RECITE
Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação

# A LUDICIDADE COMO PONTE: UM JOGO DIDÁTICO DE QUÍMICA PARA A INCLUSÃO DE ESTUDANTES SURDOS EM SALAS DE AULA BILÍNGUES

**Ingrid Aragão Lima Azevedo**
Universidade Federal do Ceará
ingridazevedo@alu.ufc.br
https://orcid.org/0000-0003-0397-8920

**Malena Gomes Martins**
Universidade Regional do Cariri
malenamartins19@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1823-5807

**Selma Elaine Mazzetto**
Universidade Federal do Ceará
selma@ufc.br
https://orcid.org/0000-0002-6879-3209

**Adonay Rodrigues Loiola**
Universidade Federal do Ceará
adonay@ufc.br
https://orcid.org/0000-0002-4981-6321

## RESUMO

A inclusão de estudantes surdos no Ensino de Química enfrenta desafios ligados à barreira linguística e à falta de recursos acessíveis. O presente trabalho investigou o desenvolvimento e a aplicação do jogo didático de tabuleiro *Qual a sua Descoberta?*, voltado a revisão de conteúdos de Química da Educação Básica, em uma sala de aula bilíngue (Português/Libras). A investigação buscou analisar a dinâmica interacional, o potencial inclusivo e os limites desse recurso de ensino-aprendizagem de estudantes surdos e ouvintes. A metodologia envolveu uma intervenção pedagógica com um jogo de tabuleiro e questionários diagnósticos. Os resultados revelaram uma conversão atitudinal; estudantes que, inicialmente manifestavam desinteresse pela Química, demonstraram ampla aceitação da ferramenta lúdica. Contudo, observou-se um elevado custo cognitivo para os estudantes surdos devido à carência de sinais-termo padronizados. No que tange à formação docente, os resultados indicam que, apesar do reconhecimento da importância da Libras, persiste um distanciamento entre a formação básica oferecida e a aptidão necessária para a mediação de conteúdos técnicos da Química. Conclui-se que, além do recurso visual, a inclusão plena exige uma evolução curricular para Libras Instrumental e Científica, garantindo autonomia ao professor e equidade na aprendizagem.

**Palavras-chave**: Ensino de química; Inclusão; Libras; Jogo didático; Formação docente.

## *PLAYFULNESS AS A BRIDGE: A DIDACTIC CHEMISTRY GAME FOR THE INCLUSION OF DEAF STUDENTS IN BILINGUAL CLASSROOMS*

***ABSTRACT***

*The inclusion of deaf students in Chemistry education faces challenges related to linguistic barriers and the lack of accessible resources. The present study investigated the development and application of the educational board game What Is Your Discovery?, designed to review Basic Education Chemistry content in a bilingual classroom (Portuguese/Brazilian Sign Language – Libras). The research sought to analyze the interaction dynamics, the inclusive potential, and the limitations of this teaching-learning resource for deaf and hearing students. The methodology involved pedagogical intervention with a board game and diagnostic questionnaires. The results revealed an attitudinal conversion: students who initially expressed a lack of interest in Chemistry demonstrated broad acceptance of the playful tool. However, a high cognitive load was observed for deaf students due to the lack of standardized sign-terms. Regarding teacher training, the results indicate that, despite the recognition of the importance of Libras, there is a gap between the basic training provided and the skills required for mediating technical Chemistry content. It is concluded that, beyond visual resources, full inclusion requires a curricular evolution toward Instrumental and Scientific Libras, ensuring teacher autonomy and equity in learning.*

***Keywords**: Chemistry teaching; Inclusion; Libras; Educational game; Teacher training.*

## *LA LUDICIDAD COMO PUENTE: UN JUEGO DIDÁCTICO DE QUÍMICA PARA LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES SORDOS EN AULAS BILINGÜES*

***RESUMEN***

*La inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de Química enfrenta desafíos relacionados con la barrera lingüística y la falta de recursos accesibles. El presente estudio investigó el desarrollo y la aplicación del juego didáctico de mesa ¿Cuál es tu Descubrimiento?, diseñado para la revisión de contenidos de Química de la Educación Básica en un aula bilingüe (Portugués/Lengua de Señas Brasileña – Libras). La investigación buscó analizar la dinámica de interacción, el potencial inclusivo y las limitaciones de este recurso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes sordos y oyentes. La metodología incluyó una intervención pedagógica con un juego de mesa y cuestionarios diagnósticos. Los resultados revelaron un cambio actitudinal: estudiantes que inicialmente manifestaban desinterés por la Química demostraron una amplia aceptación de la herramienta lúdica. No obstante, se observó un elevado costo cognitivo para los estudiantes sordos debido a la carencia de signos-término estandarizados. En lo que respecta a la formación docente, los resultados indican que, a pesar del reconocimiento de la importancia de la lengua de señas brasileña (Libras), persiste una brecha entre la formación básica ofrecida y la competencia necesaria para la mediación de contenidos técnicos de la Química. Se concluye que, además del recurso visual, la inclusión plena requiere una evolución curricular hacia una Libras instrumental y científica, garantizando la autonomía del docente y la equidad en el aprendizaje.*

***Palabras clave**: Enseñanza de la química; Inclusión; Lengua de señas brasileña (Libras); Juego didáctico; Formación docente.*

## 1 INTRODUÇÃO

A inclusão escolar consolidou-se como pauta central no debate educacional contemporâneo, exigindo uma reconfiguração da função social da escola e da prática docente (Libâneo, 2013). Tal perspectiva foca não apenas na garantia do acesso, mas na permanência e no sucesso da aprendizagem de todos os estudantes no ensino regular (Correia, 2011; Mantoan, 2015; Diniz *et al*., 2024; Vieira *et al*., 2024). No âmbito das Ciências da Natureza, especificamente no ensino de Química, esse desafio é intensificado pela complexidade conceitual da disciplina, que exige o domínio de modelos abstratos, representações simbólicas e processos microscópicos. Tais características frequentemente resultam em dificuldades de aprendizagem e resistência à disciplina mesmo entre alunos ouvintes (Tavares *et. al*., 2018; Sá; Zimmermann, 2018)

Para os estudantes surdos, as dificuldades no ensino de Química são amplificadas por barreiras linguísticas e comunicacionais inerentes ao contexto bilíngue (Português–Libras). A escassez de sinais padronizados para a terminologia química compromete a precisão conceitual, uma vez que Libras ainda se encontra em processo de expansão de seu léxico científico (Lacerda *et al*., 2006), exigindo o uso recorrente da datilologia ou de adaptações semânticas (Araújo *et al*., 2017; Silva; Lima, 2020). Esse cenário demanda do professor e do intérprete um elevado domínio de recursos visuais e estratégias multimodais, sob pena de a aprendizagem tornar-se fragmentada ou superficial, descaracterizando a educação em Libras como um direito fundamental a ser assegurado (Lodi, 2021).

Ademais, a literatura aponta que a eficácia do ensino inclusivo em Química depende da articulação entre o domínio do conteúdo científico pelo professor e a competência linguística do intérprete (Oliveira; Benite, 2015). Fragilidades nessa interação podem comprometer a aprendizagem, reforçando a necessidade de práticas que favoreçam a mediação conceitual e a construção coletiva do conhecimento (Lacerda e Bernardino; 2007; Dorziat; Araújo, 2012; Fernandes; Carvalho, 2018; Peluso; Lodi, 2023). Nesse sentido, a inclusão transcende a mera adaptação técnica, configurando-se como um processo relacional e dialógico, no qual a diferença linguística torna-se elemento constitutivo da dinâmica pedagógica.

Nesse contexto, as metodologias lúdicas, particularmente os jogos didáticos de tabuleiro, emergem como estratégias promissoras para favorecer a aprendizagem colaborativa, o engajamento e a visualização de conceitos abstratos. Em turmas bilíngues, tais recursos assumem papel ainda mais relevante ao priorizarem a percepção viso-espacial (Rocha *et al.,* 2019; Batista; Navarro; Kumada, 2023; Araújo *et al.*, 2025). Nesse cenário, a integração de elementos bilíngues nos jogos potencializa o letramento e a inclusão, transformando a dinâmica pedagógica. Contudo, apesar de sua versatilidade, a eficiência desses jogos em contextos inclusivos deve ser problematizada, especialmente quando não concebidos nativamente sob uma perspectiva bilíngue ou quando dependem excessivamente de uma mediação linguística externa.

O presente trabalho objetivou investigar o desenvolvimento e a aplicação do jogo didático de tabuleiro *Qual a sua Descoberta?*, voltado à revisão de conteúdos de Química da Educação Básica, em uma sala de aula bilíngue (Português/Libras). A investigação buscou analisar a dinâmica interacional, o potencial inclusivo e os limites desse recurso de ensino-aprendizagem de estudantes surdos e ouvintes. Complementarmente, investigou-se a percepção de licenciandos e egressos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal [Omisso para avaliação] acerca da formação em Libras recebida na graduação, com foco no preparo para o ensino de conceitos químicos em contextos inclusivos. Ao articular a prática pedagógica com a análise da formação inicial, este estudo

visa contribuir para a reflexão sobre as demandas da educação bilíngue e a urgência de avanços curriculares na formação dos professores de Química.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Delineamento da Pesquisa

O presente estudo fundamenta-se em uma abordagem de natureza mista (quanti-qualitativa), estruturada em duas etapas complementares. A primeira etapa consistiu em uma intervenção pedagógica baseada na aplicação de um jogo didático voltado à revisão de conteúdos de Química do Ensino Médio em uma sala de aula bilíngue (Português/Libras). A segunda etapa focalizou a avaliação da formação docente, investigando a percepção de graduandos e egressos do curso de Licenciatura em Química da [Omisso para Avaliação] sobre a disciplina obrigatória de Libras e sua adequação às exigências da prática inclusiva.

### 2.2 Contexto e Sujeitos do Estudo

A intervenção pedagógica foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP) situada em [Omisso para Avaliação]. A classe selecionada era heterogênea, composta por 24 estudantes (15 ouvintes e 9 surdos). Já a segunda etapa da pesquisa envolveu graduandos e egressos do curso de Licenciatura em Química da [Omisso para Avaliação], que contribuíram com dados sobre a formação inicial recebida.

### 2.3 Procedimentos de Intervenção e Coleta de Dados

O percurso metodológico na unidade escolar foi organizado em uma sequência didática de três momentos fundamentais: (1) Acolhida e Diagnose: Conversa mediada, para identificar dificuldades prévias dos estudantes a respeito dos conteúdos químicos; (2) Momento Lúdico: Execução do jogo didático *Qual a sua Descoberta?* com suporte de equipe multidisciplinar composta pela professora da disciplina, intérprete de Libras, bolsista PIBID-UFC e a pesquisadora (licencianda do curso de Química/UFC); (3) Avaliação Pós-Intervenção: Aplicação de questionário avaliativo aos estudantes para mensurar o engajamento e a percepção sobre a acessibilidade da atividade.

Complementarmente, para a análise da formação docente, foi disponibilizado um questionário on-line (*Google Forms*), no período de maio a junho/2025, direcionado aos licenciandos do curso de Química que já haviam cursado a disciplina de Libras, e egressos dos últimos 5 anos do curso, contendo afirmações estruturadas em escala Likert e questões qualitativas abertas, visando mensurar o grau de concordância dos participantes quanto ao preparo oferecido pela graduação para a atuação em contextos de surdez.

As respostas às perguntas abertas foram submetidas à análise de conteúdo, buscando identificar temas recorrentes e percepções subjetivas dos participantes. Já os dados provenientes das questões fechadas foram tabulados e organizados em planilhas eletrônicas para análise estatística descritiva. Visando a padronização do manuscrito e a

clareza na exposição dos resultados, optou-se pelo arredondamento de todos os valores percentuais para uma casa decimal.

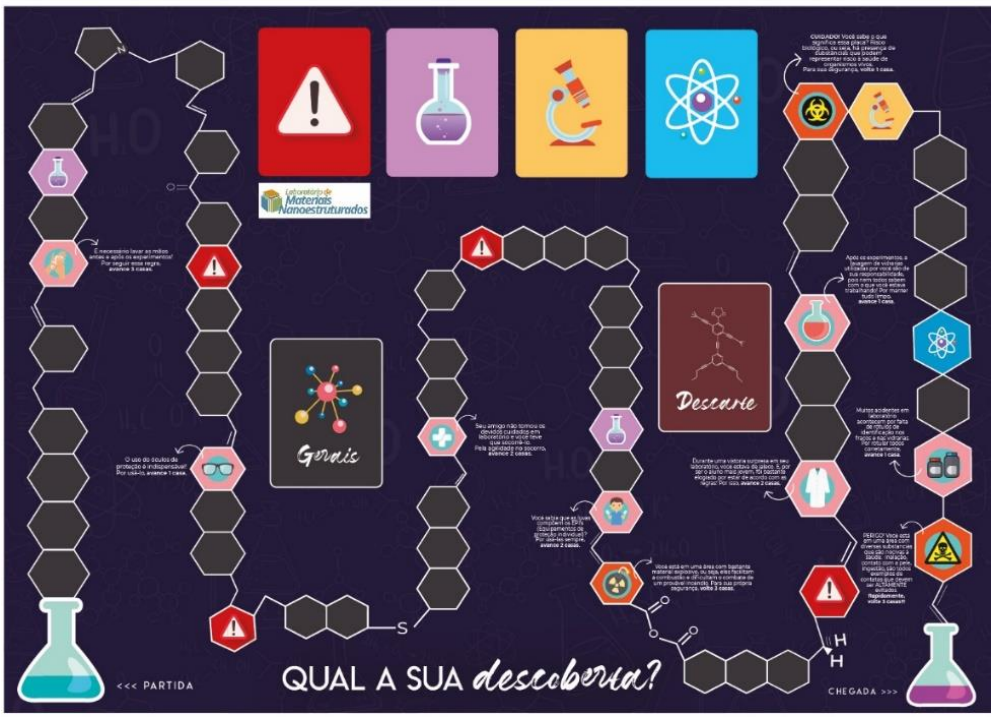
## 2.4 Aspectos Éticos e Autorizações

As atividades de pesquisa foram conduzidas em estrita observância aos princípios éticos da Resolução nº 510/2016 (Brasil, 2016) do Conselho Nacional de Saúde. A execução do projeto foi formalmente autorizada pela direção da instituição de ensino parceira. A participação de todos os sujeitos foi voluntária, em todas as etapas, garantiu-se o sigilo absoluto das identidades e o tratamento dos dados exclusivamente para fins de análise científica, assegurando que nenhum sujeito ou instituição fosse identificado nominalmente.

## 2.5 O Recurso Didático: Qual a sua Descoberta?

O jogo didático foi desenvolvido em formato de tabuleiro de dimensões ampliadas (90 × 70 cm), impresso em lona com fundo preto para favorecer o contraste visual (Material Suplementar 1), a ideia aqui é apresentar a estrutura geral do tabuleiro na Figura 1. O design da trilha de progressão foi composto por formas geométricas hexagonais, uma escolha estética e pedagógica que remete às cadeias benzênicas, icônicas na Química Orgânica. Essa associação visual visa reforçar a identidade da disciplina desde o primeiro contato com o material.

**Figura 1** – Design e estrutura visual do tabuleiro do jogo Qual a sua Descoberta?




Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Para a execução da atividade, foram utilizados quatro tabuleiros idênticos, permitindo a divisão da turma em quatro equipes de seis integrantes. Em cada grupo,

adotou-se a estratégia de aprendizagem entre pares, na qual um dos estudantes assumiu o papel de mediador. Este estudante ficou responsável pela leitura das cartas temáticas, conferência dos gabaritos e gestão da pontuação, não competindo diretamente na trilha. Essa organização logística foi planejada para otimizar o tempo didático e promover a autonomia discente, garantindo que a dinâmica transcorresse com clareza e fluidez em ambas as línguas (Libras e Português).

A progressão na trilha inicia-se em um ponto de partida representado pela imagem de um Erlenmeyer contendo uma solução de sulfato de cobre (II), simbolicamente identificado pela coloração azul. O percurso é constituído por hexágonos intercalados entre casas neutras e casas de ação, denominadas elementos de sorte ou intervenções lúdicas. Tais componentes foram estrategicamente incorporados para conferir dinamicidade à atividade, estimular o engajamento e exigir tomadas de decisão dos jogadores, que devem avançar, retroceder ou retirar cartas conforme as instruções das casas.

Dentre as intervenções propostas, destacam-se as cartas de Benefício, Castigo e Intervenção, que incorporam situações do cotidiano da prática química para influenciar diretamente a dinâmica do jogo. As cartas de Benefício contemplam ações positivas, como o uso correto de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) no laboratório, permitindo ao jogador avançar duas casas. Já as cartas de Castigo representam falhas experimentais, como erros de titulação decorrentes de falhas na aferição, resultando no retorno ao início do percurso ou na perda da vez. Por fim, as cartas de Intervenção abordam fenômenos químicos específicos, como reações exotérmicas com liberação de energia, que concedem ao jogador o avanço de uma casa extra, simbolizando o impulso gerado por esse tipo de reação.

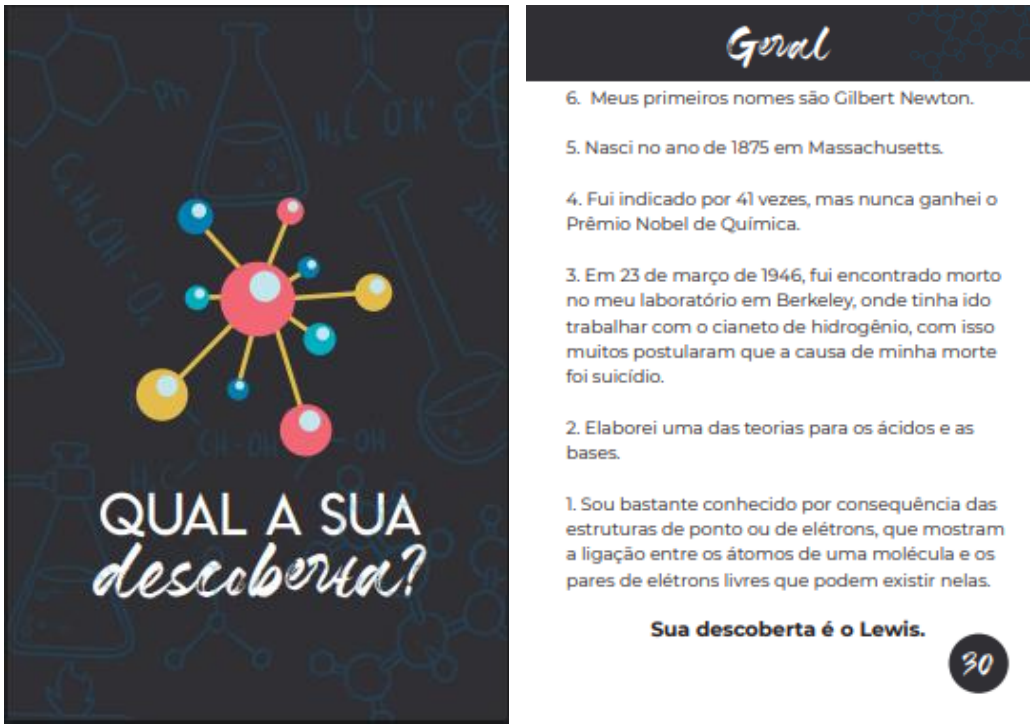
O acervo do jogo é composto por 110 cartas temáticas cartonadas, categorizadas em cinco grandes áreas da Química, identificadas por um sistema de cores para facilitar a gestão visual e a dinâmica em sala de aula: Química Geral (75 cartas, cor grafite), Química Analítica (16 cartas, cor vermelha), Química Orgânica (8 cartas, cor lilás), Físico-Química (6 cartas, cor amarela) e Química Inorgânica (5 cartas, cor azul).

As 75 cartas de Química Geral, denominadas cartas básicas, foram embaralhadas e posicionadas no espaço central do tabuleiro, permanecendo acessíveis para consulta recorrente durante a partida. Em contrapartida, as cartas específicas (Analítica, Orgânica, Físico-Química e Inorgânica) foram segmentadas por área e alocadas em espaços correspondentes na borda superior do tabuleiro. A ativação dessas cartas ocorria de forma condicional: eram consultadas e lidas pelo mediador apenas quando o jogador ocupava uma casa da trilha que exigisse o conhecimento da área correspondente, conferindo um caráter de progressão e aprofundamento ao jogo.

### 2.6 Dinâmica das Cartas e Sistema de Pontuação

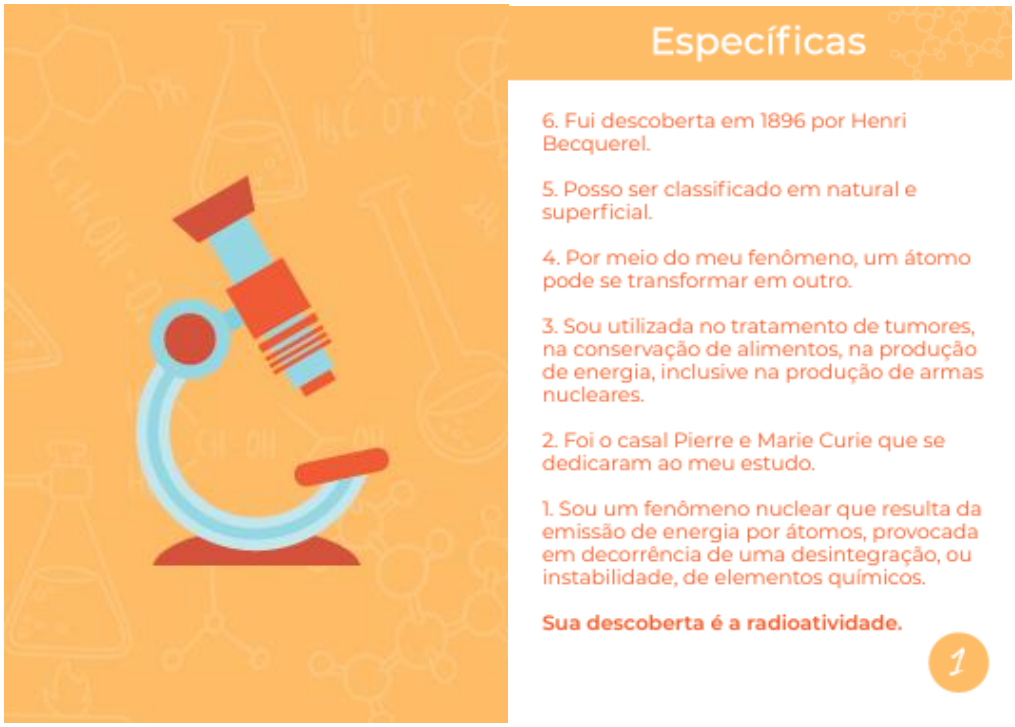
Cada carta temática – seja ela geral (Figura 2) ou específica (Figura 3) – independente da área da Química, é estruturada com um conjunto de seis informações (pistas) sobre um conceito central a ser identificado, que pode variar entre nomes de cientistas, contextos históricos, aplicações cotidianas ou curiosidades científicas. Essas informações são organizadas em ordem decrescente de complexidade: a primeira pista (Informação 6) apresenta o maior nível de abstração ou dificuldade, enquanto a última (Informação 1) traz elementos mais diretos e familiares ao estudante.

**Figura 2** – Componente do jogo: Carta temática geral (frente e verso)




Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

**Figura 3** – Componente do jogo: Carta temática específica (frente e verso)




Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O sistema de pontuação e progressão no tabuleiro é inversamente proporcional ao número de pistas solicitadas. Essa mecânica de jogo (*gameplay*) foi desenhada para premiar a síntese de pensamento e o domínio conceitual: Acerto na 1ª pista (Informação 6) = avanço de 6 casas; Acerto na 6ª pista (Informação 1) - avanço de 1 casa. Dessa forma,

o jogo estimula o estudante a realizar associações mentais rápidas e a mobilizar conhecimentos prévios com autonomia. As Figuras 2 e 3 ilustram a estrutura visual e organizacional dessas cartas.

A organização das cartas em níveis de dificuldade foi estrategicamente planejada para estimular o trabalho colaborativo entre os estudantes, incentivando a discussão e a interação a partir das informações recebidas. Essa estruturação garante maior dinamismo ao jogo, uma vez que os avanços no tabuleiro são diretamente proporcionais à dificuldade da questão respondida corretamente. No que tange aos componentes físicos, o jogo inclui um espaço destinado ao descarte das cartas já utilizadas e um conjunto de pinos que são réplicas em miniatura de frascos de solventes, utilizados para marcar a progressão na trilha (Figura 4).

**Figura 4** – Acessório do jogo: Pinos para locomoção na trilha.




Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Adicionalmente, dois dados são utilizados para determinar a sequência de participação dos jogadores.

O jogo inicia-se com o lançamento dos dados para determinar a ordem de participação. Após o posicionamento dos pinos no ponto de partida, o mediador inicia o turno retirando uma carta do compartimento de Química Geral. A mecânica de cada turno estrutura-se em etapas sequenciais: (1) Mediação e Tradução: O mediador realiza a leitura da informação, aguardando a tradução integral para a Libras pelo profissional de apoio (intérprete) antes de qualquer intervenção dos jogadores; (2) Tentativa de Descoberta: É concedido um tempo para o jogador da vez propor o conceito. Caso o acerto ocorra na primeira pista (Informação 6), o pino avança seis casas; (3) Progressão Gradual: Persistindo a dúvida, o processo repete-se com as informações subsequentes (5, 4, 3, 2 e 1), seguindo a ordem decrescente de dificuldade. O número de casas avançadas é rigorosamente correspondente ao índice da informação em que o acerto ocorrer; e (4) Finalização do Turno: Se a descoberta não for realizada após as seis pistas, o turno é encerrado sem progressão.

O ciclo repete-se alternadamente entre os participantes. O vencedor é aquele que primeiro alcançar o ponto final da trilha, representado pela imagem de um Erlenmeyer contendo uma solução de cloreto de cobalto (II) (cor rosa). Essa representação visual simboliza, metaforicamente, a obtenção do produto final ou a consolidação da descoberta científica, encerrando o percurso de aprendizagem.

Os dados coletados por meio das observações diretas da dinâmica lúdica e da aplicação dos questionários foram organizados e categorizados para permitir uma

triangulação de informações. Essa abordagem buscou correlacionar a eficácia do jogo com as percepções dos estudantes e os desafios da formação docente no contexto da Educação Bilíngue. As respostas foram submetidas a um tratamento analítico, fundamentando o embasamento crítico para as discussões apresentadas.

## 3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados deste estudo parte da premissa de que a inclusão escolar, embora seja uma exigência legal e ética, ainda impõe desafios profundos à organização do ensino regular. Conforme discutido por Lodi (2021), o processo de incluir estudantes surdos exige que a educação seja compreendida como um direito linguístico, o que demanda adaptações que nem sempre são simples de serem implementadas no cotidiano. No caso do ensino de Química, esse desafio é acentuado pela necessidade de suportes visuais e de uma mediação que valorize a Libras (Rocha *et al.,* 2019; Peluso; Lodi, 2023). Diante da importância de buscar caminhos que auxiliem nessa mediação, esta pesquisa envolveu a elaboração e a aplicação do jogo Qual a sua Descoberta? cujas interações são apresentadas a seguir.

Para além da adaptação técnica dos conteúdos químicos, o trabalho docente deve focar na mediação da interação social e na criação de pontes de comunicação. Segundo Lacerda (2010), essa postura é essencial para reduzir o isolamento e garantir a participação ativa do estudante surdo no contexto de sala de aula. Essa perspectiva transforma a interação em uma via de mão dupla: ao valorizar a Libras e a comunicação visual, o professor estimula o respeito pela diversidade, confrontando o distanciamento entre o que as políticas de inclusão propõem e o que é efetivamente executado no cotidiano escolar (Dorziat; Araújo; 2012). Consequentemente, a diferença deixa de ser vista como uma barreira individual e se torna um elemento enriquecedor para a dinâmica de aprendizado, permitindo que o conhecimento químico seja construído de forma colaborativa e lúdica (Rocha *et al.,* 2019; Peluso; Lodi, 2023).

No cenário de aplicação deste trabalho, o professor enfrenta o desafio de articular os conceitos químicos com a acessibilidade linguística em uma sala bilíngue (Português/Libras). A natureza abstrata da disciplina exige que o ensino vá além da simples transmissão de termos, focando na aprendizagem construída coletivamente (Gomes; Locatelli; 2024). Para os estudantes surdos, esse desafio é acentuado pela barreira linguística, já que a falta de sinais específicos em Libras para muitos termos científicos muitas vezes resulta no uso excessivo da datilologia, o que pode fragmentar a explicação. Diante disso, recursos lúdicos e visuais, como jogos educacionais, tornam-se pontes fundamentais para que o conhecimento seja construído de forma colaborativa e sem perdas conceituais (Rocha *et al*, 2019; Gomes; Locatelli, 2024).

De acordo com Oliveira e Benite (2015), a falta de articulação entre o domínio da linguagem científica do professor e a competência em Libras do intérprete pode comprometer o processo de ensino-aprendizagem do estudante surdo. Esse cenário evidencia a necessidade de uma relação colaborativa estreita entre professor, intérprete e estudante. Os autores sugerem que materiais didáticos, como jogos de Química, devem ser preferencialmente bilíngues (Português/Libras com forte apoio visual). No entanto, ao analisarem a realidade das salas de aula inclusivas, onde muitas vezes o recurso não é nativamente bilíngue e o ensino ocorre em turmas mistas de surdos e ouvintes, o papel do Intérprete Educacional de Libras (IEL) e do professor torna-se ainda mais decisivo, sendo eles os principais responsáveis por garantir a qualidade e a equidade da aprendizagem.

Na aplicação prática deste trabalho, a dinâmica do jogo contou com a participação da professora da disciplina de Química, sinalizante, em conjunto com um intérprete de Libras. Essa configuração garantiu a dupla validação do recurso: a conceitual e a bilíngue. A presença desses dois profissionais com domínio da Libras em sala de aula, um focado na precisão do conceito e o outro na mediação da comunicação, valorizou o acesso e a participação efetiva. Essa organização transforma a interação em uma via de mão dupla, alinhando-se às discussões contemporâneas sobre o uso de tecnologias e mediação na educação bilíngue (Pereira *et al*., 2025).

Na etapa inicial, que antecedeu o jogo, realizou-se uma conversa informal com a turma para estabelecer um clima de confiança. A mediação bilíngue foi favorecida pela professora da disciplina, cuja dinâmica pré-estabelecida com o contexto e com os estudantes favoreceu a fluidez comunicativa. Durante essa interação, a licencianda adotou uma postura inclusiva, priorizando o contato visual e garantindo a visibilidade total de suas mãos e rosto, tanto para os estudantes quanto para o intérprete. Estabeleceu-se, assim, uma comunicação bilíngue e simultânea, com fala clara e sinalização pausada, que preparou o ambiente para uma participação igualitária. Esse momento inicial permitiu o levantamento das percepções dos discentes sobre a disciplina de Química, incentivando a livre manifestação de suas experiências e expectativas (Pereira *et al.,* 2025).

De um modo geral, a disciplina de Química frequentemente não figura entre as preferidas dos estudantes. Isso se deve a fatores como a exigência de construção de modelos mentais para conceitos abstratos, transformações e estruturas microscópicas, além da presença de cálculos, fórmulas e nomenclaturas específicas, o que comumente acarreta dificuldades de compreensão e desmotivação (Sá; Zimmermann, 2018; Silva; Almeida, 2020). Essa dificuldade é intensificada pela barreira linguística para os estudantes surdos (Lacerda; Rodrigues; Caiado, 2017; Caiado, 2019). Segundo Albano e Delou (2023), essas barreiras são estruturais no ensino médio e exigem novas estratégias pedagógicas para serem superadas.

Diante desse cenário de dificuldades teóricas, a primeira sondagem realizada aos estudantes, durante a conversa informal, buscou identificar o nível de afinidade com a disciplina de Química. Ao contrário do que aponta a literatura sobre a desmotivação comum na área, os resultados revelaram uma percepção amplamente positiva: apenas 13% da turma afirmou não gostar de Química. Esse percentual manteve-se equilibrado entre os grupos, representando 13% dos estudantes ouvintes e 11% dos surdos, indicando que a maioria dos discentes possuía uma predisposição favorável para o início da atividade lúdica.

> Não, tenho muita dificuldade e pouca afinidade com a matéria, não me agrada (Estudante ouvinte);
> Não muito, vai depender do professor se tem paciência para me fazer entender (Estudante surdo – Transcrição interpretada);
> Sim, porque gosto de entender como as coisas acontecem, inclusive a nível molecular (Estudante ouvinte);
> Sim, porque eu gosto da disciplina de Química, estudo tão maravilhoso! Amo Química (Estudante surdo – Tradução).

A professora da disciplina foi amplamente elogiada, inclusive pelos estudantes que manifestaram não gostar da Química. Este dado demonstrou que, mesmo sendo o professor um elemento motivador crucial, a dificuldade intrínseca da disciplina pode persistir como uma barreira para uma parcela dos estudantes (Quadros; Silva, 2010; Albano; Delou, 2023; Oliveira; Benite, 2015; Sá; Zimmerman, 2018; Santos; Ferreira; Oliveira, 2020).

Portanto, para identificar a natureza específica dessa dificuldade que persiste mesmo sob uma influência pedagógica positiva, foi solicitado que os estudantes se manifestassem sobre o assunto:

> Não me identifico com os cálculos, não consigo ter tanta fluência e facilidade em números e nome de reações, dentre outras abordagens (Estudante ouvinte);
> Quando envolve muitos cálculos e teorias ao mesmo tempo (Estudante surdo - Transcrição interpretada);
> Realizar cálculos (quando necessário) e prestar atenção nos detalhes (Estudante ouvinte);
> Quando há alguns cálculos que não entendo, mas aí me esforço e consigo (Estudante surdo - Transcrição interpretada).

A dificuldade em cálculos, compartilhada por estudantes ouvintes e surdos, pode ser explicada pela intersecção de barreiras linguísticas, conceituais e a natureza abstrata da própria disciplina, que exige um raciocínio lógico-quantitativo (Sá; Zimmermann, 2018; Santos Ferreira; Oliveira, 2020). Para o estudante surdo, esse desafio é agravado, visto que a complexidade da terminologia química é apresentada em Língua Portuguesa. Na tradução para a Libras, a ausência de sinais diretos exige o uso de descrições visuais, o que pode comprometer a fluidez da explicação. Dessa forma, a dificuldade no cálculo não é apenas matemática, mas uma falha na compreensão conceitual, intensificada pelo desafio de acesso linguístico ao conteúdo formal (Lacerda, 2010; Gomes; Locatelli, 2024).

A turma também foi questionada sobre a possibilidade de ter aulas de Química com metodologias diferentes da aula expositiva, e a maioria (83%) respondeu que sim. Entretanto, as preferências metodológicas divergem: enquanto os estudantes ouvintes se concentraram na predileção por aulas de laboratório, os estudantes surdos preferiram dinâmicas entre a turma e jogos. Essa diferença reflete a necessidade de estilos de aprendizagem e acesso distintos. Para os ouvintes, o laboratório é o espaço de concretização e reforço da linguagem formal. Já para os surdos, os jogos e dinâmicas lúdicas (visuespaciais e bilíngues) tornam-se o principal mediador para a construção do conhecimento, pois contornam a barreira da Língua Portuguesa e a carência de sinais em Libras para terminologias complexas, facilitando a assimilação conceitual e a interação cooperativa (Rocha *et al*., 2019; Gomes; Locatelli, 2024; Araújo *et al.*, 2025).

Dando sequência às atividades, a licencianda adotou uma postura estratégica de comunicação e inclusão, posicionando-se em um local de ampla visibilidade para garantir o contato visual direto com todos os estudantes. Essa organização foi essencial para que as instruções em Libras, mediadas pela professora-intérprete, ocorressem sem ruídos. Antes da explanação das regras, priorizou-se a apresentação visual dos componentes do jogo (tabuleiro, cartas e pinos), permitindo que os estudantes se familiarizassem com o material de forma tátil e visual, respeitando o tempo de percepção visuespacial inerente ao estudante surdo.

Essa inversão de procedimento visou atender à necessidade visuespacial dos estudantes surdos, permitindo que a visualização prévia do contexto e da nomenclatura dos materiais estabelecesse estruturas de conhecimento sólidas. Tal abordagem é vital para a construção e a fixação de novos conceitos, servindo como base cognitiva essencial para o aprendizado (Quadros; Silva, 2010; Lacerda, 2010), especialmente em disciplinas de alta abstração como a Química. Ao priorizar o visual, reduz-se a dependência da tradução literal de termos isolados, favorecendo a compreensão global da atividade (Gomes; Locatelli, 2024).

A apresentação visual prévia dos componentes do jogo demonstrou ser altamente eficaz. O contato direto com o tabuleiro e as peças permitiu aos estudantes surdos uma compreensão básica imediata do contexto, atuando como uma ancoragem fundamental antes da instrução formal em Libras. Este procedimento também beneficiou os estudantes ouvintes, servindo como uma ferramenta de engajamento e orientação de raciocínio, garantindo uma base visual compartilhada. O alto nível de interesse foi evidenciado por perguntas inquisitivas sobre a autoria e o processo de confecção do material, como: Você criou tudo isso? É muito caro? Como foi criar todas essas dicas? Esse interesse genuíno corrobora a ideia de que o lúdico atua não apenas no conteúdo, mas na motivação e no reconhecimento da dedicação docente, fortalecendo o vínculo pedagógico (Rocha *et al*., 2019; Batista; Navarro; Kumada, 2023).

O momento seguinte foi a explicação das regras do jogo, conduzida com uma estratégia de acessibilidade comunicacional deliberada. A licencianda utilizou uma explicação sequencial e visual, sempre acompanhada da sinalização em Libras, intercalando pausas para garantir que os estudantes surdos tivessem tempo suficiente para processar a informação visual e sinalizada. A checagem ativa do entendimento das regras foi crucial para assegurar que a barreira linguística não prejudicasse a participação ou o engajamento. Essa cautela justifica-se pela complexidade da interpretação simultânea que uma classe mista exige, em que a transferência de significado pode ser comprometida pela diferença estrutural das línguas (Lacerda, 2010; Fernandes, 2025). Além disso, a verificação reconhece os diferentes níveis de proficiência dos estudantes surdos, garantindo que o ponto de partida para o jogo fosse igualmente acessível para todos (Gomes; Locatelli, 2024).

Por fim, a última etapa que antecedeu o jogo foi a formação estratégica das equipes, mesclando estudantes ouvintes e surdos, visando maximizar a inclusão e a aprendizagem colaborativa. Essa composição partiu do princípio de que a interação entre pares com diferentes competências linguísticas favorece a Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky, 2007). Ao compartilhar o espaço de jogo, ouvintes e surdos foram instigados a criar formas de comunicação e apoio mútuo, transformando o ambiente em um espaço de troca social e cognitiva efetiva (Lacerda, 2010; Lodi, 2021). A formação de grupos heterogêneos corrobora a perspectiva de uma construção coletiva do conhecimento, sugerindo que o aprendizado não ocorre de forma isolada, mas por meio da troca de experiências e da negociação de sentidos entre os estudantes. No contexto da Química, essa interação é essencial para a apropriação de conceitos científicos, pois permite que os alunos surdos e ouvintes transformem termos abstratos em significados concretos e compartilhados, superando barreiras linguísticas por meio da colaboração prática (Gomes; Locatelli, 2024).

Após as equipes terem jogado, observou-se que, embora o jogo tenha sido marcado por entusiasmo e colaboração mútua, desafios surgiram durante a dinâmica. O principal obstáculo foram as cartas temáticas que extrapolavam o conteúdo da Química Geral. Nesse aspecto, os estudantes surdos demonstraram uma dificuldade adicional, decorrente da carência de sinais padronizados para certos termos técnicos em Libras, o que não representa uma limitação intelectual do estudante, mas sim uma barreira estrutural do vocabulário técnico-científico da língua de sinais (Lacerda, 2010; Fernandes, 2025). Entretanto, mesmo diante dessa ausência de sinais específicos, notou-se um esforço colaborativo entre intérpretes e colegas de grupo na construção conceitual mediada, garantindo que o acesso ao conteúdo fosse preservado por meio de estratégias multimodais e descritivas (Fernandes, 2018; Gomes; Locatelli, 2024).

Observou-se indícios de que a variação no desempenho dos estudantes durante o jogo parecia estar mais associada à dinâmica da proposta e às habilidades individuais de cada participante. Essa percepção dialoga com as discussões de Sacks (2010), ao apontar que o potencial de aprendizado é potencializado pelas formas de interação e pelo acesso à comunicação. Nesse sentido, quando o jogo de Química é pensado de forma multimodal, o foco do aluno desloca-se da barreira comunicacional para o desafio do próprio conteúdo científico, o que corrobora a visão de Quadros (2010) sobre a importância de como os estudantes se apropriam do conhecimento químico na educação básica. No entanto, a inclusão plena ainda enfrenta o desafio de que muitos conceitos abstratos carecem de sinais oficiais, uma dificuldade de mediação e tradução já discutida por Quadros (2004). Machado e Quadros (2020) reforçam que essa busca pela padronização dos sinais-termos científicos permanece como uma pauta central e urgente para a educação de surdos.

A ausência de um código linguístico estável, com sinais padronizados, transforma a barreira linguística em um desafio pedagógico direto, podendo obscurecer o raciocínio químico individual do estudante surdo em salas de aula inclusivas. Na prática, os mediadores enfrentaram dificuldades com a terminologia técnica em Libras, que ilustra a urgência na padronização dos sinais-termos científicos discutida por Machado e Quadros (2020). O acesso ao conteúdo e o entendimento do jogo foram garantidos através do esforço colaborativo e do monitoramento ativo da equipe e dos colegas de sala, utilizando-se da datilologia e da criação de sinais-termo momentâneos. A constatação mais empática foi o esforço dos companheiros de equipe em colaborar ativamente para que seus colegas surdos compreendessem as perguntas, evidenciando que a interação entre pares pode minimizar as lacunas de tradução e interpretação, favorecendo a apropriação do conhecimento químico.

De acordo com a literatura (Degrande, 2020; Silva *et al.,* 2025), essa colaboração entre os pares não beneficia apenas o estudante surdo. O estudante ouvinte, ao reorganizar e simplificar seu próprio conhecimento para explicar um conceito, aprofunda seu aprendizado. Além disso, o trabalho em equipes mistas fortalece a inclusão social e desenvolve a empatia em toda a turma (Degrande, 2020; Silva *et al.,* 2025; Machado; Quadros, 2020).

Após o jogo, os participantes responderam a um questionário sobre a experiência e os resultados mostraram-se promissores: 100% dos estudantes ouvintes concordaram totalmente que os jogos de tabuleiro são uma ferramenta eficaz para tornar a sala de aula mais atrativa. Entre os estudantes surdos, 78% acreditaram totalmente e 22% concordaram parcialmente com essa afirmação. A aceitação plena da ferramenta lúdica indica seu potencial para motivar e engajar os discentes ao romper com a rotina tradicional. Para os estudantes surdos, o formato visual e tátil dos jogos é especialmente valioso, pois oferece um referencial palpável para conceitos abstratos da Química. Tal resultado valida o uso de jogos didáticos como um método capaz de reverter o desinteresse e garantir um ambiente percebido como inclusivo, indo ao encontro do que defende Quadros (2010) sobre o lúdico como facilitador da apropriação do conhecimento químico.

A eficácia do jogo didático na promoção do engajamento e da inclusão é evidenciada pela capacidade de reverter o desinteresse inicial, alcançando um resultado expressivo de conversão atitudinal. A pesquisa diagnóstica prévia apontava um desafio motivacional, com 13% dos ouvintes e 11% dos estudantes surdos demonstrando não apreciar a Química. Contudo, após a intervenção lúdica, a ferramenta obteve unanimidade na aceitação: entre o público surdo, a soma das concordâncias total e parcial atingiu 100%, enquanto entre os ouvintes houve a adesão foi plena. Este consenso indica que o jogo funcionou como um

catalisador de mudança, sendo potente o suficiente para modificar positivamente a percepção de todos os participantes, incluindo aqueles com resistência prévia à disciplina.

A disposição em repetir a experiência confirmou um elevado engajamento: 100% dos discentes ouvintes indicaram que jogariam novamente (80% de adesão total e 20% parcial), validando a atratividade do formato para quem não enfrenta barreiras comunicativas. Contudo, o resultado entre os estudantes surdos revela a presença de um custo cognitivo adicional. Embora a intenção de retornar ao jogo tenha sido expressiva (78%), a predominância da concordância parcial (45%) sobre a total (33%), sugere que o esforço linguístico para acompanhar a terminologia técnica foi exaustivo. Esse cenário decorre, provavelmente, da carência de sinais padronizados em Libras e das constantes interrupções para tradução. Essa disparidade demonstra que, apesar da eficácia inclusiva da ferramenta, o desenvolvimento terminológico científico em Libras se apresenta como um desafio importante para garantir uma fluidez e um engajamento equivalentes entre os grupos.

O resultado final confirmou o jogo como um êxito pedagógico e motivacional, validando o potencial da ludicidade na reversão do desinteresse. Contudo, a fluidez e a acessibilidade comunicativa figuram como fatores que podem limitar a satisfação e a adesão plena dos estudantes surdos. A hesitação em repetir integralmente a experiência parece residir, prioritariamente, no elevado custo de esforço linguístico e cognitivo exigido, intensificado pela complexidade da mediação. Enquanto apenas um grupo contou com a supervisão de uma docente com fluência bilíngue (Química e Libras), os demais dependeram de mediadores com competências específicas distintas (intérprete sem domínio técnico ou licenciandos com conhecimento introdutório de Libras). A carência de profissionais com proficiência simultânea. técnica e linguística, em todos os grupos, tornou as interrupções na comunicação um desafio constante e inevitável. Este cenário reforça que a questão perpassa por um desafio estrutural de tradução, sugerindo a importância de investir no desenvolvimento terminológico em Libras para a Química, visando mitigar as lacunas da mediação e promover uma maior equidade na experiência de ensino-aprendizagem.

Esta observação encontra suporte na literatura recente sobre a inclusão de estudantes surdos no ensino regular. De acordo com Lima, Pinto e Souza (2023), a escolarização desses alunos ainda enfrenta barreiras estruturais significativas, especialmente no que diz respeito ao acesso linguístico pleno e à efetividade da mediação em sala de aula. No contexto desta intervenção, o alto índice de concordância parcial dos participantes surdos no que se refere à repetição da atividade, sugere que a experiência, embora positiva, foi acompanhada por um esforço cognitivo acentuado. Esse cenário, discutido por Degrande (2020) como parte das complexidades das ações colaborativas, demonstra que o desgaste gerado pela falta de sinais padronizados e pelas interrupções na tradução pode tornar a atividade lúdica mais exaustiva para o aluno surdo do que para o ouvinte. Assim, a eficácia do jogo didático permanece vinculada à necessidade de superar esses obstáculos comunicativos para garantir uma equidade real no aprendizado.

Esta observação encontra suporte em resultados análogos na literatura sobre os desafios da inclusão no ensino regular. Lima, Pinto e Souza (2023) destacam que o estudante surdo, embora inserido na escola comum, enfrenta barreiras estruturais e linguísticas que demandam um esforço adaptativo constante para o acesso pleno ao conteúdo. No contexto desta intervenção, esse cenário sugere que o processamento simultâneo entre a Libras, a tradução dos conceitos químicos e a dinâmica do jogo podem ter gerado uma sobrecarga, tornando a experiência lúdica mais exaustiva do que para o estudante ouvinte. Esse fator ajuda a compreender o índice expressivo de concordância

parcial quanto à repetição da atividade, evidenciando que a fluidez da comunicação é determinante para que o prazer do jogo seja compartilhado com a mesma intensidade por todos. A hesitação de parte dos estudantes surdos em repetir o jogo parece refletir a persistência de barreiras comunicativas: a carência de sinais padronizados demanda o uso de recursos alternativos, o que pode transformar a atividade, cujo foco deveria ser o conhecimento químico, em um desafio linguístico adicional. Esse cenário contrasta com a experiência mais fluida dos participantes ouvintes, evidenciando que, enquanto para uns o jogo é puramente lúdico, para outros ele ainda exige um esforço de mediação que pode sobrecarregar a experiência de aprendizado.

As percepções colhidas durante o jogo sugerem que a fluência em Libras, quando aplicada ao ensino de Química, envolve competências específicas que vão além da formação básica. Essa ideia é corroborada pelas respostas de licenciandos e egressos da UFC, que indicaram, por meio do questionário, que a disciplina curricular de Libras representa um passo inicial importante, mas que ainda há espaço para ampliar o foco em terminologias técnicas. Os dados revelam que os futuros docentes reconhecem a complexidade da atuação bilíngue e identificam a necessidade de mais vivências práticas nesse formato. Assim, os resultados do questionário ajudam a contextualizar os desafios de mediação observados na atividade, apontando para a importância de fortalecer a integração entre o conhecimento químico e o linguístico durante a graduação.

As limitações de fluidez observadas durante o jogo sugerem que o conhecimento formal de Libras, por si só, pode não assegurar a proficiência bilíngue necessária para uma mediação eficaz em Química. Essa percepção é corroborada pelos dados colhidos junto a licenciandos e egressos da UFC, cujas respostas indicaram que a formação inicial, embora ofereça uma base linguística, ainda carece de um enfoque voltado à terminologia científica e à prática mediacional. De acordo com Lacerda (2010) e Doranziat e Araújo (2012), a atuação do intérprete ou mediador no contexto educacional exige um equilíbrio entre o domínio da língua de sinais e o conhecimento do conteúdo, desafio que se manifestou na dependência de recursos como a datilologia durante a atividade.

Assim, os resultados do questionário dialogam com a perspectiva de Silva e Lima (2020) sobre a complexidade da produção de sinais para termos sem equivalentes diretos, reforçando que o preparo do futuro docente em contextos inclusivos é um processo contínuo que perpassa pela superação dessas barreiras comunicativas.

A dinâmica observada na mediação do jogo sugere um desafio em equilibrar o domínio do conteúdo químico com a fluidez comunicacional em Libras. De acordo com Fernandes e Carvalho (2018), a mediação do conhecimento científico para surdos exige uma transposição que vai além da tradução literal. Ao priorizar a precisão do termo técnico sem uma adaptação imediata à estrutura visual da língua de sinais, o mediador pode acabar recorrendo à datilologia ou a sinais-termo momentâneos, o que corrobora as observações de Silva e Lima (2020) sobre a carência de sinais padronizados na Química. Esse cenário pode influenciar o ritmo do grupo surdo, demandando um esforço cognitivo adicional que, por vezes, interfere na agilidade da atividade. Em suma, a busca por uma maior proficiência linguística e técnica se apresenta como um fator relevante para que o êxito no jogo seja pautado essencialmente pelo conhecimento científico, minimizando a interferência de barreiras comunicativas.

A análise dos resultados referentes a primeira pergunta do formulário para os licenciandos/egressos da UFC, abordou a percepção dos participantes sobre a importância da Libras na atuação docente. O expressivo índice de 97% de aceitação (83% de concordância total e 14% parcial) sublinha uma compreensão pragmática e profissional: licenciandos e egressos reconhecem que a competência comunicativa em Libras é um pilar

para a construção de uma escola verdadeiramente inclusiva. Este entendimento está em consonância com as diretrizes da Lei Brasileira de Inclusão (LBI, Lei n° 13.146/2015) e com o que Mantoan (2015) define como a necessidade da escola se transformar para acolher a todos. As falas dos participantes reforçam essa visão, destacando a Libras não apenas como uma disciplina, mas como uma ferramenta de direito e acessibilidade:

> A disciplina de Libras é essencial para a atuação docente porque promove a inclusão e a acessibilidade no ambiente escolar, permitindo que os professores se comuniquem de forma eficaz com estudantes surdos. Ao dominar aspectos básicos da Libras, o docente contribui para a construção de uma educação mais equitativa, respeitando a diversidade linguística e garantindo o direito a aprendizagem de todos os estudantes, conforme previsto na legislação educacional brasileira (Respondente1 - Egresso);
> A disciplina de Libras ajudará o docente a mediar melhor situações que necessitem deste saber que favorece a acessibilidade. É útil tanto em sala de aula como em ambientes externos também (Respondente 2 - Licenciando);
> Como docente, considero que a disciplina de Libras é essencial para garantir uma prática pedagógica
> inclusiva e acessível. Ela ajuda a ter uma melhor comunicação com estudantes surdos, mostra respeito as diferenças e reforça que a escola deve ser para todos (Respondente 3 - Egresso).

Em contraste com a ampla percepção sobre a relevância da Libras, os dados relativos à observação de eficácia da formação indicam desafios significativos. Quando questionados se a disciplina de Libras os prepara para a atuação docente, a soma das discordâncias alcançou 49% (23% totalmente e 26% parcialmente), superando a taxa de concordância que foi de 43%. Tais percentuais sugerem que, embora a disciplina cumpra um papel fundamental de sensibilização, o formato atual de oferta única e introdutória é percebido pelos licenciandos e egressos como insuficiente para o desenvolvimento da fluidez bilíngue. Como apontam Gomes e Locatelli (2024), a construção de uma aprendizagem coletiva e inclusiva requer um tempo de maturação linguística que extrapola a carga horária de uma única disciplina curricular. Esse cenário ajuda a contextualizar as dificuldades práticas observadas durante o jogo, onde a intenção inclusiva esbarrou nas limitações de proficiência:

> Embora ela seja fundamental para sensibilizar e introduzir o futuro professore a comunicação com estudantes surdos, seu caráter introdutório geralmente não é suficiente para garantir fluência na língua ou pleno domínio das práticas pedagógicas inclusivas (Respondente 3 - Egresso);
> Embora seja bem enriquecedora apenas uma disciplina de Libras não é suficiente para tornar o docente fluente nesta comunicação (Respondente 4 - Egresso);
> A disciplina nos ensina bastante coisa, mas não o suficiente para que nos tornemos fluentes em Libras (Respondente 4 - Licenciando).

Nessa perspectiva, outros autores reforçam que a carga horária reduzida das disciplinas de Libras (64 horas no curso de Licenciatura em Química da UFC), somada a um foco predominantemente introdutório, impõe limites ao desenvolvimento da proficiência necessária para a regência de classe (Lacerda, 2010; Mantoan, 2015; Lodi, 2021). De acordo com Mantoan (2015), a inclusão escolar exige mais do que a simples exposição ao conteúdo; requer uma transformação nas práticas pedagógicas que só se efetiva com uma formação sólida. Uma visão complementar relatada por Lodi (2021) ressalta que o direito à educação bilíngue pressupõe um domínio linguístico que permita ao docente transitar entre os conceitos científicos e a estrutura da Libras. Portanto, a percepção dos participantes

sobre a insuficiência da disciplina reflete um desafio estrutural na formação docente. Nesse sentido, conforme sugerido pelos dados obtidos neste trabalho, reforçados pela literatura, a ampliação da carga horária e a modularização da disciplina são vistas como medidas essenciais para transpor essa barreira formativa, permitindo que o licenciando avance da sensibilização básica para uma prática pedagógica efetivamente bilíngue.

Ao mover a análise para a esfera específica da atuação em Química, a percepção do distanciamento entre o preparo em Libras e as demandas técnicas da área se intensifica. Quando questionados se a disciplina de Libras prepara o licenciado para atuar no Ensino de Química, a soma das discordâncias atingiu o expressivo índice de 69% (34,5% totalmente e 34,5% parcialmente). Este resultado evidencia a complexidade de transpor o conhecimento científico para uma estrutura visual-espacial sem o suporte de uma formação terminológica específica (Clark *et al*., 2022). Conforme discutido por Silva e Lima (2020), a ausência de sinais padronizados para conceitos químicos exige do docente uma capacidade de criação e adaptação que a formação básica não consegue suprir. As falas dos participantes reforçam essa lacuna entre a linguística geral e a didática das ciências:

> Embora o ensino de química aborde a educação inclusiva como um tema a ser analisado e compreendido em seus diversos contextos, a disciplina de Libras, geralmente focada apenas nos aspectos linguísticos da comunicação, não oferece uma preparação adequada para que o licenciado compreenda os aspectos humanos, pedagógicos e metodológicos envolvidos no ensino de química para estudantes surdos (Respondente 5 - Egresso);
> A disciplina não é o suficiente para sabermos quais sinais usar para uma aula de química (Respondente 6 - Licenciando);
> Apenas a disciplina ofertada no curso não é suficiente, é necessário um conhecimento mais aprofundado e a prática (Respondente 7 - Licenciando).

Esses índices evidenciam que o preparo oferecido encontra limites diante das demandas de um contexto especializado, uma vez que a concordância (total e parcial) soma apenas 23%, enquanto a neutralidade foi de 9%. Tais resultados confirmam o que foi observado na prática do jogo: a carência de uma proficiência voltada à terminologia específica e à adaptação didática dos conceitos químicos constitui um obstáculo estrutural relevante. Segundo Araújo *et al*. (2017), a organização de glossários e estudos lexicais em Química é fundamental para subsidiar a prática docente, visto que a simples fluência comunicativa não abrange a complexidade dos conceitos científicos. Assim, a disciplina de Libras, em sua configuração atual, cumpre um papel introdutório, mas sinaliza a necessidade de complementações que preparem o professor para mediar as complexidades bilíngues inerentes à sua área de atuação.

Essa percepção de distanciamento é compartilhada em diversas áreas das ciências exatas, em que a carga horária da disciplina de Libras, frequentemente com 60 horas no máximo, costuma priorizar a comunicação cotidiana e a sensibilização cultural. De acordo com Lacerda (2010) e Silva e Lima (2020), essa abordagem, embora necessária como ponto de partida, acaba por não contemplar a terminologia científica e a simbologia complexa inerente a esses campos. Dessa forma, o licenciando pode atingir um domínio básico da língua, mas encontra barreiras ao tentar sinalizar ou explicar conceitos abstratos, como modelos atômicos e reações químicas. Araújo *et al*. (2017) destacam que a carência de um vocabulário especializado e consolidado exige que o professor não apenas conheça a língua, mas participe ativamente do processo de adaptação e criação de estratégias visuais para o ensino de conceitos que não possuem sinais-termo diretos.

A percepção dos respondentes encontra sua manifestação mais expressiva na análise sobre a aptidão prática para a mediação em Química. Ao serem questionados se sentem-se aptos a utilizar a Libras para elucidar conceitos da área, 97% dos participantes indicaram que ainda não possuem essa segurança. Este índice revela que os futuros professores reconhecem a complexidade da atuação bilíngue em contextos técnicos e anseiam por uma preparação mais direcionada. Essa expressiva falta de segurança relatada sugere que, quando a formação inicial não provê uma base linguística voltada ao campo técnico, a autonomia pedagógica do docente pode ser impactada. Conforme discutido por Oliveira e Benite (2015), essa lacuna muitas vezes torna a mediação excessivamente dependente da atuação do intérprete, dificultando uma interação mais direta entre professor e aluno surdo. Para mitigar esse cenário, autores como Silva e Lima (2020) e Araújo *et al*. (2017) defendem que a formação em Libras para áreas científicas deve ir além do aumento da carga horária, incorporando o treinamento específico em didática bilíngue e o domínio de sinais-termo da Química. Assim, a solução reside na especialização do conteúdo curricular, promovendo a prática com dicionários técnicos e glossários especializados, o que permite ao docente transpor as abstrações científicas para a modalidade visual-espacial com maior confiança.

> Infelizmente não, pois no nosso curso de química, existe a disciplina de Libras, mas acredito que para uma abordagem mais específica, deveria existir a disciplina de Libras para o Ensino de Química (Respondente 8 - Licenciando);
> Não me sinto plenamente apto, pois, apesar de ter adquirido noções básicas da Libras, a formação atual não oferece uma preparação aprofundada e específica para o ensino dos conteúdos químicos por meio dessa língua. Seria necessário mais tempo de estudo, prática e contato com materiais didáticos voltados para o ensino de Química em Libras para me sentir confiante nessa tarefa (Respondentes 9 - Licenciando);
> Não, o pouco que sei me capacita para a comunicação básica, seria necessário um tempo longo de prática para discutir todas as abstrações da disciplina (Respondente 10 - Egresso).

Complementando a análise quantitativa, os depoimentos dos estudantes revelam nuances sobre a dinâmica pedagógica da disciplina, apontando como a abordagem em sala de aula influencia a formação para a inclusão:

> É muito boa em termos de ensinar a entender e expressar frases comuns, mas com relação a tradução dos termos e situações da Química, não temos esse aprendizado (Respondente 11 - Licenciando);
> Seria interessante agregar algum tipo de experiência prática em escolas com estudantes surdos (Respondente 12 - Licenciando);
> Aprendemos sinais para a linguagem do cotidiano, podemos nos comunicar com alguém que possui deficiência auditiva, mas ensinar química para alguém que não é ouvinte não é algo que a disciplina de Libras nos ensina a fazer (Respondente 13 - Licenciando);
> Durante a minha graduação, a disciplina foi excelente, a professora era muito dedicada, cada aula aprendíamos sobre um tema diferente e aprendíamos os sinais (Respondente 14 - Egresso).

Em síntese, as discussões aqui apresentadas consolidam a percepção de que licenciandos e egressos reconhecem o valor da disciplina de Libras como um marco de sensibilização e introdução à comunicação básica. Contudo, os dados e a experiência prática sugerem que o percurso atual pode ser potencializado para melhor atender à

transposição do conhecimento científico em Química. Nesse sentido, vislumbra-se uma oportunidade de evolução curricular que harmonize o domínio linguístico geral com a prática didático-científica. Esse movimento de aperfeiçoamento passa pela integração gradativa da terminologia técnica (sinais-termo) e de atividades que explorem a transposição de conceitos complexos, contribuindo para uma maior segurança profissional e para o fortalecimento de uma educação inclusiva e bilíngue.

## 4 CONSIDERAÇOES FINAIS

A presente pesquisa permitiu constatar que a inclusão de estudantes surdos no ensino de Química é um processo multifacetado, que vai muito além da simples presença do intérprete em sala de aula. Os resultados demonstraram que o jogo didático multimodal funcionou como um potente catalisador de mudança atitudinal, sendo capaz de reverter o desinteresse inicial e promover uma ampla aceitação da proposta tanto por parte de ouvintes quanto de surdos. Ao oferecer um suporte visual para conceitos tradicionalmente abstratos, a ferramenta lúdica reduziu barreiras de comunicação e favoreceu o engajamento coletivo, validando a eficácia de metodologias que priorizam o visocentrismo no ensino de ciências.

Contudo, a experiência também evidenciou que a eficácia inclusiva do lúdico ainda encontra limites na própria estrutura linguística disponível. O elevado custo cognitivo observado entre os estudantes surdos, que manifestaram um esforço mental exaustivo durante a atividade, revelou que a carência de um léxico técnico e de sinais-termo padronizados na Libras ainda pode fragmentar o aprendizado. Essa lacuna faz com que o momento de jogo exija um esforço de tradução contínuo, o que pode interferir na fluidez e na leveza da experiência para o estudante surdo em comparação aos seus colegas ouvintes.

No que diz respeito à formação docente, o estudo com licenciandos e egressos da UFC trouxe reflexões importantes. Embora a relevância da Libras seja amplamente reconhecida, os dados indicam que há um horizonte de aprimoramento para que o professor se sinta plenamente confortável com os conteúdos técnicos em sinais. Essa percepção reforça a oportunidade de fortalecer a disciplina de Libras, evoluindo de um contato introdutório para abordagens mais instrumentais e científicas. Conclui-se, portanto, que a inclusão plena é um objetivo alcançado pela soma de recursos didáticos acessíveis e um contínuo aperfeiçoamento curricular, garantindo ao professor o apoio necessário para transformar a sala de aula em um espaço de equidade e construção de conhecimento para todos.

## REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimyr Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. Principais dificuldades apontadas no ensino-aprendizagem de química para o ensino médio: revisão sistemática. **SciELO Preprints**, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5700. Acesso em: 21 maio 2026.

ARAÚJO, Aylla Gabriela Paiva de; SANTOS, Ricardo Tiburcio dos; MENEZES, Marcus Bessa de. Jogos no ensino e aprendizagem das quatro operações para estudantes surdos. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 4, p. 1–20, 2025. DOI: https://doi.org/10.55905/cuadv17n4-094. Acesso em: 21 maio 2026.

ARAÚJO, Emilyn Roque; PIMENTEL NETO, Alberto Holanda; LEIPNITZ, Luciane. Análise lexical da terminologia química em libras: proposta de organização de um glossário baseado em corpora. **Cultura & Tradução**, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/ct/article/view/36351/18470. Acesso em: 21 maio 2026.

BATISTA, Leonardo dos Santos; NAVARRO, Allan de Moraes; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise sobre jogos digitais bilíngues para surdos: um caminho para o letramento e a inclusão digital. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 352–377, 2023. DOI: https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2933. Acesso em: 21 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 44–46, 24 maio 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 maio 2026.

CORREIA, Luís de Miranda. Contributos para uma definição portuguesa de dificuldades de aprendizagem específicas. **Innovación Educativa**, n. 21, p. 91–106, 2011.

DEGRANDE, Deize Heloisa Silva. Inclusão educacional de surdos e ações colaborativas. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, v. 7, n. 2, p. 49–62, 2020. Disponível em: https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/8579. Acesso em: 21 maio 2026.

DINIZ, Karoly Mariana dos Reis Cecilio et al. Educação inclusiva no Brasil: uma jornada de progresso. *In*: LIMA, Alex Sandro Pires; PASOTTI, Ana Carolina; SILVA, Ivanice; ARCA, Jéssica Alegria; DINIZ, Karoly Mariana dos Reis Cecilio; HOLLOSI, Marcio; SANTOS, Rosângela Miranda dos; SILVA, Silene de Carvalho (org.). **Educação especial na perspectiva inclusiva**: pesquisas, vivências, possibilidades e recursos, v.1. Itapiranga-SC: Schreiben, 2024. p. 50. DOI: https://doi.org/10.29327/5406221. Acesso em: 21 maio 2026.

DORZIAT, A.; ARAÚJO, J. R. de. O intérprete de língua de sinais no contexto da educação inclusiva: o pronunciado e o executado. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 18, n. 3, p. 391–410, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/BSxdXLDZpgqF5yTfsbHTW3n/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 maio 2026.

FERNANDES, Cristiane Lima Terra; CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. A mediação do conhecimento científico na educação bilíngue de estudantes surdos. **Revista Vozes dos Vales – UFVJM**, n. 13, ano VII, 2018. Disponível em: https://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2018/05/Cristiane0102.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

FERNANDES, Jomara Mendes. Uma análise de interações mediacionais e multimodais na construção do conhecimento químico em sala de aula com surdos. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro, n. 63, p. 1–25, 2025. DOI: https://doi.org/10.20395/revesp.2025.63.1.10-25. Acesso em: 21 maio 2026.

GOMES, Rubens Pessoa; LOCATELLI, Solange Wagner. O ensino de química na inclusão de surdos: a concepção da aprendizagem construída coletivamente. **Educação em Revista**, v. 40, p. 1–16, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698-47573. Acesso em: 21 maio 2026.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; BERNARDINO, Bruna Mendes. A intérprete de Língua Brasileira de Sinais no contexto da escola inclusiva: focalizando sua atuação na educação infantil. **INES Debate**, n. 28, p. 28–42, 2007. Disponível em: https://seer.ines.gov.br/index.php/revista-espaco/article/view/752/735. Acesso em: 21 maio 2026.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Tradutores e intérpretes de Língua Brasileira de Sinais: formação e atuação nos espaços educacionais inclusivos. **Cadernos de Educação**, p. 133–153, 2010. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/1604. Acesso em: 21 maio 2026.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; LODI, Ana Claudia Balieiro. **A inclusão escolar bilíngue de alunos surdos**: princípios, breve histórico e perspectivas. 2009. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/001792060. Acesso em: 21 maio 2026.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 6. ed. São Paulo: Autêntica, 2013.

LIMA, Ezer Wellington Gomes; PINTO, Loide Leite Aragão; SOUZA, Janaína Moreira Pacheco de. Alfabetização do estudante surdo na escola regular. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 6, p. 5097–5123, 2023. DOI: https://doi.org/10.55905/revconv.16n.6-125. Acesso em: 21 maio 2026.

LODI, Ana Claudia Balieiro. Educação em Língua Brasileira de Sinais: um direito dos surdos a ser assegurado. **Linguagem & Sociedade**, v. 22, n. 2, p. 317–330, 2021. DOI: https://doi.org/10.26512/les.v22i2.40916. Acesso em: 21 maio 2026.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Summus Editorial, 2015. ISBN 978-8532309990. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

MACHADO, Rodrigo Nogueira; QUADROS, Ronice Muller de. Contato linguístico em Libras: um estudo descritivo da influência de outras línguas de sinais na Libras. **Revista Linguística**, v. 16, n. 3, p. 170–197, 2020. DOI: https://doi.org/10.31513/linguistica.2020.v16n3a33484. Acesso em: 21 maio 2026.

OLIVEIRA, Walquíria Dutra; BENITE, Anna M. 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**, v. 15, n. 3, p. 597–626, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4331. Acesso em: 21 maio 2026.

PELUSO, Leonardo; LODI, ANA Claudia Balieiro. Educação de surdos: da normalização ao plurilinguismo. **Linguagem & Ensino**, v. 26, n. 1, p. 36–51, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/rle/article/view/25697. Acesso em: 21 maio 2026.

PEREIRA, Daniane et al. **Educação bilíngue de surdos: linguagem, políticas, educação e tecnologias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2025. ISBN 978-85-7221-359-2. Disponível em: https://www.pimentacultural.com/wp-content/uploads/2025/06/eBook_educacao-bilingue-surdos.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

QUADROS, Ana Luiza de; SILVA, Dayse Carvalho da. O conteúdo desenvolvido nas aulas de Química da Educação Básica: como estudantes em formação se apropriam desse conhecimento. **Revista Científica do Departamento de Química e Exatas**, v. 1, n. 2, p. 33–46, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Luiza-Quadros-2/publication/266046962_O_conteudo_desenvolvido_nas_aulas_de_Quimica_da_Educacao_Basica_como_estudantes_em_formacao_se_apropriam_desse_conhecimento/links/54c3a6bb0cf2911c7a4c6d27/O-conteudo-desenvolvido-nas-aulas-de-Quimica-da-Educacao-Basica-como-estudantes-em-formacao-se-apropriam-desse-conhecimento.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

QUADROS, Ronice Muller. **O tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais e língua portuguesa**. Brasília: MEC; SEESP, 2004. (Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos). Disponível em: https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/tradutorlibras.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

ROCHA, Kionnys Novaes; ALMEIDA, Nayron Morais; SOARES, Cecília Regina Galdino; SILVA, Luís Fernando Maia Santos. Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 1–14, 2019. DOI: https://doi.org/10.5902/1984686X32977.

SÁ, I. DE O.; ZIMMERMANN, R. Dificuldades de aprendizagem em conceitos de química: uma análise em relação aos três níveis de representação. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 306–315, 2018. Acesso em: 21 maio 2026.

SACKS, Oliver. **Vendo vozes:** uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010. E-book. ISBN 978-85-8086-686-5.

SILVA, Rosamaria Freire da; SANTOS, Kélem Costa dos; HAUSSLER, Nathalie Santana Andrade; SOUSA, Yollanda Karoline Costa; LUZ, Raimundo Gomes; SILVA, Selma Gomes da. Ensino colaborativo e inclusão: caminhos para uma educação transformadora. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, *[S. l.]*, v. 18, n. 10, p. e21176, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.10-002. Disponível em:

https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/21176. Acesso em: 21 maio 2026.

TAVARES, Laís Conceição; OLIVEIRA, Alex Gomes de; FERNANDES, Adriano Caldeira; MÜLLER, Regina Celi Sarkis. Mapas conceituais como instrumentos no auxílio da aprendizagem significativa no ensino de química. **REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2, 2018. Disponível em: https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1851. Acesso em: 21 maio 2026.

VIEIRA, Leociléa Aparecida; CIRINO, Roseneide Maria Batista (org.). **Políticas e práticas para a educação inclusiva**: discussões sobre uma perspectiva ampliada. Paranaguá: UNESPAR, 2024. ISBN 978-65-86807-56-1. Disponível em: https://profei.unespar.edu.br/livros/politicas-e-praticas-para-a-educacao-inclusiva.pdf. Acesso em: 21 maio 2026.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. ISBN 978-85-336-2264-7.