students in Goiânia by a hearing teacher fluent in Libras during the first semester of 2023. The research participants were eighteen high school students from all three years of secondary education. Data was collected from video recordings of the PIs, translated into Portuguese, and subjected to conversation analysis. Our results indicated that intersemiotic translation aided the development of the concept of plants and that Peirce's semiotics provides an understanding of the process of teaching and learning science to deaf individuals.

Keywords: botany teaching; bilingualism; sign language; Brazilian sign language; inclusive education; translation for the deaf.

Recebido em: 31 jan. 2024

Aprovado em: 15 maio 2025

Editor: Roberto Nardi



Introdução

A Libras (Língua Brasileira de Sinais) é uma língua de modalidade visuoespacial em que os signos são produzidos corporalmente e percebidos visualmente, o que a diferencia das línguas orais de modalidade oral-auditiva (Ostermann; Guimarães, 2019). Essa especificidade impõe desafios para ouvintes ao tentarem compreender sua lógica comunicativa.

Vigotski (2009) enfatiza que a linguagem é criada pelo caráter social do ser humano, de modo que a relação entre pensamento e linguagem promove o desenvolvimento afetivo-cognitivo dos seres humanos. A partir dessa relação dialética, os sujeitos são capazes de abstrair e de transmitir para as gerações futuras sua cultura. Os surdos, ao longo do tempo, foram impedidos de desenvolver sua linguagem natural, tendo sua língua proibida e marginalizada (Lima Júnior; Cavalcanti; Korossy, 2019).

Dessa forma, houve e ainda há uma enorme barreira linguística enfrentada pela comunidade Surda, tanto para o reconhecimento da Libras (Língua Brasileira de Sinais) como língua plena, quanto para sua inserção na sociedade majoritariamente ouvinte, que tem como língua o Português. Para Strobel (2008) a história dos surdos teve seu início caracterizado por dois 'olhares': o clínico e o religioso; enquanto para Sales (2013), em um primeiro momento, os surdos eram considerados incapazes de aprender, sobretudo por não utilizarem a língua oral como meio de expressão. Com o passar do tempo, entretanto, essa visão foi transformada e os sujeitos passaram a ser reconhecidos como educáveis.

Ao passo que compreendemos a Surdez a partir de uma concepção sócio-antropológica, compreendemos também que o surdo é um sujeito bilíngue, já que ele transita por duas línguas, a língua de sinais e a língua da maioria ouvinte. Adotamos a concepção de bilinguismo como o uso cotidiano de duas línguas (Grosjean, 1992), sendo que a bimodalidade está relacionada ao caráter da língua, que pode se apresentar na forma oral-auditiva (português escrito) ou visuoespacial (Libras) (Lillo-Martin *et al.*, 2014). Usamos o termo *visuoespacial* para enfatizar o caráter linguístico da Libras e evitar associações equivocadas com o termo *gestual* (Fonseca-Maldonado *et al.*, 2021; Kreutzfeld, 2017).

No contexto da educação bilíngue, estudantes surdos estão imersos em escolas onde transitam Libras e Português, enfrentando desafios específicos nas Ciências da Natureza. Piassa, Megid Neto e Simões (2022) apontam que o ensino de Biologia no Brasil é frequentemente percebido como desestimulante, o que se agrava no caso da Botânica, muitas vezes tratada de forma excessivamente técnica e abstrata. Essa abordagem desmotiva tanto alunos quanto futuros professores, perpetuando um ciclo de desinteresse. Para os estudantes surdos, essas dificuldades são ainda mais acentuadas devido à natureza visual de sua aprendizagem e à carência de sinais em Libras para termos botânicos, exigindo dos docentes não apenas fluência na língua de sinais, mas também domínio de estratégias visuais e intersemióticas adequadas à mediação do conhecimento científico.

Tendo em vista tais problemáticas, esse artigo teve como objetivo analisar como a tradução intersemiótica, com o apoio da Libras e da experiência visual dos surdos, pode auxiliar na elaboração conceitual no âmbito da Botânica.

O processo de ensino e aprendizagem dos surdos na perspectiva da tradução intersemiótica

A partir do reconhecimento da Libras em 2002, bem como da discussão sobre a modalidade bilíngue de educação dos surdos, vimos florescer pesquisas no âmbito do Ensino das Ciências (Carvalho, 2017; Mendonça, 2018; Oliveira, 2016; Pereira, 2020; Pereira; Benite; Benite, 2011) que se pautam principalmente em estratégias que promovam um acesso e desenvolvimento do conhecimento científico pelos surdos.

É relevante esclarecer que a educação bilíngue de surdos se refere à modalidade escolar na qual a Libras é utilizada como primeira língua de instrução, enquanto o Português escrito é adotado como segunda língua, sendo essa prática desenvolvida em instituições de ensino bilíngue voltadas para estudantes surdos (Brasil, 2021). Nesse caso em específico, o professor ministra o conteúdo em Libras, de modo que a comunicação se dá diretamente entre professor e estudante, não havendo um intermediador, como o Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais/Língua Portuguesa (TILSP) que atua em salas de aulas comuns contendo estudantes surdos.

Na situação exposta anteriormente, o professor pode ser surdo ou um ouvinte fluente em Libras, de forma que a diferença entre ambos está na forma em que o conteúdo será ministrado, já que o professor ouvinte precisa realizar um processo tradutório (Língua Portuguesa para Libras) ao ensinar um determinado conteúdo, o que o professor surdo não precisa fazer, já que sua língua natural é a Libras e ele conseguirá organizar sua prática docente a partir de sua experiência visual.

Do ponto de vista do tipo de tradução, Roman Jakobson distingue três tipos: (a) intralingual; (b) interlingual e; (c) intersemiótica. Segundo o autor,

1. Tradução intralingual ou *reformulação*¹ consiste na interpretação dos signos verbais por meio de outros signos da mesma língua. 2. Tradução interlingual ou *tradução propriamente dita* é uma interpretação dos signos verbais por meio de uma outra língua. 3. Tradução intersemiótica ou *transmutação* é uma interpretação dos signos verbais por meio de outros sistemas de signo não-verbais (Jakobson, 2021, p. 114, tradução nossa, grifo do autor).

Nesse sentido, podemos considerar que o professor ouvinte bilíngue realiza uma operação interna de tradução interlingual. Entretanto, ao considerarmos o Ensino de Ciências permeado por uma linguagem científica que envolve, além do discurso verbal, representações simbólicas, modelos teóricos, estruturas conceituais abstratas e fenômenos dificilmente observáveis a olho nu, é possível afirmar que o professor também realiza uma operação de tradução intersemiótica. Isso porque sua tarefa não se restringe à transposição de palavras entre línguas, mas à construção visual e espacial de conceitos científicos.

O professor ouvinte bilíngue institui um nível de pensamento interior (processo de tradução) dialógico, pois, ele almeja que seu pensamento possa ser compreendido por um outro. Nas palavras de Plaza (2003, p. 18-19),

[...] o pensamento, que já é signo, tem de ser traduzido numa expressão concreta e material de linguagem que permita a interação comunicativa. Ora, o signo é a única realidade capaz de transitar na passagem da fronteira entre o que chamamos de mundo interior e exterior. Nessa medida, mesmo o pensamento mais "interior", porque só existe na forma de signo, já contém o germen social que lhe dá possibilidade de transpor a fronteira do eu para o outro.

¹No original: *rewording*.

Corroborando a discussão, Campello (2008) destaca que o professor ouvinte bilíngue recorre frequentemente a descrições imagéticas, isto é, representações visuais do mundo, das coisas, das relações e dos conceitos. No caso específico do ensino de Ciências, essas descrições tornam-se ainda mais relevantes, pois, como afirmam Segala e Quadros (2015, p. 365), o professor “precisa se apropriar dessas descrições imagéticas que apresentam representações icônicas do que está sendo dito”, a fim de possibilitar ao aluno surdo o acesso ao conhecimento científico por meio de recursos compatíveis com sua experiência visual.

Esse processo de representação é central para a construção conceitual, uma vez que exige que o aluno também realize sua própria semiose, ou seja, que atribua significado aos signos apresentados. Para Peirce (2005), a semiose consiste na relação triádica entre signo, objeto e interpretante, sendo este último o efeito gerado na mente do intérprete. Trata-se de um processo *ad infinitum*, no qual cada novo signo gera interpretações sucessivas que aprofundam a compreensão. Assim, no contexto do ensino de Ciências para surdos, a qualidade da mediação visual e gestual promovida pelo professor é determinante para a elaboração conceitual por parte dos alunos.

O caminho da pesquisa

A dialética permite compreender a relação entre sujeito e objeto, reconhecendo o ser humano como produto e agente da sociedade. Para Malinski (2012), esse processo é contínuo e evolutivo, em que contradições são superadas e conduzem a novos estágios de desenvolvimento. Essa compreensão se alinha à abordagem qualitativa adotada nesta pesquisa-ação (Tripp, 2005).

A pesquisa-ação visa provocar mudanças em situações concretas, articulando investigação e ação por meio de um ciclo espiral de diagnóstico, planejamento, intervenção, avaliação e ajuste. Seu caráter dinâmico possibilita não apenas a resolução de problemas imediatos, mas também o aprimoramento contínuo de práticas. Dionne (2007) reforça que se trata de uma ferramenta de intervenção colaborativa, na qual pesquisadores e participantes atuam conjuntamente para transformar uma situação inicial em uma realidade mais desejável.

Caracterizamos esta pesquisa como pesquisa-ação uma vez que surgiu da identificação de uma problemática no campo da Educação em Ciências: a Impercepção Botânica. O termo Impercepção Botânica foi proposto inicialmente por Wandersee e Schussler (1999) como *Cegueira Botânica* e inclui em sua definição três grandes pontos: (1) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas no cotidiano; (2) a grande dificuldade de perceber os aspectos biológicos e estéticos específicos das plantas e; (3) a ideia que remete as plantas como seres inferiores aos animais, assim não merecedoras de igual atenção. Por considerarmos o termo *Cegueira Botânica* capacitista, adotaremos o termo *Impercepção Botânica*, conforme discutido por Ursi e Salatino (2022).

Tal questão foi direcionada a um público específico (estudantes surdos), o que adiciona uma segunda camada ao problema: o Ensino de Ciências/Botânica para esse grupo. Nesse sentido, propusemos um ciclo de pesquisa-ação em cinco fases, na tentativa de resolver tal problemática. Consideramos o professor como responsável pela ação que deve ser planejada, desenvolvida e avaliada na tentativa de solucionar a problemática

inicialmente identificada, por isso entendemos o ciclo da pesquisa-ação como uma espiral, haja visto que nunca retornará para o mesmo ponto em que se iniciou.

A primeira fase da espiral da pesquisa-ação iniciou-se com a identificação de uma situação prática que exigia intervenção: como ensinar Botânica considerando as especificidades dos estudantes surdos? Essa problemática orientou todo o percurso da investigação, buscando compreender e responder às demandas de acessibilidade linguística e conceitual no Ensino de Ciências.

A segunda fase correspondeu à formulação de uma estratégia de ação e à imersão dos pesquisadores no campo empírico. O estudo foi desenvolvido no Centro Educacional Bilíngue de Surdos de Goiânia (CEBSG), parceiro histórico do Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão (LPEQI), ao qual está vinculado o pesquisador responsável. Nessa etapa, foram elaboradas quatro intervenções pedagógicas (IPs), cujas temáticas e objetivos estão apresentados no **quadro 1**.

Quadro 1 — Temáticas e objetivos das IPs planejadas

IP	Temáticas das IPs	Objetivos
1	Apresentação / Início do Experimento	Apresentar a proposta, o grupo envolvido e iniciar a experimentação científica com o plantio de feijões.
2	Fundamentos da Botânica	Introduzir anatomia e morfologia vegetal ao reconhecer e identificar partes e funções das plantas.
3	Importância das Plantas	Reconhecer as implicações das plantas na economia, na saúde, na cultura e na biodiversidade.
4	Avaliação / Fim do Experimento	Verificar a aquisição do conteúdo e observar o experimento científico.

Fonte: elaborado pelas autoras e pelo autor.

O desenvolvimento da estratégia de ação caracterizou a terceira fase da espiral da pesquisa-ação. Nessa fase foram desenvolvidas as IPs apresentadas no **quadro 1**. Para registrar as IPs com melhor qualidade, foram utilizadas duas câmeras, uma que capturava a sinalização e imagem do professor e outra que capturava a imagem dos alunos. A videogravação, posteriormente, foi traduzida e transcrita, constituindo os materiais de análise da pesquisa e servindo para subsidiar as próximas fases.

A quarta fase da espiral da pesquisa-ação caracterizou-se pela compreensão e ampliação da questão problema. Nesse momento, foi realizada a análise das transcrições com base na análise da conversação (AC) de Marcuschi (2003), com suporte da pedagogia visual. Para Marcuschi (2003, p. 5), existem três razões para o estudo da conversação,

- a) ela é a prática social mais comum no dia a dia do ser humano; b) desenvolve o espaço privilegiado para construção de identidades sociais no contexto real, sendo uma das formas mais eficiente de controle social imediato; c) exige uma enorme coordenação de ações que exorbitam em muito a simples habilidade linguística dos falantes.

Marcuschi (2003) destaca que a Análise da Conversação (AC) é uma abordagem que se fundamenta no uso de materiais empíricos, ou seja, na análise de conversas reais, como ponto de partida para sua investigação. Isso significa que os pesquisadores dessa abordagem trabalham com gravações ou transcrições de interações verbais autênticas, em vez de criar cenários hipotéticos.

No presente estudo, a AC foi aplicada a partir de transcrições oriundas da tradução dos vídeos gravados das IPs. Os extratos foram selecionados com base em sua relevância para a compreensão do processo de elaboração conceitual dos alunos, considerando momentos de relevante interação entre professor e alunos ou entre os próprios alunos. As transcrições foram realizadas por pesquisadores bilíngues (Libras-português), observando não apenas a tradução lexical dos sinais, mas também elementos paralinguísticos relevantes da Libras, como uso de classificadores, expressões faciais, organização espacial, pausas e repetições. Tais elementos foram considerados essenciais para entender o processo de significação empreendido pelos alunos, em consonância com os fundamentos da pedagogia visual e da semiótica de Peirce (2005). A análise concentrou-se, portanto, na dinâmica dialógica das interações, nas reformulações dos conceitos ao longo da intervenção e na forma como os alunos representaram visualmente e linguisticamente os conceitos abordados. Essa abordagem possibilitou identificar indícios de apropriação conceitual, bem como os efeitos da mediação visual na construção de significados.

Por fim, chegamos na quinta e última fase da espiral dessa pesquisa-ação em que procuramos responder a problemática inicial proposta pelo ciclo: como ensinar Botânica considerando as especificidades dos estudantes surdos? A quinta fase decorre das etapas anteriores, nela foi realizada a redação dos dados obtidos, bem como sua discussão, podendo-se chegar ao diagnóstico de uma nova situação problema e reiniciar outro ciclo da pesquisa-ação.

Os sujeitos da pesquisa-ação foram: duas professoras formadoras (PF), um professor pesquisador bilíngue (PP1), uma professora regente bilíngue (PP2) — professora de Química, Biologia e Ciências que participou de todas as IPs —, um professor convidado (PC), que auxiliou com a filmagem durante toda a sequência didática, quatro professores em formação continuada (PFC) pertencentes ao LPEQI e dezoito alunos surdos matriculados nas três séries do ensino médio (denominados por A1, A2, ..., A18). Cabe ressaltar que PP2 participou de forma ativa na pesquisa por ser a professora de Biologia em todos os anos do ensino médio no CEBSG e que a participação dos alunos das três séries foi uma escolha conjunta de PP1 e PP2. Entre os professores participantes não há nenhum professor surdo.

Destacamos que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número de CAAE 53155816.2.0000.5083 e seguiu todas as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

Resultados e discussão

Dado o grande volume de dados, nesse artigo optamos por apresentar os resultados obtidos a partir da IP2, cuja temática abordada foram os fundamentos da Botânica, conforme apresentado no **quadro 1**. A IP2 tinha como objetivo compreender e identificar as partes morfológicas das plantas, reconhecendo suas funções fisiológicas. Com o propósito didático de demonstrar a diversidade morfológica das plantas, a partir de uma experiência visual e contato direto com o fenômeno, foram mostrados os diferentes formatos e estruturas das principais partes componentes de uma planta: frutos, folhas, caules, raízes e flores. Entre elas, destacam-se: lambari-roxo (*Tradescantia fluminensis* Vell.), manga-espada (*Mangifera indica* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.), babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.),

espada-de-são-jorge (*Dracaena trifasciata* Prain), bálsamo (*Sedum dendroideum* Moc. & Sessé ex DC.), caeté (*Heliconia rostrata* Ruiz & Pav.), lavanda (*Lavandula dentata* L.), primavera (*Bougainvillea* sp), hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), rosa-de-porcelana (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum.), nim (*Azadirachta indica* A.Juss.), cúrcuma (*Curcuma longa* L.), bananeira (*Musa* sp), babosa (*Aloe* sp), pervinca (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don), costela-de-adão (*Monstera deliciosa* Liebm.) e sibipiruna (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). Todas coletadas nas proximidades da casa do PP1 em uma praça pública, região noroeste de Goiânia. Na **figura 1** são apresentadas as plantas coletadas.

Figura 1 — Plantas coletadas para análise dos alunos



Fonte: arquivos da pesquisa.

Skliar (2001 *apud* Lebedeff, 2010, p. 176), ressalta que a experiência visual dos surdos transcende questões linguísticas, incorporando uma diversidade de significados culturais e comunitários. Isso se manifesta de maneiras variadas, desde os nomes e apelidos visuais até interpretação e conceito de tempo. Essa abordagem redireciona a concepção da surdez, que deixa de ser encarada como uma perda auditiva, para ser compreendida a partir de suas características singulares. A surdez passa a ser vista como uma experiência visual, destacando a importância da língua de sinais e o desenvolvimento de uma cultura que não depende do som. Nesse sentido, Strobel (2018, p. 44) diz que “[...] o primeiro artefato da cultura Surda é a experiência visual em que os sujeitos surdos percebem o mundo de maneira diferente, a qual provoca as reflexões de suas subjetividades [...]”.

O começo da IP foi marcado pela solicitação para que os alunos observassem as plantas dispostas na mesa. O extrato 1 apresenta o diálogo com os alunos.

Extrato 1

PP1: Bom dia está chovendo bastante né? Choveu na casa de vocês? Está tudo nublado!

A3: Sim, na minha casa choveu e choveu! [vários alunos relataram a mesma coisa]

PP1: Hoje acordei bem cedinho e coletei essas plantas na minha casa e na pracinha que fica bem perto. Vamos dar uma olhada? Essa planta aqui [PP1 pega a lambari-roxo], de que cor ela é?

A9: Roxo!

A14: *Escura.*

[...] [respostas similares]

PP1: *Vocês já tinham visto ela? E essa aqui [PP1 mostra a manga]? Ela é muito comum, tem no Brasil todo!*

A9: *Manga! Muito gostoso.*

[...] [respostas similares]

PP1: *E essa aqui, [PP1 pega a espada-de-são-jorge e mostra] vocês conhecem? Ela é usada muito nas casas, sabem para quê? Para espantar espíritos ruins, segundo as crenças das pessoas, e ela também é utilizada para bater em meninos custosos, sabiam disso? [PP1 aponta em direção ao PC1 que estava filmando]. A mãe dele já usou muito a espada de São Jorge nele, ele é custoso demais. E essa aqui [PP1 mostra a babosa]?*

A9: *Minha mãe e minha tia a usam no cabelo, até já passou no meu também.*

A7: *Sim, sim, na casa da minha vó tem uma.*

A11: *Eu a acho fedida, não gosto do cheiro.*

PP1: *Sim! Ela é bastante utilizada para hidratar e lavar o cabelo. Se faz shampoo, sabonete e até maquiagem com ela. Vocês sabiam que em alguns lugares da Ásia até utilizam ela para fazer bebidas como suco ou refrigerantes? [...] Bom, o que vocês conseguem me dizer olhando todas essas plantas na mesa? Podem dizer gente sem medo. Bom, elas são todas iguais? Não! Não é mesmo? Tem grande, tem pequena, tem com flores ou sem flores, tem as verdes, mas também tem as que não são verdes. As plantas são muito diferentes, existem milhares no mundo e aqui no Brasil temos muitas e muitas delas. Então o que vamos aprender hoje é isso mesmo, vamos aprender as partes das plantas e as funções delas, okay?*

Antes de iniciarmos a análise do extrato 1 importa destacar que, embora o professor tenha mencionado em tom descontraído o uso da espada-de-são-jorge como instrumento de correção comportamental (“*para bater em meninos custosos*”), essa referência deve ser compreendida à luz de práticas culturais que historicamente naturalizaram punições físicas, as quais são hoje eticamente inaceitáveis e juridicamente condenadas no contexto educacional. O trecho foi mantido no extrato com o intuito de preservar a autenticidade da interação, mas sem validar tais práticas como adequadas.

No extrato 1, PP1 buscou desmistificar a ideia de que todas as plantas possuem as mesmas estruturas, como copa e tronco definidos. Para apresentar as partes das plantas – flores, folhas, tronco/caule, raiz e frutos – utilizou-se o classificador (CL) para o substantivo *árvore*, conforme ilustrado na **figura 2**.

Figura 2 — Classificador utilizado para o substantivo *árvore*



Fonte: arquivos da pesquisa.

Segundo Régis *et al.* (2014), os classificadores na Libras são expressões que representam a forma de um objeto, de alguém ou de algo específico. Eles são representados por meio da configuração das mãos, que serve para mostrar ou descrever uma pessoa, um animal ou mesmo um objeto. De acordo com Felipe (2001), os classificadores são recursos que, ao substituírem o nome do objeto ou do sujeito, podem ser utilizados em conjunto com o verbo para categorizá-los, estando diretamente relacionados à ação expressa por ele. Dessa forma, os classificadores são utilizados para referenciar algo, seja um objeto ou um indivíduo.

A partir da teoria triádica de Peirce (2005), podemos analisar os classificadores como signos, uma vez que participam de um processo de semiose ao se relacionarem com um objeto (a entidade ou conceito que representam) e ao produzirem um interpretante (a compreensão por parte do receptor). O classificador, enquanto *representamen*, remete ao objeto representado, por exemplo, uma árvore ou uma de suas partes, e ativa no intérprete (no caso, o estudante surdo) uma compreensão conceitual visualmente mediada, compatível com sua experiência sensório-perceptiva. Assim, os classificadores operam como signos no processo de construção do conhecimento científico em Libras.

Do ponto de vista do objeto, o signo também pode ser classificado em ícone, índice e símbolo. O ícone estabelece sua relação com o objeto por meio de semelhança ou similaridade; o índice, pela contiguidade ou causalidade; e o símbolo, por convenções sociais ou culturais. Sendo assim, os classificadores, neste contexto, podem ser vistos como ícones, pois possuem uma semelhança visual ou estrutural com os objetos que representam. Na **figura 2** vemos um exemplo, já que o classificador utilizado para árvore apresenta uma forma visual que se assemelha a uma árvore, cujo tronco é o antebraço e a copa seria representada pela mão que se encontra acima do antebraço.

Importa destacar que o classificador utilizado para o substantivo árvore é diferente do sinal de árvore, conforme podemos observar na **figura 3**. Apesar da diferença entre o classificador e o sinal de árvore, ambos podem ser classificados como ícones na semiótica de Peirce, pois mantêm uma relação de similaridade com o objeto que representam. Essa similaridade não implica a reprodução exata das características do objeto real, mas refere-se à evocação de qualidades visuais ou estruturais que permitem ao intérprete reconhecer o referente, neste caso, a árvore, por meio de traços icônicos que remetem à sua forma ou função perceptível.

Figura 3 — Sinal de árvore em Libras



Fonte: arquivos da pesquisa.

Na **figura 3** é apresentado o sinal de árvore em Libras, que pode se apresentar com ou sem a base embaixo do cotovelo, isto é, o sinal pode ser realizado de forma monomaneal (com apenas uma mão) ou bimanual (com as duas mãos). Cabe enfatizar que a utilização das duas mãos, no que diz respeito ao ensino do conceito no âmbito da Botânica, é imprescindível, já que a mão de apoio está representando a raiz. Em Libras denominamos como mão dominante a mão que executa majoritariamente o sinal, enquanto a mão de apoio funcionaria apenas como uma auxiliar no desenvolvimento do Sinal. Campos, Pedreira e Maia (2013) explicam que a mão dominante pode variar em pessoas destras e esquerdinas.

Observe que a utilização do classificador árvore (**figura 2**) permite que o professor aponte no espaço em que se delimita esse sinal, todas as estruturas que compõem a planta, isto é, o professor consegue representar o todo (a estrutura completa da árvore), e ainda permite a elucidação das estruturas da planta. Repare que a mão dominante realiza os sinais das partes da planta a partir do ponto fixo estabelecido pelo classificador.

No caso das folhas, o sinal de folhas foi realizado conforme representado na **figura 4**.

Figura 4 — Sinal para folha em Libras



Fonte: arquivos da pesquisa.

Observe que a mão representando o CL de árvore está fixa e a partir dela PP1 realiza o sinal da folha. A partir do movimento representado na **figura 4** podemos observar o caráter visual e espacial da língua. Cabe salientar, que em alguns momentos PP1 realizou o sinal sem usar o CL, de modo que PP2, que participou de todas as IPs e com sua experiência, advertiu PP1 sobre a necessidade da utilização do CL, já que os alunos poderiam confundir folha com lua, ao passo que o sinal sem a utilização do CL para árvore seria idêntico ao sinal de lua e isso poderia atrapalhar a elaboração do conceito.

Para tronco/caule, o sinal utilizado nas IPs pode ser observado a partir da **figura 5**.

Figura 5 — Sinal para caule/tronco em Libras

Fonte: arquivos da pesquisa.

Como podemos observar na **figura 5**, o CL para árvore fica fixo enquanto PP1 faz o movimento por toda a extensão do que visualmente representa o caule/tronco. No que diz respeito à elaboração do conceito de raiz, o sinal utilizado está apresentado na **figura 6**.

Figura 6 — Sinal para raiz em Libras

Fonte: arquivos da pesquisa.

A partir de Régis *et al.* (2014), compreendemos que o movimento direcional para baixo oferece uma noção de profundidade, permitindo aos estudantes refletirem sobre a presença de uma estrutura que, embora não visível, compõe a planta, garantindo sua fixação ao solo e a absorção dos nutrientes necessários para a manutenção de sua vida.

Em nossa pesquisa, o conceito científico primário é a planta, aqui explicitado como árvore, entretanto, esse conceito maior, dentro da Botânica supõe uma gama de outros conceitos secundários que permitem uma compreensão mais abrangente de como a planta nasce, se desenvolve e se alimenta. A compreensão de tais conceitos secundários passa pela apropriação de conceitos científicos como folha, caule, raiz, fruto, flor. Sendo assim, o uso do classificador possibilita uma mediação semiótica, isto é, uma relação do sujeito surdo com o mundo mediada pelo signo (classificador).

O principal atributo dos conceitos científicos é o de se organizarem num sistema hierárquico de inter-relações conceituais, portanto, um sistema de relações de generalidade. Ora, dado que um conceito é um ato de generalização, isso significa que o conceito científico implica uma relação de generalizações e é por isso que dá lugar a uma estrutura superior de generalização, no desenvolvimento mental do indivíduo. Decorre daí a necessidade de seu ensino ser ancorado na palavra (Tunes, 1995, p. 35).

Fundamentados em Tunes (1995), observamos que não é possível que o aluno de maneira geral (entenda-se aqui surdos e ouvintes), compreenda o conceito de planta, sem compreender os conceitos secundários de folha, raiz, caule, flor e fruto, pois, a palavra que expressa cada um desses conceitos secundários só se realiza na medida em que se associa ao significado da palavra planta. Sendo assim, a utilização do classificador no ensino desses conceitos pode permitir ao aluno surdo a apreensão dos conceitos de folha, raiz, caule, flor e fruto associados ao conceito primário de planta (árvore). Entretanto, é importante destacar que o uso do classificador, isoladamente, não assegura uma compreensão completa do conceito. Para que a significação ocorra é necessário que os estudantes mobilizem suas experiências espaciais e perceptivas sobre o que está acima ou abaixo no ambiente físico, articulando tais referências com os elementos linguísticos da Libras e com seu repertório de mundo.

No caso específico do conceito de flores e frutos, os sinais utilizados durante a IP2 podem ser observados nas **figuras 7 e 8**.

Figura 7 — Sinal para flor em Libras



Fonte: arquivos da pesquisa.

Figura 8 — Sinal para fruto em Libras



Fonte: arquivos da pesquisa.

Os sinais de flor e fruto são classificados respectivamente a partir da semiótica de Peirce como símbolo e ícone respectivamente. A classificação leva em conta que o sinal de flor é arbitrário, isto é, não guarda relação de similaridade com o objeto (flor), são signos convencionados e que só podem ser significados por pessoas que conhecem a Libras, enquanto o fruto é icônico, já que seu sinal é uma junção do sinal MAÇÃ e VARIADOS, de modo que a sinalização envolve o movimento de morder a maçã. Com isso, no caso específico dos conceitos de flor e fruto, não era preciso o uso de CL (árvore), pois, apresentam ampla sinalização na Libras. Entretanto, optamos por realizar o sinal logo após o CL, para que os alunos fizessem a ligação dos conceitos com a estrutura da planta.

No extrato 2 apresentamos a abordagem do conceito de raiz.

Extrato 2

PP1: *Para as partes das plantas, temos raiz, folha, flor, caule e fruto. Vamos aprender primeiro sobre a raiz. A raiz tem a função de retirar água do solo, mas não apenas água, ela também retira sais minerais, a água e os sais minerais passam por toda a planta. Mas, essa é a única função da raiz? Não, ela também fixa a planta no chão, quando chove e venta muito, por exemplo, como está no dia de hoje, se a raiz não for forte, a planta pode cair. Vocês já viram uma grande árvore caída?*

A2: *Sim, eu já vi caída na rua lá perto de casa, fez buraco no chão.*

A4: *Lá em casa já cortamos a árvore uma vez, meu pai cortou com um machado. [...]*

A5: *A raiz é verde?*

PP1: *Sim, ela pode ser verde! Mas, nem sempre, depende da função da raiz. Ela pode ter várias cores. Vocês sabiam que a cenoura e a beterraba são tipos de raízes, por exemplo?*

Observou-se que os alunos mantinham uma interação respeitosa durante as aulas, aguardando a vez de falar e, frequentemente, concordando ou compartilhando experiências relacionadas aos relatos dos colegas. A retomada das vivências prévias era uma estratégia recorrente utilizada pela professora regente (PP2), o que ajudava a aproximar os conteúdos do cotidiano dos estudantes. Conforme Krasilchik (2004), a aprendizagem ganha significado quando o aluno pode relacionar novas palavras e conceitos com experiências concretas. Nesse sentido, o ambiente bilíngue da sala de aula, especialmente para estudantes surdos filhos de pais ouvintes, torna-se um espaço privilegiado para essa articulação, permitindo que suas vivências sejam valorizadas e relacionadas ao conhecimento científico, o que também possibilita ao professor avaliar o processo de construção conceitual.

Um dos objetivos pretendidos ao abordar o conceito de caule/tronco e raiz, era mostrar que nem todas essas estruturas são iguais e que elas não são responsáveis apenas pela alimentação e suplementação mineral das plantas, mas que também são responsáveis pela sua rigidez, sustentação e equilíbrio. Nesse sentido, o extrato 3 mostra esse movimento.

Extrato 3

PP1: *O tronco/caule tem a função de estabilidade da planta. Vocês perceberam que a maioria dos troncos são duros? Isso é por causa da estabilidade da planta. [PP1 aponta para a planta pervinca]. Essa planta, por exemplo, ela tem um tronco/caule grande igual à do pé de manga? Não, né? Ela é uma planta que dá flor, você pode pegar ela com a mão se quiser, mas ainda assim, é um caule, ele pode ser de tamanhos bem pequenos ou enormes e gigantes árvores.*

A9: Lá em casa temos plantas plantadas em vaso, o tronco pode quebrar o vaso?

PP1: Sim, dependendo do tamanho que a planta pode chegar. Foi bom você falar de vasos, as raízes, por exemplo, muitas vezes não têm espaço para continuar a crescer e as plantas podem morrer, se um vaso for muito pequeno e não ser cuidado, as plantas podem crescer e quebrar o vaso. Plantas são fortes, já viram em calçadas e ruas? Quando as raízes quebram o chão com sua força?

A5: Eu nunca vi.

A9: Elas são duras e fortes então?

PP1: Como disse antes, depende da planta, você consegue pegar um monte de planta com a mão e quebrar se quiser, não consegue? Nem todas são duras, mas de grandes árvores sim. [...] Bom, o tronco também tem a função de transporte de substâncias, através dos vasos condutores, chamados xilema e floema. Neles são transportados, sais minerais, água e açúcar. No corpo humano nós temos vários órgãos não é mesmo? O coração bombeia sangue para o corpo através dos vasos, os vasos condutores da planta atuam de forma parecida. Só parecida, não iguais, se vocês cortarem uma planta ela não vai ter coração e sangrar igual a gente.

Como podemos observar no Extrato 3, usar analogias pode ser útil para o entendimento dos conceitos, mas PP1 ao fazer a analogia das plantas com os órgãos do corpo humano, mais especificamente o coração, esclarece que a situação seria parecida, mas não iguais e então explicita “...se vocês cortarem uma planta, ela não vai ter coração e sangrar igual a gente”.

Santana e Sofiato (2018), ao realizarem uma pesquisa do tipo estado da arte sobre o Ensino de Ciências para surdos, mostraram que o uso de analogias é relevante para a construção de conceitos abstratos por esse público. Nessa mesma linha, Duarte (2018) argumenta que as analogias podem auxiliar na construção de novos sentidos, pois permitem o movimento do concreto ao abstrato e o retorno do abstrato ao concreto pensado. No entanto, o autor explicita que o surdo é um sujeito visual e que o uso das analogias, denominadas pelo autor de metáfora criativa, pode trazer efeitos contrários aos esperados se empregado sem o devido cuidado.

Considerações

O desenvolvimento de conceitos científicos por estudantes surdos, especialmente em contextos em que não há professores surdos nas áreas específicas do conhecimento, ocorre principalmente por meio de traduções interlinguais e intersemióticas. Isso envolve a mediação de conteúdos da Língua Portuguesa para a Libras, combinando signos verbais e recursos visuais como classificadores e materiais concretos. Os dados desta pesquisa sugerem que o uso intencional da tradução intersemiótica, como no caso do classificador para *árvore* e das plantas dispostas sobre a mesa, pode favorecer a construção inicial de conceitos botânicos. Embora não seja possível afirmar uma elaboração conceitual plena, os indícios observados, à luz da semiótica de Peirce, indicam que esses signos icônicos contribuíram para um processo de sucessivas semioses, à medida que os alunos relacionaram partes da planta a um conceito mais amplo.

Como desdobramento para a prática pedagógica, destacamos a importância de que professores bilíngues articulem o domínio da Libras com o conhecimento específico da área e com estratégias visuais compatíveis com a experiência sensório-perceptiva dos alunos surdos. A formação docente, portanto, deve contemplar essa articulação entre língua, conteúdo e semiose. Entre as limitações deste estudo, está o foco em uma única intervenção e em um contexto escolar específico, o que impediu a avaliação de

efeitos em longo prazo ou entre diferentes perfis de estudantes. Para pesquisas futuras, propomos investigar como estudantes com distintos níveis de fluência em Libras constroem conceitos científicos, além de explorar as mediações realizadas por professores surdos em comparação com ouvintes bilíngues.

Conflito de interesses

As autoras e o autor não têm quaisquer conflitos de interesses a declarar.

Contribuições dos autores

Gustavo Fernandes **Rodrigues**: Conceitualização (igual); Curadoria de dados (líder); Análise formal (líder); Pesquisa (igual); Metodologia (igual); Administração do projeto (igual); Validação (igual); Escrita – rascunho original (líder).

Lidiane de Lemos Soares **Pereira**: Conceitualização (igual); Curadoria de dados (suporte); Análise formal (suporte); Pesquisa (igual); Metodologia (igual); Administração do projeto (igual); Supervisão (líder); Escrita – revisão e edição (líder).

Anna Maria Canavarro **Benite**: Curadoria de dados (suporte); Análise formal (suporte); Pesquisa (igual); Metodologia (igual); Administração do projeto (igual); Supervisão (líder); Escrita – revisão e edição (líder).

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados da pesquisa estão incluídos no corpo do manuscrito.

Referências

BRASIL. *Lei n. 14.191, de 3 de agosto de 2021*. Altera a lei n. 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/43dehr7x>. Acesso em: 9 set. 2025.

CAMPELLO, A. R. S. *Aspectos da visualidade na educação de surdos*. 2008. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CAMPOS, A.; PEDREIRA, A. C.; MAIA, A. Articuladores gestuais: mão não dominante. *Cadernos de Saúde*, Lisboa, v. 6, p. 84-99, 2013. Short DOI: <https://doi.org/p53r>.

CARVALHO, V. S. *Investigando os processos de emergência e modificação de sinais, durante a apropriação da sinalização científica por surdos ao abordar saberes químicos matéria e energia*. 2017. 166 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

DIONNE, H. *A pesquisa-ação para o desenvolvimento local*. Brasília: Liber Livro, 2007.

DUARTE, A. S. Metáforas criativas: aprender a aprender o processo de aprendizagem do estudante visual (surdo). *Revista Diálogos*, Campo Grande, v. 6, n. 3, p. 179-191, 2018.

FELIPE, T. A. *Libras em contexto*. 2. ed. Brasília, DF: MEC, 2001.

FONSECA-MALDONADO, R.; BEZERRA, M. L. M. S.; TRINDADE, E. S.; SANTANA, T. O. Gamificação para aprendizagem de biologia por alunos surdos. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP, 12., 2021, Cubatão. *Anais [...]*. Cubatão: IFSP, 2021. p. 1-5.

GROSJEAN, F. The bilingual & bicultural person in the hearing & in the deaf world. *Sign Language Studies*, Massachusetts, v. 77, p. 307-320, 1992.

JAKOBSON, R. On linguistics aspects of translation. In: VENUTI, L. (ed.). *The translation studies reader*. London: Routledge, 2021. p. 113-118.

KRASILCHICK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

KREUTZFELD, C. S. O uso da Libras como recurso na educação musical. In: ENCONTRO REGIONAL SUDESTE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL, 10., 2016, Rio de Janeiro. *Anais* [...]. Rio de Janeiro: ABEM, 2017. p. 1-5.

LEBEDEFF, T. B. Aprendendo a ler “com outros olhos”: relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos. *Cadernos de Educação*, Pelotas, v. 36. p. 175-195, 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/y6w5b7rd>. Acesso em: 9 set. 2025.

LILLO-MARTIN, D.; QUADROS, R. M.; PICHLER, D. C.; FIELDSTEEL, Z. Language choice in bimodal bilingual development. *Frontiers in Psychology*, Brussels, v. 5, p. 1-15, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01163>.

LIMA JÚNIOR, J. A.; CAVALCANTI, A. E. T. B.; KOROSSY, R. M. A. Um estudo sobre as metodologias de ensino bilíngue para surdos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. *Anais* [...]. Campina Grande: Editora Realize Trabalhos Científicos, 2019, p. 1-11.

MALINSKI, T. A. *O conceito de desenvolvimento segundo Hegel: a progressão da consciência*. 2012. 246 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MARCUSCHI, L. A. *Análise da conversação*. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

MENDONÇA, N. C. S. *Estudos sobre a configuração da sala de aula no ensino de ciências para surdos*. 2018. 169 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

OLIVEIRA, A. P. *Sobre a ação mediada: intervenções pedagógicas no ensino de ciências para surdos em sala bilíngue*. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

OSTERMANN, A. C.; GUIMARÃES, A. M. M. A linguística aplicada que se faz ‘aqui’: dez anos formando doutoras e doutores. *Calidoscópio*, São Leopoldo, v. 17, n. 4, p. 687-698, 2019.

PEIRCE, C. S. *Semiótica*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PEREIRA, L. L. S. *A língua(gem) como constitutiva da (re)elaboração conceitual: um estudo a partir da educação química de surdos*. 2020. 209 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 47-56, 2011.

PIASSA, G.; MEGID NETO, J.; SIMÕES, A. O. Os conceitos de cegueira botânica e zoochauvinismo e suas consequências para o ensino de biologia e ciências da natureza. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, Itapetininga, v. 3, e022003, p. 1-19, 2022.

PLAZA, J. *Tradução intersemiótica*. São Paulo: Perspectiva, 2003.

RÉGIS, D. R. B.; MORAIS, E. R.; SILVA, L. R. M.; LOURENÇO, N. N. O uso dos classificadores da Libras no ensino das ciências biológicas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E INCLUSÃO, 1., 2014, Campina Grande. *Anais* [...]. Campina Grande: UEPB; 2014. p. 1-9. Disponível em: <https://tinyurl.com/352fxkd5>. Acesso em: 10 set. 2025.

SALES, E. R. *A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos*. 2013. 235 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SANTANA, R. S.; SOFIATO, C. G. Ensino de ciências para estudantes surdos: possibilidades e desafios. *Revista Internacional de Formação de Professores*, Itapetininga, v. 2, n. 4, p. 37-54, 2017.

SEGALA, R. R.; QUADROS, R. M. Tradução intermodal, intersemiótica e interlinguística de textos escritos em português para a Libras oral. *Cadernos de Tradução*, Florianópolis, v. 35, n. esp. 2, p. 354-386, 2015.

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

STROBEL, K. L. *Surdos: vestígios não registrados na história*. 2008. 176 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

TUNES, E. Os conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 35, p. 29-39, 1995.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota científica: é tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: impercepção botânica como alternativa para “cegueira botânica”. *Boletim de Botânica*, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022. Short DOI: <https://doi.org/p5fr>.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.