REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: IDENTIDADE, CULTURA E PARTICIPAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

SCIENTIFIC LITERACY IN THE EDUCATION OF THE DEAF: IDENTITY, CULTURE, AND PARTICIPATION IN SCIENCE EDUCATION

Ciências Humanas • 23/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795301037

Charlline Vládia Silva de Melo[1]

Elisângela Bezerra Magalhães[2]

Gilberto Santos Cerqueira[3]

Jorge Carvalho Brandão[4]

RESUMO

O letramento científico de alunos surdos envolve condições de acesso à linguagem científica e o reconhecimento de suas experiências linguísticas e culturais. Este artigo tem como objetivo analisar como as dimensões identitária, emocional e cultural se articulam às práticas de letramento científico na educação de surdos. Desenvolve uma revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa, com base no repertório teórico selecionado para discutir identidade, cultura, letramento e ensino de Ciências. A discussão organiza-se em eixos relativos à compreensão da diferença surda, à mediação linguística, ao pertencimento escolar e ao planejamento pedagógico. A análise indica que a participação em atividades científicas requer condições para formular perguntas, interpretar representações, construir explicações e comunicar conhecimentos em linguagens acessíveis. A Língua Brasileira de Sinais, os recursos visuais contextualizados e a colaboração entre professor e intérprete integram esse processo, respeitadas as diferenças entre os estudantes. A dimensão emocional é abordada como uma implicação pedagógica do reconhecimento e da participação, sem atribuição de efeitos psicológicos mensurados. Conclui-se que o letramento científico pode ser favorecido por práticas que articulem acesso linguístico, valorização cultural e oportunidades de atuação intelectual. O caráter narrativo da revisão limita a abrangência das conclusões e não permite afirmar a eficácia de intervenções específicas.

Palavras-chave: Letramento científico; Educação de surdos; Libras; Identidade surda; Educação Inclusiva.

ABSTRACT

Scientific literacy among deaf students involves access to scientific language and the recognition of their linguistic and cultural

experiences. This article aims to analyze how identity, emotional, and cultural dimensions intersect with scientific literacy practices in the education of deaf students. It presents a narrative literature review with a qualitative approach, based on a selected theoretical framework to discuss identity, culture, literacy, and science education. The discussion is organized around themes related to understanding deafness, linguistic mediation, a sense of belonging in school, and instructional planning. The analysis indicates that participation in scientific activities requires conditions that enable students to formulate questions, interpret representations, construct explanations, and communicate knowledge in accessible languages. Brazilian Sign Language, contextualized visual resources, and collaboration between teachers and interpreters are integral to this process, while respecting the differences among students. The emotional dimension is addressed as a pedagogical implication of recognition and participation, without attributing measurable psychological effects. It is concluded that scientific literacy can be fostered by practices that combine linguistic access, cultural appreciation, and opportunities for intellectual engagement. The narrative nature of this review limits the scope of the conclusions and does not allow for a definitive statement regarding the effectiveness of specific interventions.
Keywords: Scientific literacy; Deaf education; Brazilian Sign Language (Libras); Deaf identity; Inclusive education.

1. INTRODUÇÃO

A educação de surdos coloca ao ensino de Ciências uma questão que ultrapassa a transmissão de conteúdos: como assegurar que o estudante compreenda explicações, formule perguntas e participe da construção do conhecimento em condições linguísticas

acessíveis? A presença na sala de aula não demonstra, por si só, que essas oportunidades estejam disponíveis. O acesso ao currículo depende da organização das atividades, das formas de comunicação e do reconhecimento das experiências dos sujeitos envolvidos. Nesse contexto, o letramento científico constitui uma perspectiva pertinente para discutir a relação entre aprendizagem escolar, interpretação de fenômenos e participação social.

O presente estudo compreende o letramento científico como a participação em práticas que mobilizam conhecimentos de Ciências para interpretar situações, avaliar explicações e comunicar posicionamentos fundamentados. Essa delimitação valoriza o uso social dos conhecimentos e permite examinar o ensino para além da memorização de termos. Na educação de surdos, implica considerar as condições de circulação das informações e as possibilidades de expressão em Libras e em outras linguagens acessíveis. Aprender um sinal correspondente a um conceito pode integrar esse percurso, mas a compreensão também exige estabelecer relações, reconhecer contextos de uso e elaborar explicações.

A discussão sobre identidade e cultura contribui para compreender essas condições. Hall (2003) permite situar a identidade em processos históricos e sociais, evitando tratá-la como uma característica fixa. Na educação de surdos, a perspectiva discutida por Skliar (2005) questiona representações que reduzem o sujeito à deficiência e chama atenção para a experiência visual e para a dimensão política da diferença. A aproximação entre esses referenciais orienta uma leitura da sala de aula como espaço de relações, no qual a língua e os modos de participação interferem nas possibilidades de reconhecimento do estudante.

A comunidade surda não constitui um grupo homogêneo. As trajetórias de acesso à Libras, as experiências familiares, a escolarização e os repertórios culturais diferem entre as pessoas. Por isso, a organização do ensino não pode presumir que todo estudante surdo possua a mesma proficiência linguística ou necessite das mesmas estratégias. O planejamento precisa conhecer as formas de comunicação efetivamente utilizadas por cada aluno. O respeito à diferença compreende tanto o reconhecimento da cultura surda quanto a atenção às singularidades existentes no interior dessa comunidade.

O problema que orienta este artigo é: de que modo as dimensões identitária, emocional e cultural se articulam às condições de letramento científico de alunos surdos? Seu objetivo geral é analisar essa articulação a partir de uma revisão bibliográfica. Especificamente, busca discutir as relações entre identidade, cultura e escolarização; examinar o papel da mediação linguística no ensino de Ciências; e apresentar implicações pedagógicas para a participação dos estudantes surdos em práticas de produção e comunicação do conhecimento. A dimensão emocional é delimitada à discussão de reconhecimento, pertencimento e disposição para participar, sem pretensão de realizar avaliação psicológica.

A relevância do tema decorre da necessidade de aproximar o debate sobre educação de surdos das decisões cotidianas do ensino de Ciências. A seleção de uma imagem, a condução de uma experiência e a formulação de uma avaliação pressupõem escolhas sobre quem pode compreender e responder. Quando essas escolhas desconsideram a língua do estudante, a atividade pode restringir sua participação mesmo que o conteúdo esteja disponível. Examinar

essas relações contribui para um planejamento que mantenha a exigência conceitual e, ao mesmo tempo, diversifique os meios de acesso e expressão.

Como proposição orientadora, considera-se que a valorização das experiências linguísticas e culturais oferece uma base para ampliar as oportunidades de participação científica dos estudantes surdos. Essa proposição organiza a reflexão e não corresponde a uma hipótese submetida a teste experimental. A revisão procura explicitar suas implicações e limites. O texto apresenta, a seguir, os procedimentos metodológicos, a discussão dos eixos temáticos e a conclusão, articulando o referencial conceitual a situações pedagógicas ilustrativas que não são apresentadas como resultados de intervenção.

2. METODOLOGIA

O trabalho adota a revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa e finalidade teórico-reflexiva. A escolha corresponde ao propósito de relacionar conceitos e discutir implicações pedagógicas, sem realizar coleta de dados com estudantes ou professores. O material de partida é o repertório bibliográfico reunido no texto-base deste estudo. A presente organização seleciona desse repertório obras relacionadas diretamente a identidade, cultura, letramento e educação científica de surdos. Não se caracteriza como revisão sistemática e não pretende representar a totalidade da produção publicada sobre o tema.

O recorte bibliográfico reúne referências publicadas entre 1998 e 2019. Esse intervalo descreve o conjunto utilizado, e não um filtro temporal de busca exaustiva. A seleção considera a pertinência dos

conceitos para o problema de pesquisa e a possibilidade de identificar a fonte correspondente. A revisão exclui referências duplicadas e materiais sem relação clara com os argumentos desenvolvidos. Também evita incorporar afirmações quantitativas ou transcrições cuja sustentação não esteja suficientemente identificada no material de partida. Não são atribuídas ao estudo consultas sistemáticas a bases, contagens de registros ou etapas de seleção que não tenham sido documentadas.

A ausência de publicações posteriores a 2019 decorre da delimitação do repertório bibliográfico utilizado nesta revisão narrativa, cuja finalidade foi desenvolver uma análise teórico-reflexiva fundamentada em contribuições conceituais previamente selecionadas, sem a pretensão de realizar um levantamento sistemático ou exaustivo da produção científica contemporânea. Reconhece-se, entretanto, que a não inclusão de investigações publicadas entre 2020 e 2026 constitui uma limitação do estudo, especialmente diante das transformações recentes nas políticas educacionais, nas tecnologias assistivas e nas discussões sobre educação bilíngue de surdos. Assim, os resultados devem ser compreendidos como uma síntese interpretativa dos referenciais examinados, e não como uma representação atualizada do estado da arte sobre a temática.

O núcleo conceitual compreende Hall (2003), para a discussão da identidade; Skliar (2005), para a problematização da diferença surda; Mattos e Castro (2011), para a relação entre cultura e educação; e Soares (1998, 2004), para a distinção e a articulação entre alfabetização e letramento. Albres e Neves (2013) integram a discussão sobre língua e política linguística. No eixo do ensino de Ciências, são mobilizados Feltrini (2009), Resende (2010) e Oliveira e

Benite (2015). A combinação desses trabalhos permite aproximar a reflexão conceitual de questões didáticas presentes no texto-base.

A organização analítica relaciona os argumentos em cinco eixos: cultura e identidade; mediação linguística no ensino de Ciências; dimensão emocional e pertencimento; estratégias pedagógicas; e formação e colaboração profissional. O procedimento consiste em identificar o tema de cada contribuição, examinar sua relação com o problema e elaborar uma síntese interpretativa. A discussão diferencia o argumento atribuído a uma obra da interpretação desenvolvida neste artigo. As situações de aula apresentadas possuem caráter propositivo e ilustrativo, sem correspondência com uma pesquisa de campo realizada para este trabalho.

O emprego de Soares (1998, 2004) exige uma delimitação específica. A autora discute alfabetização e letramento no campo da leitura e da escrita; sua contribuição é utilizada como referência conceitual para pensar práticas sociais de linguagem. Não se atribui a ela uma definição específica de letramento científico nem uma oposição terminológica obrigatória entre alfabetização científica e letramento científico. A aproximação com o ensino de Ciências é construída neste artigo e articulada às referências relacionadas à educação de surdos.

O alcance das conclusões é condicionado pela seleção narrativa e pelo repertório delimitado. A revisão não estima a frequência de dificuldades entre estudantes surdos, não compara metodologias por medidas de desempenho e não demonstra efeitos emocionais de intervenções. Seu resultado consiste em uma interpretação fundamentada das relações entre os eixos definidos. A ausência de um levantamento exaustivo também impede afirmar que

determinadas tendências representem o estado atual de toda a área. Tais limites são considerados na apresentação das proposições pedagógicas e na conclusão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Cultura e Identidade na Educação de Surdos

A discussão da identidade desloca a análise de uma característica individual isolada para as relações pelas quais o sujeito é reconhecido. Em Hall (2003), a identidade pode ser compreendida em sua constituição histórica e em suas transformações. Essa perspectiva ajuda a examinar como a escola nomeia diferenças e estabelece expectativas sobre os estudantes. Quando a surdez é tomada como explicação suficiente para qualquer dificuldade, o planejamento tende a deixar de investigar as condições concretas de ensino. Uma leitura atenta às relações sociais permite perguntar quais barreiras estão presentes e como podem ser enfrentadas pedagogicamente.

Na abordagem discutida por Skliar (2005), a educação de surdos envolve questões linguísticas, culturais e políticas. A centralidade da língua de sinais e das experiências visuais questiona a ideia de que o desenvolvimento escolar deva ser medido exclusivamente por padrões de comunicação oral. Essa contribuição não exige negar as diferentes condições sensoriais ou os apoios que cada estudante possa utilizar. Exige, sobretudo, reconhecer que a organização educacional produz oportunidades e restrições. O modo de ensinar participa da construção da experiência escolar e precisa ser incluído na análise das dificuldades.

Compreender a cultura como produção social de significados permite examinar a sala de aula para além de suas regras formais. Mattos e Castro (2011) oferecem uma referência para esse olhar sobre o contexto educacional. No ensino de Ciências, há formas habituais de explicar, perguntar e validar respostas que podem favorecer alguns modos de expressão. O professor precisa observar se a dinâmica permite que o estudante surdo acompanhe o problema, apresente uma hipótese e discuta o raciocínio de seus colegas. O conteúdo curricular e a cultura da participação encontram-se, assim, relacionados.

O reconhecimento da cultura surda não autoriza reduzir seus integrantes a uma identidade única. A existência de experiências compartilhadas convive com diferenças de história familiar, acesso linguístico e pertencimento comunitário. Um estudante que teve contato tardio com Libras pode demandar condições distintas daquelas de um colega que a utiliza desde a infância. A escola deve conhecer essas trajetórias sem classificá-las em uma hierarquia de legitimidade. Para o ensino de Ciências, a consequência é que a escolha dos recursos precisa partir de informações sobre a turma e ser revista conforme as respostas às atividades.

As interações em associações, escolas e ambientes digitais também integram as experiências culturais mencionadas no texto-base. Sua presença amplia os contextos em que circulam narrativas, informações e formas de identificação. No planejamento pedagógico, esses repertórios podem contribuir para selecionar perguntas relevantes aos estudantes. Entretanto, não cabe presumir que a existência de vídeos ou redes sociais assegure acesso a informações científicas de qualidade. A leitura crítica desses materiais exige observar sua origem, a clareza das explicações e os

argumentos apresentados, mantendo o cuidado conceitual requerido em outras fontes.

A relação entre identidade e letramento científico torna-se mais clara quando se considera quem ocupa o lugar de sujeito do conhecimento. O estudante precisa ter oportunidade de explicar o que observou, discordar de uma interpretação e justificar sua posição. Caso lhe seja reservado apenas o papel de acompanhar a tradução ou copiar anotações, a participação intelectual permanece limitada. A interpretação desenvolvida neste artigo é que reconhecer a diferença implica organizar condições para essa atuação. O reconhecimento cultural assume, portanto, consequências didáticas observáveis na distribuição da palavra, do tempo e das tarefas.

3.2. Letramento Científico e Mediação Linguística

Soares (1998, 2004) distingue a aprendizagem do sistema de escrita da participação em práticas sociais de leitura e escrita, preservando a relação entre esses processos. Essa contribuição permite refletir sobre situações em que o domínio de uma forma de registro não corresponde ao uso significativo do conhecimento. No presente artigo, a aproximação com as Ciências conduz à seguinte questão: que oportunidades o estudante possui para utilizar os conceitos que aprende? Nomear estruturas ou reproduzir definições pode integrar a aprendizagem, mas não permite, isoladamente, avaliar a interpretação de fenômenos e a construção de argumentos.

Na educação de surdos, a mediação precisa considerar os repertórios linguísticos concretos dos alunos. Para estudantes usuários de Libras em uma perspectiva bilíngue, a língua de sinais

participa da elaboração das explicações, enquanto o português escrito demanda atenção às condições de ensino como segunda língua. Essa caracterização não deve ser generalizada a todas as trajetórias de surdez. O planejamento precisa identificar a relação de cada aluno com as línguas utilizadas e assegurar meios de expressão compatíveis com seus conhecimentos. A dificuldade em escrever uma resposta em português não demonstra, automaticamente, ausência de compreensão científica.

O estudo de Oliveira e Benite (2015) examina a relação entre professor de Ciências e intérprete de Libras e evidencia tensões na delimitação de suas funções. A contribuição interessa a esta revisão por mostrar que a presença do intérprete não resolve, isoladamente, a organização do ensino. A responsabilidade pedagógica permanece vinculada ao trabalho docente, em colaboração com a mediação linguística. A partir dessa leitura, propõe-se que o planejamento compartilhado explicite objetivos, conceitos e materiais, permitindo antecipar dúvidas sobre a comunicação do conteúdo e sobre as formas de acompanhar a aprendizagem.

Uma palavra científica pode assumir um significado diferente daquele empregado no cotidiano. Termos como trabalho, força ou adaptação precisam ser compreendidos nas relações conceituais em que são utilizados. A simples associação entre palavra e sinal não garante essa compreensão. Como implicação didática, a apresentação de um termo deve ser acompanhada de exemplos, situações de contraste e oportunidades para que o estudante produza sua própria explicação. O problema pode envolver a tradução, mas também pode decorrer de uma exposição conceitual insuficiente para toda a turma.

Feltrini (2009) discute modelos qualitativos na educação científica de surdos e inclui a elaboração e a validação de sinais em sua proposta. A referência permite destacar que a construção de representações acessíveis requer trabalho conceitual e participação dos sujeitos envolvidos. Não cabe tratar a criação de sinais como substituição improvisada de palavras. No plano pedagógico, a inexistência ou o desconhecimento de um sinal pode motivar a consulta a materiais e interlocutores qualificados, acompanhada de explicações visuais e contextualizadas. Convenções locais precisam ser reconhecidas como tais, sem serem apresentadas como sinais amplamente estabelecidos.

A utilização de modelos, também tematizada por Resende (2010), oferece uma possibilidade de relacionar elementos de um fenômeno e examinar suas transformações. Nesta revisão, interessa discutir o modelo como representação que pode ser interrogada pelo estudante. Em uma atividade sobre relações ecológicas, por exemplo, pode-se solicitar a explicação de como uma mudança em um componente repercute nos demais. A proposta não equivale a uma intervenção testada neste artigo. Sua função é ilustrar que o recurso visual deve apoiar relações e raciocínios, em vez de servir apenas à identificação de objetos.

A comunicação científica também mobiliza gráficos, desenhos, tabelas e esquemas. Esses recursos precisam ser ensinados, pois suas convenções não são necessariamente evidentes. Uma seta pode representar deslocamento, transformação ou relação causal, conforme o contexto. Para que a representação seja acessível, a atividade deve explicitar seu significado e permitir que o estudante o utilize. Essa orientação evita atribuir à imagem uma transparência automática. O acesso visual é uma condição relevante, mas sua

articulação à explicação e à discussão constitui o trabalho pedagógico necessário à compreensão.

3.3. Dimensão Emocional e Pertencimento Escolar

A dimensão emocional é abordada neste artigo a partir das condições de reconhecimento e participação. O repertório selecionado não permite estabelecer medidas de ansiedade, autoestima ou bem-estar, tampouco demonstrar relações causais entre esses fatores e o rendimento. A discussão possui caráter interpretativo: se a escola organiza oportunidades desiguais de comunicação, cabe examinar como o estudante é acolhido como interlocutor. A questão pedagógica é se há espaço para apresentar dúvidas, solicitar esclarecimentos e rever uma explicação sem desqualificação. Esse recorte preserva a diferença entre reflexão educacional e diagnóstico psicológico.

Uma situação de ensino pode ser planejada de modo a reduzir a exposição desnecessária do estudante e ampliar suas oportunidades de participação. Em uma discussão coletiva, por exemplo, a alternância clara de turnos permite acompanhar quem está se manifestando e quando uma resposta pode ser apresentada. O professor também pode disponibilizar tempo para observar uma representação antes de pedir uma interpretação. Essas medidas constituem propostas de organização da comunicação. Não se afirma que produzam, por si mesmas, segurança emocional, mas que oferecem condições mais transparentes para a interação e para a expressão de dúvidas.

O pertencimento escolar pode ser discutido pela possibilidade de participar de tarefas intelectualmente relevantes. Em atividades de

grupo, a distribuição de funções deve permitir que o estudante surdo formule hipóteses, registre informações e discuta resultados, conforme as condições da atividade. Reservar-lhe repetidamente uma tarefa periférica pode restringir sua presença no processo de conhecimento. A valorização da identidade, nesse caso, precisa aparecer nas decisões sobre o trabalho coletivo. O reconhecimento não se esgota na manifestação verbal de respeito; envolve a organização de oportunidades efetivas para contribuir.

A forma de tratar o erro também integra essa reflexão. Uma resposta incompleta pode decorrer de diferentes aspectos: compreensão conceitual, interpretação do enunciado ou dificuldade de expressão na língua solicitada. Antes de concluir que o aluno não aprendeu, é necessário investigar essas possibilidades. Pedir uma explicação em Libras, um desenho comentado ou a reorganização de um esquema pode ajudar a identificar o raciocínio mobilizado. O propósito é obter informações mais precisas para o ensino, preservando a exigência de justificar ideias e de estabelecer relações coerentes com o conteúdo.

O diálogo com o estudante e com sua família pode fornecer informações sobre formas de comunicação, experiências anteriores e condições de estudo. Esse diálogo deve respeitar a autonomia do aluno e não transferir à família a responsabilidade pelo acesso ao currículo. Também é importante evitar que o estudante precise resolver sozinho as barreiras que encontra. A gestão da escola, o professor e os profissionais de apoio precisam assumir as decisões que lhes competem. A dimensão emocional, nessa perspectiva, relaciona-se ao modo como a instituição acolhe demandas e responde a dificuldades concretas.

O eixo emocional articula-se, portanto, aos demais eixos sem ser apresentado como explicação universal para o desempenho. O reconhecimento da língua, o respeito às trajetórias e a possibilidade de expressar ideias constituem questões educacionais que podem ser examinadas na organização das aulas. A contribuição desta revisão é tornar essas questões visíveis no debate sobre letramento científico. Uma investigação específica sobre efeitos emocionais exigiria outro desenho de pesquisa, com instrumentos apropriados e procedimentos éticos correspondentes, e não pode ser substituída pelas inferências desenvolvidas neste texto.

3.4. Estratégias Pedagógicas para Participação Científica

A articulação entre o referencial discutido e o ensino de Ciências conduz à proposição de atividades em que o estudante possa agir sobre uma questão e comunicar o que compreendeu. O ponto de partida é definir o objetivo conceitual antes de escolher o recurso. Uma animação, um modelo tridimensional ou um vídeo em Libras possui valor pedagógico conforme a relação que estabelece com esse objetivo. O planejamento precisa esclarecer o que será observado, quais informações serão comparadas e como o aluno poderá justificar sua interpretação. A escolha tecnológica não substitui essas decisões.

Como exemplo ilustrativo, uma sequência sobre água pode partir de situações de uso e de perguntas sobre mudanças de estado físico. A apresentação do problema pode combinar objetos, imagens e explicações em língua acessível. A observação de um fenômeno deve ser acompanhada de instruções claras e de tempo para acompanhar sua realização. Depois, pode-se solicitar que os estudantes organizem registros e expliquem as mudanças

observadas. O objetivo é relacionar a experiência às ideias científicas, distinguindo o que foi observado da explicação formulada. A sequência aqui descrita é uma proposta, sem dados de aplicação.

O uso de textos de divulgação científica pode ampliar a relação com situações sociais. Entretanto, o acesso ao texto precisa considerar vocabulário, estrutura argumentativa e recursos de comunicação disponíveis. Uma reportagem pode ser trabalhada em trechos, com discussão dos conceitos e identificação das informações utilizadas para sustentar uma afirmação. O estudante pode comparar a explicação do material com outras representações e formular perguntas sobre o que permanece pouco claro. Essa atividade aproxima o ensino de práticas de leitura crítica sem presumir que simplificar todo o conteúdo seja a única forma de assegurar acessibilidade.

A produção de registros pelos próprios estudantes oferece outra possibilidade. Um glossário visual comentado, por exemplo, pode reunir o termo escrito, a representação do conceito e uma explicação contextualizada em Libras, quando pertinente à turma. Sua elaboração precisa incluir a discussão do significado e a consulta a fontes apropriadas. A qualidade do material não deve ser julgada apenas por sua aparência ou pela quantidade de entradas. Importa verificar se os exemplos são coerentes, se as relações conceituais estão claras e se as representações ajudam a distinguir ideias próximas.

Nas atividades experimentais, o acesso envolve a organização espacial e temporal. Não é razoável exigir que o aluno acompanhe simultaneamente uma demonstração, a interpretação e uma anotação extensa, sem pausas ou retomadas. Como proposta de

planejamento, pode-se apresentar antecipadamente as etapas, alternar demonstração e explicação e disponibilizar os registros para consulta. A posição dos participantes e a visibilidade dos materiais também precisam ser consideradas. Essas decisões devem ser ajustadas com a turma, pois o recurso adequado depende das condições concretas de comunicação e da natureza da experiência.

A avaliação precisa observar a relação entre objetivo e forma de resposta. Se o objetivo é explicar uma relação causal, pode-se admitir uma exposição em Libras ou um esquema comentado, mantendo critérios relativos à coerência e à fundamentação. Se a atividade também pretende desenvolver o português escrito, esse componente deve ser explicitado e acompanhado pedagogicamente. Separar os objetivos ajuda a compreender o que a resposta revela. Isso evita que uma dificuldade linguística seja interpretada como desconhecimento de todo o conteúdo e permite definir intervenções mais específicas.

Os critérios avaliativos podem considerar a identificação do problema, a pertinência das informações, a relação entre evidência e explicação e a capacidade de revisar uma resposta. A adoção desses critérios não elimina o julgamento profissional do professor, mas torna mais claro o que se espera. A avaliação processual pode registrar como o estudante utiliza um conceito em diferentes momentos e quais apoios ainda são necessários. O resultado esperado dessas propostas é ampliar a qualidade das informações disponíveis para orientar o ensino; sua eficácia precisaria ser investigada em aplicações planejadas.

3.5. Formação Docente e Colaboração Profissional

As estratégias discutidas dependem de condições de trabalho e de formação que não se resumem à iniciativa individual. O professor de Ciências precisa conhecer os conteúdos de sua área e compreender como torná-los acessíveis a estudantes com diferentes repertórios linguísticos e experiências escolares. Nesse sentido, a formação para o ensino de estudantes surdos envolve o estudo das relações entre linguagem, construção de conceitos e participação nas atividades pedagógicas. Oliveira e Benite (2015a), ao investigarem narrativas de professores de Ciências e intérpretes de Libras, identificaram barreiras linguísticas e dificuldades na concretização do bilinguismo no contexto analisado. Esses resultados evidenciam a necessidade de examinar as condições em que o conhecimento científico é apresentado e discutido em sala de aula.

A formação docente pode ser compreendida, nessa perspectiva, como um processo contínuo de desenvolvimento profissional, articulado aos desafios encontrados no exercício da docência. Nóvoa (2019) defende uma aproximação entre universidades, escolas e profissão docente, atribuindo importância aos espaços coletivos de formação. Essa perspectiva contribui para pensar a educação de estudantes surdos como responsabilidade que atravessa a formação inicial, o acompanhamento dos professores e a organização institucional. Como desdobramento para o contexto deste artigo, propõe-se que as situações vivenciadas nas aulas de Ciências sejam incorporadas às atividades formativas, permitindo que os profissionais discutam dificuldades, explicitem suas decisões e construam alternativas fundamentadas.

A colaboração entre professor de Ciências e tradutor e intérprete de Libras–Língua Portuguesa constitui uma dimensão importante desse processo. Oliveira e Benite (2015b) identificaram, no contexto

investigado, tensões relacionadas às atribuições profissionais e ao preparo dos docentes para trabalhar com estudantes surdos. A partir dessa discussão, compreende-se que o planejamento compartilhado precisa preservar as responsabilidades de cada profissional. Cabe ao professor conduzir o trabalho pedagógico, selecionar conteúdos e acompanhar a aprendizagem, em diálogo com o intérprete sobre as condições de acesso linguístico. A colaboração pode ser concretizada por meio do compartilhamento antecipado de materiais, do esclarecimento dos objetivos das atividades e da discussão de termos científicos, evitando que todas as decisões sejam tomadas durante a interpretação da aula.

Essa articulação também exige atenção às relações estabelecidas entre os diferentes participantes da comunidade escolar. Lacerda (2006) identificou, em uma experiência de inclusão, dificuldades de interação entre professores e intérpretes, desconhecimento sobre as implicações educacionais da surdez e indefinição de papéis. Seu estudo permite problematizar a ideia de que a presença do intérprete, isoladamente, asseguraria a participação do estudante. Para o planejamento aqui proposto, isso significa considerar também as oportunidades de interação com os colegas, o acesso às perguntas formuladas durante as aulas e a possibilidade de apresentar dúvidas e explicações. O acompanhamento pedagógico precisa observar como o estudante participa dessas situações, sem tomar sua presença física ou seu silêncio como evidências suficientes de aprendizagem.

A formação deve incluir oportunidades para analisar atividades concretas. Um encontro formativo pode partir de um enunciado, de uma imagem utilizada no livro didático ou de uma resposta produzida por um estudante. Nessa análise, os profissionais podem

identificar quais conhecimentos científicos são necessários, quais exigências linguísticas estão presentes e quais apoios favorecem a compreensão da tarefa. Propõe-se, por exemplo, comparar diferentes formas de apresentar uma mesma questão, examinando se a reformulação esclarece o problema sem antecipar sua resposta. Esse exercício permite revisar as condições de acesso ao conhecimento, preservando a complexidade conceitual e as possibilidades de elaboração intelectual dos estudantes.

No ensino de Ciências, essa preocupação deve alcançar as práticas de investigação e argumentação. Sasseron (2015) discute as relações entre alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação, destacando sua contribuição para a constituição de uma cultura científica escolar. Embora a autora utilize a expressão alfabetização científica, sua discussão contribui para o enfoque do letramento adotado neste artigo ao enfatizar a participação em práticas de construção e análise do conhecimento. Como implicação pedagógica, as atividades destinadas aos estudantes surdos precisam oferecer condições para formular hipóteses, comparar evidências, justificar interpretações e revisar explicações. O acesso linguístico deve acompanhar essas operações, para que a participação não fique restrita à identificação de imagens ou à reprodução de nomenclaturas.

A seleção dos recursos visuais pode integrar esse trabalho formativo. Propõe-se que professores e demais profissionais examinem a função de cada representação: uma fotografia apresenta características observáveis, enquanto um esquema pode destacar relações que não aparecem diretamente no fenômeno. Em uma atividade sobre circulação sanguínea, por exemplo, é necessário discutir o significado das cores e das setas utilizadas, pois esses

elementos fazem parte de uma convenção representacional. Também convém planejar momentos distintos para observar o material, acompanhar a explicação em Libras e realizar registros. Essas decisões devem ser ajustadas às necessidades dos estudantes, evitando presumir que a simples presença de imagens torna uma atividade compreensível.

A dimensão linguística da formação requer, ainda, o reconhecimento da Libras como língua de interação e de produção de conhecimentos. Lodi (2013), ao analisar concepções de educação bilíngue, evidencia que a presença de duas línguas na escola não assegura, por si só, que ambas ocupem posições efetivas nos processos educativos. Essa reflexão permite questionar práticas nas quais a Libras aparece apenas como apoio pontual a um ensino integralmente organizado a partir do português. Como desdobramento, propõe-se que a formação favoreça o contato com professores surdos, produções culturais e materiais elaborados por pessoas surdas. Essa aproximação deve reconhecer a diversidade de trajetórias e experiências, sem atribuir a um estudante ou profissional a obrigação de representar toda a comunidade.

O reconhecimento dessa diversidade também orienta a atenção às experiências de pertencimento e às condições de expressão dos estudantes. No âmbito das proposições deste artigo, considera-se necessário criar situações em que o estudante surdo possa fazer perguntas, apresentar interpretações e discordar de explicações sem ser colocado permanentemente na posição de quem precisa de ajuda. A formação pode incluir a análise de expectativas docentes, buscando identificar quando uma dificuldade de comunicação é interpretada, de modo indevido, como ausência de conhecimento. A escuta do próprio estudante constitui uma possibilidade de

compreender quais condições favorecem sua participação e quais situações produzem constrangimento, insegurança ou afastamento das atividades.

A avaliação representa outro campo para o planejamento colaborativo. Propõe-se que os profissionais explicitem se determinada tarefa pretende avaliar um conceito científico, a interpretação de dados ou a produção escrita em português. Essa distinção ajuda a construir critérios coerentes com o objetivo de aprendizagem. Quando o foco estiver na compreensão científica, podem ser planejadas explicações em Libras, análises de modelos, sequências de imagens comentadas e demonstrações acompanhadas de justificativas. A escolha dessas formas de expressão deve considerar o perfil linguístico do estudante e as condições disponíveis para registrar e analisar suas respostas. A diversificação dos instrumentos precisa manter critérios claros sobre a qualidade da explicação, a pertinência das evidências e as relações conceituais estabelecidas.

A gestão escolar participa desse processo ao assegurar tempo de planejamento, acesso aos materiais e continuidade das ações formativas. A valorização da dimensão coletiva da profissão, discutida por Nóvoa (2019), oferece fundamento para compreender que o desenvolvimento profissional necessita de condições institucionais. Para a realidade examinada neste artigo, propõe-se a organização de encontros periódicos destinados à análise de atividades, produções dos estudantes e dificuldades de comunicação. Os registros desses encontros podem apoiar a revisão das propostas e a circulação dos conhecimentos produzidos pela equipe. Dessa maneira, a experiência de um profissional passa a

contribuir para decisões compartilhadas e para a continuidade do trabalho pedagógico.

A articulação desses aspectos permite compreender a formação docente e a colaboração profissional como condições para aproximar acesso linguístico, reconhecimento cultural e participação intelectual. As proposições apresentadas apontam para um trabalho no qual o estudante surdo seja reconhecido como participante da construção do conhecimento científico. Sua aplicação requer acompanhamento das experiências escolares, análise das aprendizagens e revisão das decisões pedagógicas. Trata-se, portanto, de uma interpretação fundamentada na literatura e de um conjunto de possibilidades de atuação, cuja pertinência precisa ser examinada em cada contexto, sem pressupor a superioridade de uma metodologia ou a existência de uma resposta única para todos os estudantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo analisou as relações entre as dimensões identitária, emocional e cultural e as condições de letramento científico de alunos surdos. A revisão permite compreender que o acesso ao conhecimento científico envolve a organização das linguagens, das representações e das oportunidades de participação. A valorização da diferença surda repercute no planejamento quando o estudante pode formular perguntas, interpretar fenômenos e comunicar explicações. Nessa perspectiva, o ensino precisa conhecer as trajetórias linguísticas da turma e evitar que a surdez seja tomada como explicação suficiente para dificuldades produzidas em contextos de comunicação pouco acessíveis.

Em relação aos objetivos específicos, a discussão de identidade e cultura evidenciou a importância de reconhecer a heterogeneidade dos sujeitos surdos. O exame da mediação linguística destacou a necessidade de articular explicação conceitual, Libras e recursos visuais contextualizados, conforme o repertório dos estudantes. A reflexão pedagógica apresentou possibilidades de planejamento e avaliação que diversificam as formas de acesso e expressão sem abandonar os objetivos científicos. O eixo emocional foi delimitado às condições de reconhecimento e pertencimento, sem atribuir efeitos psicológicos demonstrados às estratégias propostas.

A proposição orientadora encontra sustentação argumentativa na articulação dos referenciais: o reconhecimento das experiências linguísticas e culturais oferece uma base para organizar oportunidades de participação científica. Entretanto, essa sustentação não equivale à confirmação empírica de efeitos sobre a aprendizagem. A revisão narrativa, com repertório delimitado, não permite generalizações para todos os estudantes nem a comparação da eficácia de intervenções. Também não caracteriza de forma exaustiva a produção recente sobre o tema. Esses limites devem acompanhar a leitura das implicações pedagógicas apresentadas.

Conclui-se que o letramento científico na educação de surdos pode ser favorecido por um trabalho pedagógico que relacione acesso linguístico, exigência conceitual e participação social. A formação dos professores, a colaboração com intérpretes e a organização institucional integram esse trabalho. Estudos posteriores podem aprofundar a análise de práticas específicas e das experiências dos estudantes, com desenhos de pesquisa adequados. Para a prática escolar, permanece a tarefa de examinar continuamente se os

recursos disponíveis permitem ao aluno compreender, questionar e produzir conhecimento, reconhecendo-o como participante das atividades científicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRES, Neiva de Aquino; NEVES, Sylvia Lia Grespan (org.). **Libras em estudo:** política linguística. São Paulo: FENEIS, 2013.

FELTRINI, Gisele Morisson. **Aplicação de modelos qualitativos à educação científica de surdos.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade.** 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. **Cadernos CEDES,** Campinas, v. 26, n. 69, p. 163–184, 2006.

LODI, Ana Claudia Balieiro. Educação bilíngue para surdos e inclusão segundo a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto nº 5.626/05. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 39, n. 1, p. 49–63, 2013.

MATTOS, Carmen Lúcia Guimarães de; CASTRO, Paula Almeida de (org.). **Etnografia e educação:** conceitos e usos. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade,** Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019.

OLIVEIRA, Walquíria Dutra de; BENITE, Anna Maria Canavarro. Aulas de ciências para surdos: estudos sobre a produção do discurso de intérpretes de LIBRAS e professores de ciências. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 21, n. 2, p. 457–472, 2015a.

OLIVEIRA, Walquíria Dutra de; BENITE, Anna Maria Canavarro. Estudos sobre a relação entre o intérprete de LIBRAS e o professor: implicações para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 597-626, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4331. Acesso em: 27 set. 2026.

RESENDE, Mônica Maria Pereira. **Avaliação do uso de modelos qualitativos como instrumento didático no ensino de Ciências para estudantes surdos e ouvintes.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49–67, 2015.

SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez:** um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 2005.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação,** n. 25, p. 5-17, jan./abr. 2004. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000100002.

SOARES, Magda. **Letramento:** um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

[1] Doutoranda em Educação (PPGE/UFC), Pós-doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Doutora em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Mestre em Microbiologia Médica. Possui graduação em Pedagogia e Ciências Biológicas, especialização em Atendimento Educacional Especializado, com ênfase em Educação Especial Inclusiva, e em Bioquímica e Biologia Molecular Aplicada à Saúde, além de formação complementar em Divulgação Científica, Docência e Tutoria em Educação a Distância e Ensino Superior. Atua nas áreas de Educação, Ensino, Ensino Multidisciplinar e Ensino de Ciências, com ênfase em Educação Inclusiva e Acessibilidade, desenvolvendo pesquisas e ações relacionadas à análise de dados educacionais, avaliação educacional, inclusão e acessibilidade nos processos de ensino e aprendizagem, Atendimento Educacional Especializado, metodologias ativas, tecnologias digitais aplicadas à educação, formação docente, divulgação científica, gestão ambiental e curadoria de exposições científicas em espaços formais e não formais de educação. É Coordenadora de Extensão da UNINASSAU Unidade Parangaba, coordenadora voluntária e formadora educacional no eixo de Formação e Divulgação Científica do Instituto Nexos e do Museu do Brinquedo de Fortaleza, além de coordenadora voluntária de Ensino e Divulgação Científica do Programa CÉLULA (UFC/CNPq). Atua como docente nos níveis médio, técnico e superior. Integra redes, associações e grupos de pesquisa e divulgação científica, sendo

[2] Doutora em Educação e Mestre em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com ênfase em Educação, Currículo e Ensino. Coordenadora Pedagógica e Coordenadora do curso de Pedagogia do Centro Universitário Maurício de Nassau UNINASSAU Parangaba. Professora Substituta da UFC (DPTE) e

Professora do curso de Pedagogia do Centro Universitário Maurício de Nassau (2020-atual). Atua na formação de professores para a Educação Inclusiva, com ênfase no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), Educação Especial, acessibilidade e desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Coordenadora do PIBID e consultora de Performance Pedagógica da Master Soluções Educacionais. Avaliadora do MEC/INEP e de periódicos científicos. Foi Coordenadora Acadêmica e Pedagógica da Faculdade Gestão Negócios de Fortaleza (FGN), do Grupo UNINORTE (2017-2018), atuando nos processos de credenciamento, recredenciamento e autorização de cursos junto ao MEC. Psicopedagoga Clínica e Institucional e graduada em Pedagogia (2001). Pesquisadora com atuação nas áreas de Educação Inclusiva, Educação Especial, DUA, acessibilidade, formação docente, deficiência visual e ensino de Matemática. Participa de grupos de pesquisa vinculados ao CNPq e desenvolve pesquisas sobre inclusão, acessibilidade e práticas pedagógicas para estudantes com deficiência. Autora dos livros Antes de P e B escrevemos. e Adaptações na Matemática na Engenharia: com breve análise de erro. Atua também na área de Metodologia e

[3] Possui Licenciatura em Ciências Biológicas, Bacharelado em Farmácia, Especialista em Hematologia clínica (UFC) e Análises Clínicas (FIJ), Doutor em Farmacologia. Pós-doutor em Morfologia e Teologia. Possui o Título de Proficiência em Anatomia, Modalidade Anatomia Humana Macroscópica, pela Sociedade Brasileira de Anatomia (2016). Possui experiência na área de Ensino, Formação de Professores e Tecnologia Educacionais. Possui treinamento em Metodologia ativas: Problem-based learning (PBL) pela University of New Mexico School of Medicine, USA. Possui Aprimoramento em Plastinação pela University of Toledo, Ohio, Estados Unidos. Foi

Assessor da Coordenação de Inovação e Desenvolvimento Acadêmico (COIDEA) da Escola Integrada de Inovação e Desenvolvimento Acadêmico (EIDEIA/UFC). O foco atual da pesquisa se encontra na Formação de professores e aluno em espaços não formais. Tecnologias Educacionais. Educação em Ciências Morfofuncionais. Impressão 3D. Tecnologia de Educação a Distancia, Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Tutor EAD do curso de Práticas Pedagógicas para Educação Especial Inclusiva. É Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) e PPG Ciências Morfofuncionais da Faculdade de Medicina onde Desenvolve Pesquisas na linha de pesquisa Gamificação, Tecnologias Digitais na Educação, Impressão 3D, Educação Matemática e Ensino Gambiarra. É Coordenador do Laboratório de Tecnologias 3D e Educação Médica. É orientador de dissertações de mestrado e teses d

[4] Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui graduação em Matemática pela UFC (1996), mestrado em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela UFC (2001). Atualmente é professor associado de Matemática para Engenharias do Centro de Tecnologia (CT) da UFC. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Inclusiva, atuando principalmente nos seguintes temas: (1) Matemática adaptada para pessoas com dificuldades de aprendizagem e/ou deficiência visual; (2) Análise de Erros e (3) Modelos matemáticos aplicados às ciências da saúde. Professor dos programas de pós-graduação da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e da Faculdade de Educação (PPGE) da UFC.