

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

# O ENSINO DE QUÍMICA NA INCLUSÃO DE SURDOS: POSSIBILIDADES A PARTIR DA CONCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM CONSTRUÍDA COLETIVAMENTE

Rubens Pessoa Gomes, Solange Wagner Locatelli

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6525>

Submetido em: 2023-07-28

Postado em: 2023-08-03 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o endosso de:

Leonardo André Testoni (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9140-4788>)

## O ENSINO DE QUÍMICA NA INCLUSÃO DE SURDOS: POSSIBILIDADES A PARTIR DA CONCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM CONSTRUÍDA COLETIVAMENTE

RUBENS PESSOA GOMES<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2907-5810>  
<[rubenslibrasl@gmail.com.br](mailto:rubenslibrasl@gmail.com.br)>

SOLANGE WAGNER LOCATELLI<sup>2</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7639-6772>  
<[solange.locatelli@ufabc.edu.br](mailto:solange.locatelli@ufabc.edu.br)>

<sup>1</sup> Colégio Rio Branco, Cotia, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, Brasil.

**RESUMO:** A escola contemporânea dialoga com a pluralidade e a diversidade. Nesse cenário, alunos surdos são incluídos em salas regulares e precisam ter acesso aos componentes curriculares em sua primeira língua, a Libras. É perceptível que para estes alunos a aprendizagem de algumas disciplinas, como a Química, por exemplo, se apresenta como um desafio. Assim, este trabalho busca identificar quais são essas dificuldades e como transformá-las. Esse estudo emergiu de uma pesquisa que contemplou outras fases de investigação, porém, aqui, será compartilhado um breve recorte das entrevistas realizadas com professores de Química e com três estudantes surdos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola inclusiva da rede particular de ensino da região metropolitana de São Paulo. Essa fase da investigação viabilizou ainda a identificação do papel do intérprete de Libras nesse processo e a percepção de que a inclusão é um movimento que requer empenho de todos os envolvidos.

**Palavras-chave:** inclusão de surdos, ensino de química, acessibilidade, ensino médio

## THE TEACHING OF CHEMISTRY IN THE INCLUSION OF DEAF: POSSIBILITIES FROM THE CONCEPT OF COLLECTIVELY CONSTRUCTED LEARNING

**ABSTRACT:** The contemporary school dialogues with plurality and diversity. In this scenario, deaf students are included in regular classrooms and need to have access to curricular components in their first language, Libras. For these students, some difficulties are noticeable, such as many contents of the Chemistry discipline, as an example. Thus, this work seeks to identify what these difficulties are and how to transform them. This study emerged from research that included many phases of investigation. However, here, a brief excerpt from the interviews conducted with Chemistry teachers and three deaf students from the 3rd year of High School of an inclusive school in the private school system in the metropolitan region of São Paulo will be shared. This stage of the investigation also enabled the identification of the role of the Libras interpreter in this process and the perception that inclusion is a movement that requires the commitment of all involved.

**Keywords:** inclusion of the deaf, chemistry education, accessibility, high school

## LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA INCLUSIÓN DEL SORDO: POSIBILIDADES DESDE EL CONCEPTO DE APRENDIZAJE CONSTRUIDO COLECTIVAMENTE

### TÍTULO

**RESUMEN:** La escuela contemporánea dialoga con pluralidad y diversidad. En este escenario, los estudiantes sordos se incluyen en aulas regulares y necesitan tener acceso a componentes curriculares en su primer idioma, Libras. Llama la atención que para estos estudiantes el aprendizaje de algunas materias, como Química, se presenta como un desafío, por ejemplo. Así, este trabajo busca identificar cuáles son estas dificultades y como transformarlas. Este estudio surgió de una investigación que incluyó otras fases de investigación, sin embargo, aquí se compartirá un breve extracto de las entrevistas realizadas a profesores de Química y tres estudiantes sordos del 3 ° año de la enseñanza secundaria de un colegio privado inclusivo de la Región Metropolitana de São Paulo. Esta etapa de la investigación también permitió identificar el rol del intérprete de Libras en este proceso y la percepción de que la inclusión es un movimiento que requiere el compromiso de todos los involucrados.

**Palabras clave:** inclusión de sordos, enseñanza de la química, accesibilidad, escuela secundaria

### INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem por objetivo investigar algumas dificuldades observadas no cotidiano escolar de estudantes surdos incluídos na escola regular a partir da percepção de que existe uma responsabilidade no processo de ensino-aprendizagem que precisa ser assumida por todos os participantes. Acredita-se que sucesso e fracasso em relação ao desempenho escolar destes estudantes, devem ser compartilhados por professores que atuam frente à educação inclusiva, por intérpretes de língua de sinais e, obviamente, pelos próprios estudantes surdos. É muito provável que uma das grandes dificuldades resultantes da era da inclusão escolar, seja, mesmo que, involuntariamente, a desconsideração das reais necessidades de cada um dos envolvidos nesse processo.

Seguindo esse raciocínio, o estudo foi realizado a partir da observação de que muitos surdos apresentam dificuldades com os conteúdos de disciplinas relacionadas à área de ciências, como por exemplo, a Química. Algumas das hipóteses que explicam tais dificuldades com a linguagem química por esses alunos podem estar relacionadas ao fato de ser uma área de estudo repleta de abstrações, simbologias, fórmulas, cálculos e o fato de muitos educadores ainda se pautarem na oralidade para a disseminação dos conteúdos (Miranda e Costa, 2007). Refletir sobre as dificuldades dos estudantes surdos com a Química têm mobilizado professores, intérpretes de língua de sinais e pesquisadores, no sentido de procurarem alternativas pedagógicas que se ajustem às necessidades desses estudantes (Sousa e Silveira, 2011).

É importante ressaltar que, além das dificuldades mais recorrentes observadas no Ensino de Química ao público surdo se destacarem as já citadas particularidades da área, como a utilização de abstrações e simbologias, não podemos nos esquecer de que enquanto ciência, a Química é compreendida por meio de modelos explicativos em nível submicro (Florentino, Vizza e Locatelli, 2023), e os surdos por utilizarem um idioma gesto-visual como a Libras (Língua Brasileira de Sinais) para se comunicarem, muitas vezes não encontram correspondência em sua língua para os conceitos difundidos nessa área do conhecimento (Quadros e Karnopp, 2004).

Como vimos até então, a inclusão escolar de surdos pressupõe algumas especificidades que a diferencia da inclusão de alunos com outras deficiências, pois retrata um grupo que necessita ter as suas necessidades linguísticas atendidas para que a aprendizagem aconteça. É preciso compreender que para

os surdos brasileiros, a Libras é a sua primeira língua de instrução, por sua vez, o português escrito é a sua segunda língua, aquela que será utilizada para a comunicação com uma sociedade majoritariamente ouvinte (Gesser, 2009; Quadros, 1997).

Nesse sentido, uma das questões centrais que nos ajudariam a compreender se existem lacunas na inclusão escolar de surdos está relacionada à consideração das ações necessárias aos partícipes desse processo, quais barreiras são perceptíveis e como transformá-las. Entretanto, para chegarmos a essas respostas, é importante definir: o que é a inclusão escolar?

Hoje em dia, tornou-se comum falar sobre inclusão. Constatamos menções a esse termo nas mais diversas áreas e, frequentemente, encontramos referências tais como: inclusão racial, inclusão social e, mais intrinsecamente relacionada a esse estudo, a inclusão escolar. Nesse estudo, iremos nos concentrar nas questões que envolvem a inclusão escolar de surdos e nas dificuldades que emergem desse processo, bem como ao fato de que o processo de inclusão está diretamente relacionado à necessidade de acessibilidade (Schuindt e Silveira, 2020).

Em linhas gerais, a inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE), alunos com deficiência e surdos, é um direito garantido nos documentos oficiais brasileiros. Muitos destes documentos foram criados à luz de protocolos internacionais, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Declaração de Salamanca (1994) e a Convenção de Guatemala (1999), que defendem condições de igualdade e acessibilidade para todos.

No Brasil, a inclusão escolar tal qual a conhecemos, é o resultado de ações que culminaram em resoluções, normas, decretos e leis criadas com o intuito de incluir estudantes que viviam à margem da educação ou que eram condicionados a frequentar a escola especial. É importante citar que os ideais presentes em muitos documentos oficiais criados ao longo dos anos voltados para a inclusão escolar, foram atualizados e/ou reforçados por outros documentos. No Brasil, existe uma vasta quantidade de leis que garantem os direitos das pessoas com deficiência, esses documentos são tantos que seria inviável citar a todos nominalmente, por isso, podemos nos concentrar na própria Constituição Federal de 1988, na LDB 9394/96 e na Lei 13.146, popularmente conhecida como LBI, de 2015.

A Constituição Federal de 1988 rege os preceitos da universalização da educação e atribui ao Estado a responsabilidade por garantir “atendimento educacional especializado aos portadores<sup>1</sup> de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (Brasil, 1988). A Lei de Diretrizes e Bases para a Educação de 1996 foi um marco no que concerne às pessoas com deficiência, pois a Educação Especial deixa de ser formalmente considerada uma educação à parte da educação regular, constituindo uma educação única, voltada para todos os estudantes (Mattos, 2017). Por sua vez, A Lei Brasileira de Inclusão ou Estatuto da Pessoa com Deficiência de 2015, propicia um novo olhar para as pessoas com deficiência, pois além de unificar os preceitos existentes em documentos anteriores, oferece importante contribuição no que diz respeito à dissociação dessas pessoas à ideia de incapacidade que por muitos anos estiveram atrelados a elas.

Nesse contexto, a discussão contemporânea gira em torno da escola enquanto espaço democrático capaz de minimizar as diferenças e maximizar as oportunidades de ingresso a todos os estudantes, sem distinção (Araújo, 1998). Seguindo essa tônica, idealizamos uma escola em que a diversidade étnica, social e cultural, não deveriam ser mais preponderantes do que a possibilidade de que

---

<sup>1</sup> A expressão “portadores” antes da grafia deficiência foi muito utilizada no Brasil durante as décadas de 80 e 90, porém, de acordo com os estudos contemporâneos, “portadores de deficiência” é uma terminologia equivocada e não condiz com as reais necessidades das pessoas que se enquadram na Educação Especial. Nesse sentido, atualmente, a terminologia adequada é “pessoa com deficiência” (SASSAKI, 2003).

todos aprendam e tenham seus direitos garantidos, independentemente se o estudante possui ou não algum tipo de deficiência, se é surdo ou ouvinte (Sánchez, 2005).

Nos dias atuais, torna-se fundamental que os educadores preparem-se para lidar com a diversidade, pluralidade e também com a heterogeneidade presentes na escola (Carvalho, 2002). Essas diferenças transformam a escola em um espaço favorável à troca de experiências, mas requerem, principalmente, dos professores, que façam uso de estratégias didáticas capazes de alcançar a todos os alunos (Araújo, 1998).

Desse modo, podemos enfatizar que foi nesse ambiente inclusivo que as premissas que permeiam esta pesquisa foram concebidas, pois percebe-se que mesmo diante de uma ampla legislação voltada para o atendimento de estudantes com deficiência e surdos, muitos educadores se sentiam, e ainda se sentem, inseguros em relação à forma mais eficaz para atender esses alunos (Lima, 2006). Conforme enfatizado, este estudo será concentrado nas especificidades que permeiam a inclusão de surdos. Os dados coletados, os educadores entrevistados e todo o cenário da pesquisa se deram a partir da observação do processo de ensino-aprendizagem e das interações existentes nas aulas de Química.

Quando voltamos a atenção para a formação de professores que trabalham com a inclusão de surdos, identificamos uma lacuna difícil de ser preenchida. Muitos professores relatam que não tiveram formação específica para atender esse público, nem na universidade, nem nas instituições em que atuam (Lima, 2006). Por outro lado, é importante citar que desde 2005, de acordo com o Decreto 5.626 de 22 de dezembro daquele ano, em seu Capítulo II, artigo 3º, “a Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia [...]”. Ainda em relação à inclusão da Libras como disciplina obrigatória, quando pensamos especificamente na atuação profissional dos professores especialistas nas mais diversas áreas, o parágrafo 1º do artigo 3º deste Decreto, enfatiza que “todos os cursos de licenciatura, nas diferentes áreas do conhecimento, o curso normal de nível médio, o curso normal superior, o curso de Pedagogia e curso de Educação Especial são considerados cursos de formação de professores [...]” (Brasil, 2005).

Se há obrigatoriedade quanto à inclusão da Libras como disciplina obrigatória nos cursos de formação de professores e nos cursos de licenciatura, conforme orientação do Decreto, por que muitos professores ainda se sentem despreparados para atender estudantes surdos? Bem, a explicação pode estar no fato de que muitos dos cursos de Libras oferecidos nas universidades são focados em um conteúdo básico da Libras, muitas vezes, oferecidos na modalidade EAD, e com pouca ênfase nas questões teóricas capazes de conscientizar esses professores de que existe singularidade no processo de inclusão de surdos. Resumindo, eles têm acesso a um conteúdo básico da Libras que dificilmente será utilizado, seja por se esquecerem do vocabulário básico aprendido com o passar do tempo, seja pela falta de prática ou por contarem com intérpretes de Libras em suas aulas no modelo de Educação Inclusiva.

Para todos os efeitos, tudo indica que as questões mais impactantes na inclusão de surdos, estão relacionadas ao fato de que os cursos de formação de professores que deveriam promover o ensino da Libras e prepará-los para lecionarem para todos os alunos, incluindo os surdos, não estão alcançando seus objetivos, uma vez que muitos desses educadores não se sentem preparados para atenderem esse público específico. É nesse cenário que este estudo busca chamar à responsabilidade os envolvidos no processo de inclusão desses estudantes: o professor, o intérprete de Libras e o próprio estudante surdo.

No modelo de Educação Inclusiva, o intérprete de Libras possui papel fundamental, pois é o profissional responsável em promover a acessibilidade aos estudantes surdos incluídos na sala regular e por intermediar as relações entre estes estudantes, os professores e os colegas ouvintes que não conhecem a língua de sinais (Goés e Lacerda, 2000). Ao exercer uma função de tamanha relevância, é esperado que o Tradutor Intérprete de Língua de Sinais (TILS), seja um profissional habilitado para

exercer este trabalho, preferencialmente, que possua vasta experiência e formação em sua área de atuação.

Seguindo essa linha de raciocínio, o TILS precisa investir na sua carreira, proporcionando uma prestação de serviços de qualidade, adequada às necessidades dos estudantes surdos aos quais atendem em âmbito educacional. Quando voltamos a atenção para os desafios vivenciados nas interações existentes em uma sala de aula inclusiva e, mais especificamente, em disciplinas que apresentam-se como desafio para os estudantes surdos, a exemplo da Química, esses profissionais precisam reunir técnicas de tradução e interpretação que favoreçam a aprendizagem para estes estudantes. É importante ressaltar que os estudos das línguas de sinais são recentes quando comparados aos estudos das línguas orais, e por isso, o vocabulário em Libras para muitos conceitos estão em constante construção (Quadros e Karnopp, 2004).

Essa discussão tem por intuito reforçar que por mais que os desafios apresentados até aqui sejam recorrentes no cotidiano escolar de uma escola inclusiva, o TILS deve fazer pleno uso das possibilidades que a sua atuação oferece, inclusive em aulas de Ciências, como por exemplo, apontar para os recursos visuais que são apresentados pelos professores na lousa, pesquisar se existem sinais em Libras para o conteúdo abordado, soletrar conceitos que poderão ser requisitados em provas, dentre outros. Vale ressaltar que a atuação do intérprete de Libras, muitas vezes, exige que decisões relacionadas à interpretação sejam tomadas sem a possibilidade de estudo prévio, e independente da habilidade ou criatividade desse profissional, pode resultar em grande desafio (Lacerda, 2013).

Aos estudantes surdos recaem as mesmas responsabilidades que são exigidas aos demais estudantes: ficarem atentos às aulas; fazerem anotações pessoais, realizarem as atividades propostas e tirarem dúvidas quanto ao conteúdo aprendido.

Refletir acerca do papel desempenhado pelos profissionais envolvidos na inclusão escolar de surdos reforça a ideia de que apenas com o comprometimento e a participação efetiva de todos, a inclusão pode se tornar realidade. No contexto desta pesquisa, em que foram investigadas as ações necessárias a professores de Química, intérpretes de Libras e aos próprios alunos surdos no panorama de uma sala de aula inclusiva, o princípio do Design Universal para Aprendizagem pode ser um recurso bastante eficaz (Bracken e Novak, 2019). Dito isso, o que seria o Design Universal para Aprendizagem e como a aplicação de seus preceitos podem contribuir para a inclusão de surdos nas aulas de Química, bem como das demais disciplinas do currículo escolar?

O Design Universal para Aprendizagem ou Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é um conceito que surgiu a partir da ideia de Desenho Universal, que na proposta original, emerge da arquitetura e defendia que os espaços físicos fossem acessíveis a todas as pessoas, sem a necessidade de adaptações posteriores. A área da Educação incorporou esse conceito, uma vez que professores influenciados por esse movimento sentiram-se impelidos a pensarem em estratégias para que as suas aulas se tornassem cada vez mais acessíveis, rompendo com o paradigma de classes homogêneas e, por sua vez, atendendo a todos os estudantes, independente das diferenças apresentadas (Bracken e Novak, 2019).

Dadas às especificidades que permeiam a inclusão escolar de surdos, é provável que as diretrizes do DUA possam oferecer contribuições significativas aos educadores no que tange o atendimento mais adequado para estes estudantes, todavia seus benefícios não se limitam a esse público, uma vez que nessa abordagem são extensivos aos demais alunos, sem exceção. Para exemplificar, podemos usar a referência de que os surdos possuem singular “experiência visual” e, por isso, faz-se necessário que os professores utilizem mecanismos que possam beneficiá-los nesse campo (Alberton, 2015). Trabalhar a visualidade em sala de aula requer que os professores utilizem estratégias didáticas que favoreçam a aprendizagem dos estudantes surdos a partir daquilo que pode ser compreendido

visualmente, como por exemplo, a utilização de imagens, desenhos, gráficos, jogos, dentre outros recursos (Alberton, 2015; Campello, 2008). Nesse contexto, podemos concluir que utilizar recursos visuais durante as aulas favorece a aprendizagem para os estudantes surdos, considerando suas percepções visuais, mas seus benefícios podem ser estendidos aos que não são surdos.

Dessa forma, é fundamental reiterar que o simples reconhecimento de que o processo de ensino-aprendizagem da Química pode ser desafiador para os estudantes surdos se mostra insuficiente, é preciso muito mais que isso. É necessário que os professores de Química e os intérpretes de Libras estabeleçam uma parceria de trabalho em que as experiências vivenciadas por esses profissionais possam ser somadas, viabilizando com que as aulas e os materiais utilizados sejam de fato acessíveis aos surdos. Conscientes de que existem dificuldades quanto à aprendizagem da Química por estudantes surdos e cientes da responsabilidade que recai sobre cada um dos envolvidos no cotidiano escolar de uma sala de aula inclusiva, podemos nos perguntar: quais são essas dificuldades e como lidar com elas? A apresentação feita até aqui contempla os desafios a partir da concepção descrita pelo profissional Tradutor Intérprete de Libras, mas o que pensam os professores de Química e os estudantes surdos em relação a essas questões?

## PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho engloba o recorte de uma dissertação de mestrado na qual o pesquisador debruçou-se em investigar as dificuldades inerentes ao processo de ensino-aprendizagem de Química na inclusão escolar de estudantes surdos. Enquanto pesquisa, pode ser caracterizada como estudo de caso e possui caráter qualitativo (Stake, 2011; Yin, 2005).

A pesquisa foi realizada durante o ano letivo de 2019 e teve como ponto de partida o conteúdo da Química intitulado “forças intermoleculares”, contemplando quatro etapas (quadro 1):

**Quadro 1:** Etapas da pesquisa

<b>Etapa</b>	<b>Ação realizada</b>
I	Desenvolvimento e aplicação de uma atividade metacognitiva com os alunos surdos acerca do conteúdo pesquisado;
II	Observação de uma aula de Química específica acerca do conteúdo pesquisado;
III	Percepções diversas obtidas durante as aulas de Química ao longo do ano letivo;
IV	Entrevistas semiestruturadas com os professores de Química e os estudantes surdos participantes da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores

O recorte incluído na apresentação estabelecida nesse texto é a etapa IV da referida pesquisa, que considera a participação dos professores de Química e dos estudantes surdos investigados ao longo do processo. Estes participantes responderam algumas questões formuladas pelo pesquisador por meio de entrevistas semiestruturadas individuais (Minayo, 1993). Para isso, foi elaborado um roteiro com perguntas objetivas, porém abertas, possibilitando que questões não programadas, mas que acrescentassem valor à pesquisa fossem igualmente consideradas. As entrevistas foram realizadas por meio da plataforma Google Meet e gravadas para registros e transcrições posteriores. Para as entrevistas com os estudantes surdos, o pesquisador, que é intérprete de Libras, teve apoio de um colega de profissão, que realizou a interpretação dos diálogos, possibilitando com que o primeiro se concentrasse exclusivamente nas questões feitas e nas respostas obtidas.

A pesquisa foi realizada por um intérprete de Língua Brasileira de Sinais, na posição de observador participante (Markoni e Lakatos, 2003), no âmbito de uma escola regular da rede privada de

ensino, em uma sala de aula inclusiva. Os alunos surdos incluídos nesta instituição, em sua grande maioria, são bolsistas, exceto àqueles que têm condições de arcar com as mensalidades. Eles fazem parte de um programa de escolaridade que se inicia em uma escola bilíngue para surdos pertencente à mesma mantenedora. Esses alunos frequentam a escola bilíngue para surdos da Educação Infantil ao 5º ano do Ensino Fundamental, sendo incluídos na escola regular a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e acompanhados por intérpretes de língua de sinais até a conclusão do Ensino Médio.

No colégio em que esta pesquisa foi concebida, os alunos começam a estudar a Química como disciplina curricular no 1º ano do Ensino Médio.

Os participantes entrevistados pelo pesquisador foram dois professores de Química: um homem e uma mulher, que no colégio referenciado atuavam como professor titular e professora de núcleo de apoio, respectivamente.

Além dos professores, três estudantes surdos foram entrevistados e são caracterizados da seguinte forma: dois rapazes e uma moça, com idade média de 17 anos, matriculados no 3º ano do Ensino Médio. Estes alunos fizeram todo o percurso relatado nesse texto, ingressando na escola bilíngue para surdos na Educação Infantil, permanecendo nela até o 5º ano do Ensino Fundamental e incluídos na escola regular a partir do 6º ano. É importante ressaltar que tanto os professores como os estudantes surdos descritos foram convidados a participarem desta pesquisa e a adesão destes ocorreu de forma voluntária, obedecendo os princípios éticos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), como rege a resolução nº466/2012, sendo a pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do ABC.

Nesse contexto, é preciso salientar que por opção do pesquisador e com o intuito de preservar o anonimato dos participantes, seus nomes não serão expostos. Em contrapartida, serão utilizadas as designações: P1, para o professor titular de Química; P2, para a professora de núcleo de apoio de Química; A1, para o primeiro estudante; A2, para o segundo estudante; A3, para o terceiro estudante e, I1, para o intérprete de Libras, pesquisador e entrevistador.

As respostas alcançadas ao longo desta pesquisa propiciaram o surgimento de algumas categorias, que de acordo com os pressupostos de Bardin (2011), viabilizaram a análise dos dados obtidos por I1. As categorias emergentes deste estudo serão apresentadas e enumeradas de acordo com as designações expostas no quadro 2:

**Quadro 2:** Categorias emergentes do estudo.

<b>CATEGORIAS (C)</b>	
<b>C1</b>	Barreiras que limitam e/ou dificultam o ensino-aprendizagem de Química para surdos
<b>C2</b>	Dificuldades dos estudantes surdos com a Química na percepção dos professores
<b>C3</b>	Dificuldades dos estudantes surdos com a Química na percepção dos estudantes surdos
<b>C4</b>	Estratégias de ensino-aprendizagem de Química na inclusão escolar de surdos

Fonte: Elaborado pelos autores

### **Entrevistas semiestruturadas com os professores e com os estudantes surdos:**

As entrevistas com os professores de Química participantes foram realizadas de forma individual, em dias e horários distintos. Foram feitas cinco perguntas objetivas, mas foram consideradas as manifestações espontâneas que não estavam no esboço.

Já as entrevistas com os estudantes surdos também foram concebidas de forma individual, em dias e horários diferentes. Para estes estudantes, foram realizadas também cinco perguntas objetivas, mas manifestações espontâneas foram amplamente consideradas, quadro 3:



**Quadro 3:** Perguntas realizadas para os professores e para os estudantes surdos

	<b>Para os professores</b>	<b>Para os estudantes surdos</b>
<b>1</b>	Você foi um dos professores participantes da pesquisa acerca das dificuldades dos estudantes surdos com a disciplina de Química. Como foi participar desta pesquisa?	Você foi um dos participantes da pesquisa acerca das dificuldades dos estudantes surdos com a disciplina de Química. Como você avalia a sua participação na pesquisa?
<b>2</b>	Você se recorda quando foi que começou a ter contato com estudantes surdos e quais foram as suas maiores dificuldades em relação às especificidades do grupo?	Em sua opinião, por que a Química é uma disciplina tão difícil?
<b>3</b>	Você leciona para surdos atualmente? (mês de referência: abril de 2019) Se sim, qual a sua percepção em relação à aprendizagem desses estudantes com a linguagem química?	Dos conteúdos escolares presentes na disciplina de Química, quais você teve mais dificuldades?
<b>4</b>	Em sua opinião: quais são as principais dificuldades que os surdos apresentam com a disciplina de Química?	Em sua opinião, quais estratégias poderiam ser utilizadas pelos professores para que os alunos surdos tivessem mais compreensão dos conteúdos químicos?
<b>5</b>	Como professor de Química, quais estratégias você acredita que poderiam ser utilizadas em aulas com alunos surdos que favoreceriam a aprendizagem de Química para esses estudantes?	Em relação aos intérpretes: você acredita que seja necessária uma formação específica na área de química por esses profissionais para que as aulas sejam devidamente interpretadas?

Fonte: Elaborado pelos autores

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As discussões acerca das dificuldades dos estudantes surdos com a aprendizagem da Química apresentadas neste estudo procuraram trazer para o debate estabelecido, os personagens envolvidos no próprio processo de inclusão. A pesquisa foi conduzida por um intérprete de Libras, entretanto, somaram-se os questionamentos, as expectativas e percepções dos demais participantes investigados: estudantes surdos e professores de Química. Essa tríade compreende os três personagens fundamentais na inclusão escolar de surdos defendido aqui neste artigo.

O recorte compartilhado aqui é o desfecho de um estudo que contemplou outras etapas de pesquisa e, nesse contexto, as entrevistas foram o produto final escolhido para considerar a narrativa apresentada a partir de um prisma coletivo. Ressaltamos que, acreditamos, veementemente, que trazer para o debate os principais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos, vai ao encontro de diversos movimentos que procuram resgatar o histórico dos grupos investigados, rompendo com paradigmas que contam a história e fazem a análise a partir de um ponto de vista único, silenciando àqueles que vivenciaram ou vivenciam constantemente as questões discutidas.

Dada à especificidade deste estudo, acreditamos veementemente que a consideração das opiniões dos personagens envolvidos na narrativa que está sendo compartilhada é de grande importância. Nessa perspectiva, os argumentos coletados durante as entrevistas corroboram com a ideia de que existe uma dificuldade perceptível com a aprendizagem da Química e de outras ciências por estudantes surdos (Paiva et al., 2023; Florentino, Vizza e Locatelli, 2023; Miranda e Costa, 2007).

As entrevistas realizadas evidenciaram que tanto para os professores quanto para os estudantes participantes existem barreiras (C1) que limitam e/ou dificultam o ensino de Química, e consequentemente, a aprendizagem desse componente, para os estudantes surdos, primeira categoria analisada.

Nessa categoria (C1) foi possível identificar que algumas barreiras estão relacionadas às ações desenvolvidas pelos próprios personagens em uma sala de aula inclusiva. P1 compartilha a sua experiência pessoal a partir do momento em que começou a lecionar para surdos quando diz que

no começo, eu falava muito rápido e usava algumas piadas envolvendo a Química, que, acredito eu, complicava para os intérpretes fazerem a interpretação. Com o tempo fui aprendendo que os surdos estabelecem relações diferentes dos ouvintes e que frases e músicas para memorização de fórmulas químicas que eu utilizava nas aulas, não eram apropriadas, pois não faziam sentido para os surdos (P1).

Seguindo o mesmo raciocínio, P2 demonstra a importância dos registros feitos pelos estudantes surdos e preocupação com a sua própria organização da lousa, além de apontar o curto tempo das aulas como barreira (C1) para o desenvolvimento de ações mais acessíveis, como podemos ler:

o meu maior desafio foi a organização de pensamentos. Escrever na lousa o que estou falando requer bastante tempo, pois uma aula tem em média 45 minutos, e durante esse tempo, o professor precisa ensinar os conteúdos que serão cobrados em prova. À medida que vou falando, o intérprete vai interpretando para os surdos, mas tenho consciência de que os surdos precisam ter o registro das aulas no caderno, e em uma aula fica muito complicado dar conta de tudo (P2).

A professora acrescenta ainda que “não podemos nos esquecer de que para os surdos é necessário que a lousa esteja organizada com cores, diferenciando processos para que eles percebam o que está acontecendo”.

Para os professores, as barreiras no processo de ensino-aprendizagem (C1) estão relacionadas à complexidade existente na própria Química. Ao longo das entrevistas, a palavra dificuldade estava muito presente em suas falas, tanto que, concluímos que essa percepção por si só já configurava uma nova categoria, neste estudo, designada como C2.

Quando indagados sobre as dificuldades dos estudantes surdos com a Química (C2), P1 e P2 foram categóricos ao dizerem que há sim uma barreira perceptível para esses estudantes com os conteúdos desta disciplina. P1 acredita que “os conteúdos que envolvem simbologia e equações químicas, resultam em maiores dificuldades”. O professor acrescenta que “outra dificuldade está relacionada à interpretação de gráficos e tabelas”. Na mesma linha de raciocínio, quando perguntada sobre as principais dificuldades dos estudantes surdos, P2 acredita que alguns conteúdos se mostram mais desafiadores e cita as “ligações químicas, pois envolve muita imaginação”. Isso porque o aluno terá que adentrar no nível submicro, importante para o aprendizado de química, porém considerado difícil para os alunos (Florentino, Vizza e Locatelli, 2023). P1 e P2 ressaltaram que o fato dos conteúdos e atividades serem apresentados em língua portuguesa, segunda língua para os surdos, e pela linguagem química ser muito técnica, abstrata e específica, as dificuldades desses alunos são maximizadas (Quadros e Karnopp, 2004).

Os dados mostraram que as percepções dos estudantes surdos entrevistados em relação às dificuldades apresentadas pelo grupo quanto à aprendizagem da Química são semelhantes às percepções levantadas pelos professores, culminando na criação de outra categoria, a C3. Para os estudantes A1 e A2, a abstração presente na linguagem química, o excesso de fórmulas, o uso de simbologias e o fato de ser uma ciência que exige muita imaginação explicam parte das dificuldades (Miranda e Costa, 2007). O estudante A3 relata que tem muita dificuldade em Química e acrescenta outro fator quando diz “que o fato de não haver sinais em Libras para todos os conceitos, símbolos e fórmulas, torna essa disciplina ainda mais difícil”. Essa constatação concorda com a ideia de que as línguas de sinais são consideradas línguas recentes quando comparadas às línguas orais (Alves e Silva, 2021), por isso muito de seu vocabulário segue em constante construção (Quadros e Karnopp, 2004).

Outra pergunta feita aos entrevistados estava relacionada às estratégias necessárias para o ensino de Química na inclusão de surdos. Essa questão trouxe à tona a importância da utilização de uma didática apropriada às necessidades dos estudantes surdos, resultando na criação da última categoria abordada neste estudo, a C4.

Os professores participantes foram unânimes ao reconhecerem a importância das estratégias de ensino (C4) para que as aulas de Química sejam acessíveis aos surdos (Paiva et al., 2023; Sousa e Silveira, 2011). P1 cita que é fundamental “disponibilizar tempo para que os alunos surdos registrem as informações da lousa, e só após isso, proceder com a explicação”. O professor ressalta ainda a importância de diversificar as estratégias, de utilizar comandos diretos, palavras chaves e evitar distratores. O uso da tecnologia em sala de aula, simuladores e jogos, foram estratégias apontadas por P2 para transformar a linguagem química em uma linguagem mais visual. A visualização foi apontada pela professora como recurso imprescindível em salas de aula com estudantes surdos e ressalta: “acho fundamental que o professor não concentre suas aulas apenas em teoria, mas que possibilite com que os alunos façam esquemas, produzam materiais e façam experimentos”.

Os estudantes surdos também citaram a importância da utilização de estratégias (C4) por parte dos professores e citaram os recursos visuais como fundamentais para a sua aprendizagem (Alberton, 2015; Campello, 2008; Florentino, Vizza e Locatelli, 2023; Novais e Silva, 2022; Paiva et al., 2023), como podemos conferir nas palavras de A1: “posso dizer que metodologias de ensino que trabalham questões visuais são as melhores para os surdos. A maioria dos professores de Química que eu tive no colégio se esforçava para transformar os conteúdos das aulas em possibilidades visuais de aprendizagem”. A estudante acrescenta: “com a utilização de figuras, gráficos, desenhos e imagens, a Química pode se tornar um pouco mais real para a gente, pois a visualização se faz muito importante para os surdos”.

O estudante A2 reforça a importância da utilização de estratégias visuais (C4) quando diz que “o professor precisa trabalhar a visualidade durante as aulas. Utilizar desenhos, imagens, animações e cores diferentes são de grande ajuda” o que é corroborado por diversos pesquisadores (Alberton, 2015, Florentino, Vizza e Locatelli, 2023; Novais e Silva, 2022; Paiva et al., 2023). Para o estudante A3, aulas acessíveis são fundamentais e a questão da visualidade pode ser percebida em sua fala na seguinte expressão: “o professor precisa destacar os comandos mais importantes nos enunciados, utilizar imagens, fazer desenho na lousa para que as aulas fiquem mais visuais, porque a Química é muito abstrata”.

As categorias apresentadas foram imprescindíveis para identificar as dificuldades dos estudantes surdos com a disciplina de Química, por outro lado, é importante ressaltar que um dos pontos altos da pesquisa girou em torno da questão da formação de professores que atuam com a inclusão de surdos. Ficou perceptível que os professores entrevistados não se sentiam preparados para lecionarem para estudantes surdos no início da carreira, e conseguiram desenvolver técnicas de ensino apenas com o passar do tempo (Lima, 2006). P1 desabafa:

acredito que a formação dos professores deveria contemplar mais as questões de inclusão, pois muita coisa que aprendi foi na prática do dia a dia, e tive o privilégio de estar rodeado por excelentes intérpretes profissionais que me ajudaram a entender as questões relacionadas à surdez, mas essa não é a realidade da maioria (P1).

Na mesma sintonia, P2 relata:

acredito que o processo de formação de professores seja falho, pois não contempla a diversidade de alunos que a escola recebe hoje em dia. O que é ensinado sobre os surdos e alunos com deficiência nos cursos de licenciatura não nos prepara para lidar com esses alunos quando você está diante deles, em sala de aula (P2).

Ao serem perguntados sobre as interações com os principais personagens em uma sala de aula inclusiva, no geral, os estudantes surdos relataram que desenvolviam uma boa relação entre si, auxiliando uns aos outros à medida que as dificuldades surgiam. Denotaram ter uma boa relação com os professores de Química e se sentiam à vontade para tirar as dúvidas durante as aulas. Em relação aos intérpretes, A1 e A3 disseram perceber dificuldades na interpretação de conteúdos de Química por intérpretes menos experientes (Paiva et al., 2023) e A2 criticou o revezamento ao final de cada ciclo: “sempre tivemos uma interação e uma relação bacana com os intérpretes, mas acredito que a troca de intérprete a cada ciclo prejudica os alunos”. Para concluir, no panorama que identifica as relações desenvolvidas em uma sala de aula inclusiva, o ponto negativo levantado pelos três estudantes surdos entrevistados foi a ausência de comunicação com os alunos ouvintes, que segundo eles, se deve ao fato destes não conhecerem a língua de sinais. A2 resume essa constatação quando diz que: “a comunicação era quase inexistente”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo propôs-se a investigar os desafios do processo de ensino-aprendizagem da Química na inclusão escolar de estudantes surdos. Consideramos importante reiterar que a discussão estabelecida neste artigo é o desfecho de uma pesquisa acadêmica que contemplou outras etapas de observação e práticas de sala de aula. Concluir a pesquisa com as entrevistas semiestruturadas foi uma escolha estratégica, pois viabilizou com que o pesquisador identificasse no contato com aqueles que compõem a tríade de personagens principais nos moldes de uma sala de aula inclusiva, como, quando e por que as dificuldades dos estudantes surdos com a Química surgem, mas mais importante que isso, elencar as estratégias identificadas na perspectiva de que a inclusão requer empenho coletivo.

Esta pesquisa revelou que as dificuldades dos estudantes surdos com a linguagem química é uma realidade. Desde o início, o intuito do pesquisador, que é intérprete de Libras, foi ratificar as hipóteses que existiam de que as dificuldades dos estudantes surdos com a Química exigiam uma ressignificação na forma de ensinar. As percepções dos professores e dos próprios estudantes reforçam essa ideia e sugerem que o processo de ensino-aprendizagem da Química para surdos necessita ser discutido e repensado.

Das muitas percepções obtidas, podemos citar a constante referência de que as aulas de Química, bem como de outras ciências, precisam estimular a visualidade. A utilização de imagens, desenhos, destaque de palavras-chave, comandos e conceitos principais foram apontados como estratégias visuais que viabilizam a aprendizagem de todos os estudantes, mas nesse contexto, especificamente, dos estudantes surdos, que são extremamente visuais.

A participação dos professores e dos estudantes surdos, seus posicionamentos e suas percepções, revelaram ao pesquisador que a inclusão é de fato um movimento que requer a participação efetiva de todos os envolvidos. Ficou evidente que a parceria bem estabelecida entre o intérprete de Libras e o professor de Química pode favorecer os estudantes surdos em relação à aprendizagem dos conteúdos escolares, pois, juntos, não só identificariam os problemas, mas também possibilitaria que agissem coletivamente para que essas dificuldades sejam minimizadas.

Nesse panorama, as atribuições correspondentes aos personagens partícipes do cenário de uma sala de aula inclusiva são preponderantes. É nítido que os professores e intérpretes de Libras precisam ser profissionais qualificados, além disso, precisam estar abertos a corrigirem ações que vão de encontro com as premissas de um trabalho que exige ações tão singulares como a Inclusão. Aos

estudantes surdos recai a necessidade de assumirem o seu protagonismo dentro desse processo e buscarem alternativas para que a sua aprendizagem se torne significativa, pois ainda que as dificuldades com a Química não sejam exclusividade do grupo, supõe-se que a atenção que precisam desenvolver durante as aulas seja maior que os estudantes ouvintes, pois por mais que as aulas sejam interpretadas para a sua primeira língua, as atividades e os materiais didáticos encontram em uma estrutura de língua que não é a sua.

O estudo revelou também que, por mais que exista um movimento nas universidades para que os cursos de licenciatura e de formação de professores contemplem as questões da diversidade, da alteridade e da inclusão de alunos com deficiência e surdos, muitos professores não se sentem preparados para lidarem com esses estudantes, pois julgam que o conhecimento recebido na academia está bem distante da realidade que a atuação ante esse público específico exige. Nesse sentido, a melhoria na qualidade dos cursos de formação de professores habilitados para atuarem frente à inclusão de estudantes surdos e estudantes com deficiência se mostra uma necessidade constante e urgente.

Por fim, os resultados obtidos reforçam a ideia de que a inclusão é um movimento que exige comprometimento por parte de todos os envolvidos. Especificamente, no contexto desta pesquisa, no que tange o processo de ensino-aprendizagem da Química, muitas das dificuldades com os conteúdos desta disciplina por alunos surdos podem ser dirimidas com a utilização de estratégias pontuais, mas que podem significar em progresso para esses alunos.

## REFERÊNCIAS

ALBERTON, Bruna. F. A. **Discursos curriculares sobre Educação Matemática para surdos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação. Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 2015.

ALVES, Sabrina.; SILVA, Ana Isabel. LGP na educação pré-escolar com crianças ouvintes: repercussões e interferências na compreensão global de histórias. **Cadernos Pedagógicos**, vol. 1, p.86-102, 2021.

ARAÚJO, Ulisses. F. O déficit cognitivo e a realidade brasileira. In: AQUINO, Julio Groppa (org.): **Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas**. 4. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1998.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRACKEN, Sean.; NOVAK, Katie. **Transforming higher education through universal design for learning: an international perspective**. Routledge, Taylor & Francis Group, New York, 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

BRASIL. **Decreto n.º 5.626 de 22 de dezembro de 2005**. Ministério da Educação e Cultura, 2005.

CAMPELLO, Ana Regina S. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. Tese de doutorado em educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CARVALHO, Rosita. E. **Removendo Barreiras para a aprendizagem**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.

FLORENTINO, Carla P.A.; VIZZA, Juliana R.; LOCATELLI, Solange W. A metavisualização na representação da evaporação da água com um grupo de estudantes surdos. **Educação química em ponto de vista**, vol.7, p.1-18, 2023.

GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009.

GÓES, Maria Cecília R. Com quem as crianças dialogam? In: GÓES, M.C. R; LACERDA, C.B.F (Org.). **Surdez: processos educativos e subjetividade**. São Paulo: Lovise, 2000.

LACERDA, Cristina B. F. **Intérprete de Libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental**. 5. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

LIMA, Priscila A. **Educação inclusiva e igualdade social**. São Paulo: Avercamp, 2006.

MINAYO, Maria Cecília S. Trabalho de Campo: **Contexto de observação, interação e descoberta**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.) Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Editora Vozes. p: 61-77. 30a ed. 1993.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTOS, Nicoleta M. A política de educação especial na perspectiva da inclusão: ambiguidades conceituais e suas consequências para a efetivação de uma escola inclusiva. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, vol. 6, n.1, p.37-43, 2017.

MIRANDA, Dinaldo G. P; COSTA, Norberto S. **Professor de Química: Formação, competências/habilidades e posturas**. 2007.

NOVAIS, Aline C.C.; SILVA, Osni O.N. Estratégias visuais para discentes surdos em escolas inclusivas no campo: uma revisão sistemática de teses e dissertações. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, vol.8, n.3, p.742-755.

PAIVA, Débora C.A.C.; OLIVEIRA, Maria O.M.; REZENDE, Luiz G.G.; CARVALHO, Thays C.; PEREIRA, Lidiane L.S.; BENITE, Anna M.C.; BENITE, Claudio R.M. A potencialidade do uso de recursos imagéticos no ensino de química para surdos. **Experiências em ensino de ciências**, vol.18, n.1, p.243-259, 2023.

QUADROS, Ronice M. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

QUADROS, Ronice M.; KARNOPP, Lodenir. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

SÁNCHEZ, Pilar A. Educação Inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **Revista Educação Especial**, 2005.

SASSAKI, Romeu K. **Como chamar as pessoas que têm deficiência**. In: SASSAKI, R.K. Vida independente: História, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos. São Paulo: RNR, 2003.

SCHUINDT, Cláudia C.; SILVEIRA, Camila A Educação Inclusiva em espaços não formais: uma análise dos museus de ciências brasileiros. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.36: e234507, 2020.

SOUSA, Sinval F.; SILVEIRA, Hélder E. Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **QNEsc**, vol.33, n.1, 2011.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Tradução de Karla Reis; Revisão de Nilda Jacks. Porto Alegre, RS: Penso, 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

### **CONTRIBUIÇÃO DAS/DOS AUTORES/AS**

Rubens Pessoa Gomes – Coleta de dados, análise dos dados, escrita do texto e revisão da escrita final.  
Solange Wagner Locatelli – Análise dos dados, escrita do texto e revisão da escrita final.

### **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE**

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.