



## **ADULTERAÇÃO DO LEITE: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA VIVENCIADA POR UM GRUPO DE ESTUDANTES SURDOS NA PERSPECTIVA BILÍNGUE**

*Milk adulteration: an inquiry proposal experienced by a group of deaf students in the bilingual perspective*

**Carla Patrícia Araújo Florentino** [acarla345@gmail.com]

*Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)*

*Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé, São Paulo - SP, Brasil*

**Pedro Miranda Junior** [pedro.mjr@ifsp.edu.br]

*Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)*

*Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé, São Paulo - SP, Brasil*

### **Resumo**

O conhecimento químico possibilita a compreensão das transformações que ocorrem na Natureza, bem como contribui para a formação de cidadãos críticos e preparados para a tomada de decisões na solução de problemas do cotidiano. A aprendizagem de conceitos químicos é mais efetiva quando os estudantes participam do processo de construção desses conhecimentos. Este trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado que teve como objetivo analisar de que forma ocorre a construção de conceitos químicos durante uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) com a temática adulteração do leite, desenvolvida com um grupo de estudantes surdos do ensino médio em uma perspectiva bilíngue. A pesquisa foi realizada numa abordagem qualitativa utilizando-se da pesquisa-ação. A SEI foi realizada em três etapas: i) concepções iniciais, problematização e levantamento de hipóteses; ii) atividade experimental; iii) sistematização e discussão pós-experimento. Os dados da pesquisa foram coletados a partir da observação participante, da gravação das aulas, das produções dos estudantes, dos questionários aplicados antes e após a SEI e da entrevista semiestruturada. Em cada etapa buscou-se analisar as possibilidades de construção de conceitos químicos a partir do tema abordado. Os resultados indicaram que a SEI possibilitou aos estudantes uma argumentação mais fundamentada ao discutir o tema abordado e na solução do problema proposto, contribuindo para a apreensão de conceitos químicos, promovendo desenvolvimento intelectual e autonomia. Além disso, o debate do tema e a comunicação em sala de aula na língua materna do surdo (Libras) propiciaram a construção de conceitos científicos e promoveram maior envolvimento dos estudantes nas atividades realizadas.

**Palavras-Chave:** ensino de química; estudantes surdos; sequência de ensino investigativa; bilinguismo.

### **Abstract**

Chemical knowledge makes possible the understanding of the transformations that occur in Nature, as well as contributes to the formation of critical citizens prepared for the decision making in the solution of daily problems. The learning of chemical concepts is most effective when students participate in the process of building this knowledge. This work is a cut from a master's thesis aiming to verify how the construction of chemical concepts occurs during an Inquiry Teaching Sequence (ITS) with the theme of milk adulteration, developed with a group of deaf students from high school, in a bilingual perspective. The research was carried out in a qualitative approach using action research. The ITS was realized in three stages: i) initial conceptions, problematization and hypothesis collection; ii) experimental activity; iii) systematization and post-experiment discussion. The research data were collected from participant observation, class recording, student productions, questionnaires applied before and after the ITS and the semi-structured interview. At each stage, analyses seeking possibilities for constructing chemical concepts based on the topic addressed were sought.

The results indicated that the ITS allowed the students to build a more reasoned argument when discussing the topic addressed and in the solution of the proposed problem, contributing to the apprehension of chemical concepts, promoting intellectual development and autonomy. Furthermore, the debate on the subject and classroom communication in the mother tongue of the deaf (Libras) allowed the construction of scientific concepts and promoted greater involvement of students in the activities carried out.

**Keywords:** chemistry teaching; deaf students; inquiry teaching sequence; bilingual proposal.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos observa-se um crescente aumento no número de artigos relacionados a pesquisas que abordam o ensino de ciências no contexto educacional. Pesquisas como as de Pozo e Crespo (2009), Moraes (2011) e Carvalho (2013) enfatizam a importância de priorizar um ensino pautado na construção do conhecimento. De acordo com esses autores a construção de um conceito pode ser desenvolvida a partir das concepções prévias dos estudantes. Neste sentido, é necessário criar condições para que os alunos problematizem o cotidiano em sala de aula, criar novas questões, além de buscar ferramentas para soluções de problemas (Cachapuz, Gil-Pérez, Carvalho, Praia, & Vilches 2011).

Nesta perspectiva, Capecchi (2013) argumenta que a Ciência apresenta linguagem própria e uma forma particular de ver o mundo, construída e validada socialmente. No entanto, a autora defende que *“a problematização deve ser entendida como um processo de envolvimento dos estudantes na identificação de novas questões”* (Capecchi, 2013, p. 37).

Segundo os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) nos anos 1990 no Brasil ainda priorizavam-se *“informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores”* (Brasil, 1999, p. 30). No entanto, ainda no final dessa mesma década surge uma nova demanda para o ensino de ciências que diverge de um ensino tradicional, aquele baseado em acúmulo de informações desvinculadas do cotidiano do aluno. Hoje, espera-se que o ensino de Ciências contraponha-se ao processo de memorização de nomes, fórmulas e conhecimentos fragmentados e isolados da realidade do estudante (Carvalho, 2013).

Nesse sentido, um ensino de Ciências contextualizado e vinculado à realidade do aluno é motivador, promove a participação dos estudantes das atividades em sala de aula, contribuindo para autonomia e interesse pela aprendizagem, em que a relevância do conhecimento científico está para além da compreensão das transformações que ocorrem na Natureza, corroborando para a formação de cidadãos críticos e participativos na busca de soluções para os problemas vinculados ao seu cotidiano. Dentre as diferentes áreas do conhecimento específico acerca do ensino de ciências, abordaremos nesse trabalho o ensino de química focado nos estudantes surdos, considerando que *“os conhecimentos difundidos no ensino da química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”* (MEC, 1999, p. 32).

De acordo com Campello (2008), os surdos na procura de maior inserção na sociedade têm lutado por acesso às informações, além de buscar por meio de grupos fortalecedores da própria comunidade uma educação escolar pautada em suas necessidades educacionais; no caso, a particularidade linguística, com o uso da língua de sinais para a comunicação.

Destacamos que nos debates atuais sobre educação inclusiva observam-se fatores que dificultam práticas educacionais que possam atender adequadamente às necessidades dos alunos e garantir a permanência dos mesmos na escola. A partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394, 1996), consolida-se a proposta da educação inclusiva, iniciada com a Constituição Federal de 1988 em seus artigos 205 e 206, e reforçada com a Declaração de Salamanca de 1994 (MEC, 1994). No que diz respeito à inclusão dos alunos surdos, faz-se necessário atentar à diferença linguística, pois o surdo tem a Língua de Sinais como língua materna e a Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua.

Sendo assim, a língua oficial dos surdos que vivem no Brasil é a Língua Brasileira de Sinais – Libras, homologada pela Lei n. 10.436 (2002) e pelo Decreto n. 5.626 (2005). O reconhecimento da Libras garante ao surdo, através da especificidade linguística, adquirir conhecimentos em todo o processo educacional. Além disso, os surdos passam a ser reconhecidos politicamente em território nacional como um grupo cultural e linguístico. Respalhada pela legislação, a comunidade surda tem o direito de se comunicar, interagir e ser educada em sua língua natural, a Libras. No entanto, esclarecemos que atualmente duas vertentes são

discutidas na inserção do estudante surdo no contexto escolar: a inclusão em escolas regulares do ensino com a presença de um intérprete e o bilinguismo que prioriza uma educação pautada na língua natural do surdo.

A proposta bilíngue, presente neste trabalho, vem sendo discutida como tendência para a educação de surdos, considerando a língua de sinais como primeira língua e o português como segunda língua na modalidade escrita. Além da diferença linguística afirmada na proposta bilíngue, considera-se também o fator histórico e cultural dos surdos. Quadros (2000) ressalta a importância da compreensão do bilinguismo revelando que tal proposta não estabelece uma dicotomia, mas sim o reconhecimento de duas línguas envolvidas no cotidiano dos surdos, a Língua Brasileira de Sinais e a Língua Portuguesa no contexto mais comum do Brasil.

Vygotsky (2007) afirma que os conceitos se constroem a partir da história de vida do indivíduo e do grupo social ao qual pertence, são ensinados de uma geração para outra, sendo internalizados no decorrer do desenvolvimento. Portanto, a língua determinará o modo de pensar do sujeito, uma vez que formas avançadas de pensamento são transmitidas por meio das palavras.

Considerando esse cenário, é de suma importância ampliar as pesquisas que buscam compreender o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos na construção de conceitos químicos em perspectiva bilíngue. Entendemos que essa é uma demanda crescente e que algumas dúvidas são pertinentes acerca da química e a educação de surdos: De que forma os conceitos químicos são construídos por estudantes surdos em uma proposta bilíngue? Como ocorre a construção de conceitos químicos por estudantes surdos a partir do ensino por investigação? De que forma o ambiente bilíngue e a interação entre os pares pode propiciar uma aprendizagem significativa? Nesse sentido, objetivamos com este trabalho analisar como se dá a construção de conceitos químicos por um grupo de estudantes surdos da 2ª série do Ensino Médio a partir de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) acerca do tema “adulteração do leite”, bem como a compreensão das circunstâncias da realidade através da problematização.

## **CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Novas perspectivas para o ensino de química vêm surgindo a fim de modificar o processo ensino e aprendizagem. Em meados da década de 1980, as concepções construtivistas surgiram nos discursos das pesquisas em educação em ciências, partindo de dois aspectos: o conhecimento não é transferido, este é construído ativamente pelos sujeitos, e o conhecimento já existente no sujeito influencia em sua aprendizagem (Pozo & Crespo, 2009).

Pozo e Crespo (2009) apresentam algumas razões que corroboram para o impulso construtivista como uma nova cultura educacional na construção do conhecimento. Para os autores, a ideia do enfoque construtivista não é novidade ao longo da história filosófica. No entanto, a forma de produzir, organizar e distribuir os conhecimentos em nossa sociedade traz novas maneiras de estender a forma de aprender e ensinar no âmbito das ciências. De acordo com os autores, as novas demandas educacionais da sociedade pela informação e conhecimento impulsionam modificações no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico. Argumentam ainda que no ensino de ciências é fundamental que os alunos participem de algum modo do processo de construção do conhecimento científico, compreender a Ciência como um saber histórico e provisório (Pozo & Crespo, 2009).

Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) MEC, p. 87 (2002) é importante que o aprendizado químico possa:

*“[...] possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, políticas, sociais e econômicas”.*

Nesta perspectiva, uma proposta para o ensino de química pressupõe a compreensão das transformações que ocorrem na Natureza, além de propiciar o desenvolvimento e aprimoramento para agir, pensar, criticar e participar como cidadãos ativos. Além disso, aproximar o senso comum com o conhecimento científico, considerando que *“[...] a sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios.”* (MEC, 1999, p. 30).

Muitas vezes o ensino de química na percepção dos estudantes e da sociedade de maneira geral é visto como algo distante da realidade, criando um desinteresse por parte dos mesmos. Uma visão distorcida

do conhecimento científico corrobora para uma aversão dos estudantes pela Ciência. Neste sentido, Cachapuz *et al.* (2011) acrescenta:

*“[...] devem-se explorar o ensino de ciências, criar espaços para a imaginação e criatividade dos alunos, no sentido de ir em encontro do sentido de previsibilidade das teorias, promovendo discussões em que é posto à prova o próprio valor heurístico de teorias hoje não valorizadas na história da ciência, mas que foram importantes para o avanço do empreendimento científico” (Cachapuz et al., 2011, pp. 82-83).*

Na educação, as atividades experimentais são vistas por muitos professores e pesquisadores como um processo motivador que desperta a curiosidade, além de propiciar maior interação entre os estudantes. Essas atividades objetivam que os estudantes explorem conceitos partindo de conhecimentos prévios. Nesse sentido, “os professores devem encorajar os alunos a ganharem confiança nas suas conjecturas racionais, para serem capazes de refutar, pôr em causa as hipóteses [...]” (Cachapuz *et al.*, 2011, p. 82).

Capecchi (2013) salienta que é necessário criar condições para que os alunos problematizem o cotidiano em sala de aula, criar novas questões, além de buscar ferramentas para soluções de problemas. Entretanto, é desejável que as atividades experimentais sejam realizadas como processo de construção do conhecimento e não meramente para comprovar ideias ou teorias, sem a participação efetiva do aluno no processo de desenvolvimento. O PCN+ MEC, (2002) p. 108 ressalta a importância desse instrumento pedagógico afirmando que:

*“Há diferentes modalidades de realizá-las como experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula e estudos do meio. Sua escolha depende de objetivos específicos do problema em estudo, das competências que se quer desenvolver e dos recursos materiais disponíveis. Qualquer que seja o tipo, essas atividades devem possibilitar o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias para respondê-las, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados”.*

Além disso, o documento específico sobre o ensino de química (MEC, 1999) revela o papel pedagógico das atividades experimentais no processo ensino e aprendizagem que associe prática e teoria em diferentes modalidades, visando à construção dos conceitos. Neste sentido, afirma que “[...] a experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em química” (MEC, 1999, p. 36). As atividades experimentais possibilitam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tratamento de informações e trabalho coletivo, propiciando tomadas de decisão baseadas em análise de dados e valores. Nessas atividades, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias ideias e as dos colegas (MEC, 1999).

O que se busca com essas atividades é motivar o educando na elaboração de modelos explicativos de fenômenos e possibilitar um ambiente em sala de aula propício ao desenvolvimento científico. No entanto, vinculado a uma situação problema, de construção baseado em hipóteses. Porém, é recorrente o desenvolvimento de procedimentos experimentais como tarefas exaustivas, não permitindo a reflexão e discussão dos resultados. Aprender Ciências vai além de executar roteiros, “*implica praticar ciências e essa prática resulta numa atividade reflexiva*” (Rosito, 2011, p. 156).

Frequentes discursos no contexto escolar dizem respeito a dificuldades para o desenvolvimento de atividades experimentais. Muitos professores acreditam que são necessários laboratórios equipados, espaços adequados, materiais e reagentes disponíveis. Para Moraes (2011) é possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo. Segundo o autor, tal situação pode até mesmo contribuir para o desenvolvimento da criatividade do aluno (Moraes, 2011).

Sasseron (2013) destaca que atividades experimentais baseadas na investigação de problemas também podem contribuir para uma alfabetização científica, ou seja, para que os alunos analisem situações criticamente na tomada de decisões, considerando aspectos da Ciência. De acordo com a autora:

*“Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos. Mas é preciso esclarecer que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, meramente ligado à expressão*

*de opinião: envolve análise crítica de uma situação, o que pode resultar, pensando em Ciências, em um processo de investigação” (Sasseron, 2013, p. 45).*

Segundo Carvalho (2013), durante muito tempo o conhecimento era transmitido de maneira direta pela exposição do professor. No entanto, dois fatores modificaram o processo de transferência do conhecimento, assim como a valorização da qualidade de ensino e não mais a quantidade. Além disso, os trabalhos de epistemólogos e psicólogos revelaram como os conhecimentos eram construídos individualmente e socialmente. A autora se apoia nos trabalhos de Piaget e Vygotsky; embora com visões diferentes, esses autores descrevem como crianças e jovens constroem seus conhecimentos.

Neste contexto teórico, Carvalho (2013) propõe para o ensino de ciências o uso de Sequência de Ensino Investigativa (SEI), com o intuito de proporcionar aos estudantes condições de, a partir de seus conhecimentos prévios, construir novos conceitos. A autora destaca a importância de criar um ambiente investigativo no qual cada atividade é planejada, proporcionando aos alunos:

*“condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores” (Carvalho, 2013, p. 9).*

Dessa forma, Carvalho (2013) ressalta que a SEI deve apresentar algumas atividades-chave, como a existência de um problema experimental ou teórico relevante que faça parte do cotidiano do estudante, uma atividade de sistematização após a etapa de resolução do problema. Cabe destacar que a SEI pode ser realizada de diferentes formas, por meio de experimentos realizados por estudantes, experimentos demonstrativos realizados pelo professor e até mesmo de informações expressas por figuras de jornal ou internet. De acordo com a autora, em uma SEI é necessário apresentar um problema que instigue os estudantes a pensar em hipóteses e trabalhar com variáveis relevantes do fenômeno científico na busca de soluções para o problema; após a resolução do problema proposto é ideal uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos estudantes, além de uma atividade que possa promover a contextualização do conhecimento cotidiano dos estudantes.

Essas concepções do ensino de ciências como processo de construção do conhecimento coincidem com o nosso pensamento. Neste sentido concordamos que atividades investigativas baseadas na investigação de situações reais, valorizando a participação do estudante na construção de conhecimentos científicos podem contribuir para a aprendizagem da Ciência. Além disso, auxiliam na apreensão de conceitos científicos e conseqüentemente relacionam as aplicações e implicações desses conhecimentos para compreensão dos problemas da sociedade. Assim, favorece o desenvolvimento intelectual e autônomo do estudante perante as tomadas de decisões, contribuindo para formação de um cidadão consciente e crítico.

## **O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O SURDO: UMA VISÃO A PARTIR DOS MODELOS DE EDUCAÇÃO DE SURDOS**

O marco da educação de surdos no Brasil ocorreu com a criação do Imperial Instituto de Surdos Mudos – atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) no Rio de Janeiro, em 1855, como fruto de um decreto imperial. Tal instituto desempenhava sistema de internato com um currículo adequado e adaptado baseado em moldes europeus (Campello & Pimenta, 2008).

A trajetória da educação de surdos apresentou três modelos educacionais que tiveram e ainda têm um processo significativo na historicidade da comunidade surda a partir do Congresso de Milão em 1880: o oralismo, a comunicação total e o bilinguismo. De acordo com Fernandes (1998), por determinação do Congresso de Milão foi proclamado e aprovado o método oral como a melhor possibilidade no processo de educação de surdos, contrapondo a gestualidade.

Na década de 1960, uma nova filosofia de ensino para surdos começou a ser desenvolvida, após o fracasso do oralismo. Tal filosofia era conhecida como comunicação total. Essa metodologia consistia em uma prática que utilizava todas as estratégias possíveis para o ensino do surdo, tais como gestos naturais, língua de sinais, alfabeto digital, expressão facial acompanhada da fala emitida por meio de aparelhos de amplificação sonora individual. Assim, a comunicação total consiste na aplicação de todos os recursos e aspectos comunicativos, em que a fala e a sinalização ocorrem ao mesmo tempo (Campello, 2008; Saldanha, 2011).

Nas últimas décadas, com diversos estudos e movimentos de surdos brasileiros, delineia-se uma nova proposta educacional: o bilinguismo. Moreira e Fernandes (2014) revelam que os anos de 1990 foram o marco dos movimentos surdos no território brasileiro. A partir daí iniciaram os debates conceituais sobre a língua de sinais, o bilinguismo, os reflexos dos modelos clínico-terapêuticos e socioantropológicos na educação de surdos, teorizações sobre a cultura e identidades surdas e os impactos de todos esses estudos na organização de um processo bilíngue na educação de surdos no Brasil.

Segundo Nascimento e Costa (2014) os próprios surdos são atores das manifestações que almejam por uma educação bilíngue. Os autores ainda afirmam que nenhum outro sujeito desse contexto poderia melhor explicar sobre o assunto do que os próprios surdos possuidores da Libras como primeira língua. De acordo com os autores, a proposta bilíngue, que considera Libras como primeira língua de instrução direta, sem mediação, e a Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua, não se trata apenas de um deslocamento de espaço físico, nem tampouco de ser uma ação segregadora.

Nesta perspectiva, Quadros (1997) salienta que o bilinguismo é uma proposta de ensino que torna acessível ao estudante surdo duas línguas no contexto escolar, considerando a língua de sinais como língua natural. Neste sentido, a educação bilíngue caracteriza-se pela comunicação direta do professor com o estudante surdo, ou seja, sem a presença de um intérprete de Libras.

Referente ao estudo da apreensão do conhecimento científico na educação de surdos, são poucos os trabalhos publicados que abordam essa temática. Sousa e Silveira (2011) acreditam que a falta de sinais específicos da terminologia química dificulta o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Nesta perspectiva Saldanha (2011) também aponta a falta de sinais para termos específicos referentes à linguagem química. Na análise de dicionário e enciclopédia de Libras, Saldanha (2011) aponta que, embora tais instrumentos abordem temas abrangentes tais como religião, política, natureza, economia, cultura e educação, ainda não são apresentadas terminologias relacionadas à linguagem química. A autora em sua pesquisa de mestrado juntamente com um grupo de intérprete e estudantes surdos criaram sinais para alguns conceitos químicos objetivando minimizar a problemática.

Outro enfoque relacionado ao conhecimento científico e a educação de surdos tange na formação de professores que atendem estudantes surdos em escolas inclusivas, bem como o distanciamento do professor frente ao aluno pelo desconhecimento de sua língua, uma vez que nessas escolas as aulas são mediadas pelo intérprete de Libras.

Razuck e Razuck (2010) realizaram um trabalho respaldado pelas concepções de Vygotsky, considerando que cabe ao professor não o papel de transmitir conhecimento, mas sim a importante tarefa de organizar e transformar o ambiente social, acreditando que o estudante se autoeduca a partir de experiências vivenciadas. Os autores ainda afirmam que:

*“[...] para favorecer a construção de conceitos científicos os professores devem criar um ambiente em sala de aula que favoreça o diálogo, a argumentação e, conseqüentemente, a reflexão. [...] Nesse sentido, propõe-se que além das frequentes discussões que devem ser suscitadas em sala de aula, na qual todos os alunos devem ter a oportunidade de participar (inclusive o surdo, por meio da atuação do professor/intérprete) [...]” (Razuck & Razuck, 2010, p. 7).*

A Lei n.12.319 (2010), lei que regula a profissão do Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – Libras, em seu artigo 2º define: *“O tradutor e intérprete terá competência para realizar interpretação das 2 (duas) línguas de maneira simultânea ou consecutiva e proficiência em tradução e interpretação da Libras e da Língua Portuguesa”*. De acordo com Oliveira, Melo e Benite (2012), um dos fatores que implica na relação professor–intérprete é a confusão da atuação de ambos. Em seus estudos, nos quais analisaram as narrativas de professores de Ciências/Química e intérpretes de Libras, concluem que estes atuam de maneiras distintas, pois ocupam papéis distintos em sala de aula.

Além disso, os recursos visuais para estudantes surdos são considerados relevantes na apreensão de conceitos. Os estudos de Queiroz *et al.* (2010) apontam que o desenvolvimento da aprendizagem do estudante surdo se torna mais acessível se a linguagem escrita for utilizada em conjunto com outras ferramentas de apelo visual. Para Gomes e Catão (2014), durante a realização de atividades com o tema *“transformações químicas”*, o uso de recursos diversificados, como experimentos, imagens e materiais concretos foi imprescindível. Contudo, os autores esclarecem que muitos estudantes (surdos ou não) apresentam dificuldades para compreender conceitos ligados ao conhecimento científico e as transformações que ocorrem ao nosso redor.

Percebemos a diversidade de enfoques relacionados ao ensino de Ciências/Química na educação de surdos. Também observamos o surgimento de novos grupos de pesquisas atuando no campo da educação na perspectiva inclusiva. No entanto, consideramos que há ainda um campo enorme a ser explorado, estimulando a realização de pesquisas e divulgação de trabalhos no meio acadêmico que abordem a temática em questão. Portanto, este trabalho propõe um ponto de partida para o uso de atividades experimentais investigativas no processo de ensino e aprendizagem, na educação de surdos em uma perspectiva bilíngue. A questão norteadora do trabalho emergiu das inquietações da professora-pesquisadora durante as aulas de química. Essas inquietações nos instigaram a investigar a questão: como se dá a construção de conceitos químicos por um grupo de estudantes surdos a partir de uma sequência de ensino investigativa?

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido em uma abordagem qualitativa seguindo o cenário das pesquisas em educação e em ensino. Neste sentido, concebemos as proposições de Triviños (2013), considerando a realidade qualitativa do ensino. Consideramos que nosso estudo caracteriza-se como pesquisa-ação por acreditarmos ser um processo de transformação em contexto de construção e reconstrução do conhecimento. Assim, nos apoiamos em Thiollent (2011) que concebe a ideia de pesquisa-ação como um caminho ou conjunto de procedimentos para interligar conhecimento e ação, ou extrair da ação novos conhecimentos. Além disso, o autor define a pesquisa-ação da seguinte maneira:

*“[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (Thiollent, 2011, p.20).*

Esta pesquisa foi desenvolvida no Instituto de Educação para Surdos (SELI) após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). O Instituto SELI está localizado na região leste do município de São Paulo, jurisdicionado à Diretoria de Ensino Leste 5, rede privada de ensino. Os professores que atuam no Instituto SELI são profissionais fluentes em Libras, visto que o instituto tem proposta bilíngue para surdos, ou seja, o ensino se caracteriza na mediação direta entre professor e aluno, priorizando a Libras como primeira língua e a Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua.

Para realização desta pesquisa, convidamos os 20 estudantes da 2ª série do Ensino Médio do período matutino do Instituto SELI. Todos os estudantes do grupo aceitaram de forma harmoniosa participar desta pesquisa e tiveram seus nomes preservados, para isso os estudantes foram identificados com os códigos de A1 a A20. A professora da turma também participou da pesquisa, atuando também como pesquisadora deste trabalho. Entretanto, cabe destacar que a língua de sinais para cada um desses estudantes foi adquirida em diferentes momentos de suas vidas. Para levantamento do perfil dos estudantes aplicamos um questionário com 14 questões, sendo algumas delas relacionadas ao primeiro contato e fluência do estudante com Libras, bem como a causa da surdez e a forma de comunicação no ambiente familiar.

De acordo com Carvalho (2013), em uma SEI não deve ser apresentado um problema qualquer; para que uma questão seja de interesse dos alunos deve fazer parte do seu contexto real e cultural, para que eles se envolvam na busca de uma solução. Assim, propomos com este trabalho a realização de uma sequência de ensino investigativa que instigasse os estudantes surdos à resolução de uma situação-problema abordando o tema “adulteração do leite”. Sendo assim, a proposta em questão considerou um produto que fosse conhecido pelos estudantes, porém os mesmos desconheciam as discussões e notícias veiculadas em diversos meios de comunicação acerca da possibilidade de adulterações deste produto.

Para o presente estudo elaboramos uma SEI com a temática “adulteração do leite”, desenvolvida durante 9 aulas de 50 minutos, organizada em três etapas: (I) concepções iniciais, problematização e levantamento de hipóteses; (II) atividade experimental; (III) sistematização e discussão pós-experimento. Todas as atividades da SEI foram filmadas com uma câmera no fundo da sala, posicionada de tal forma que permitisse capturar imagens dos estudantes e da professora, para posterior transcrição e análise. A descrição e objetivos de cada aula da SEI estão relacionadas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Descrição e objetivos das atividades da SEI

<b>Etapas</b>	<b>Aulas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivos</b>
I	1	Questionário inicial	Questões que abordaram processos de produção e preservação do leite até a temática adulteração do leite.	Levantar conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema principal: adulteração do leite.
	2	Apresentação do texto	Leitura individual de um texto elaborado a partir de uma matéria veiculada em um site da internet <sup>1</sup> sobre possíveis adulterantes do leite.	Identificar informações contidas no texto.
	3	Discussão do texto	Leitura compartilhada do texto.	Discutir as informações contidas no texto.
	4	Apresentação do problema	Apresentação da problemática a respeito da adulteração do leite.	Instigar os estudantes a levantar hipóteses para resolução do problema.
	5	Proposição de hipóteses	Registros das hipóteses para posterior retomada ao final da SEI.	Construir, (re)construir conceitos a partir das hipóteses iniciais.
	6	Plano de investigação	Elaboração de uma atividade experimental.	Buscar solução para o problema.
II	7	Apresentação de pesquisa	Apresentar resultados das pesquisas realizadas pelos estudantes acerca da problemática.	Ampliar informações a respeito do tema.
	8	Atividade experimental	Atividade em grupo para verificação da qualidade do leite.	Investigar possíveis adulterantes em amostras de leite longa vida.
III	9	Sistematização das atividades/ questionário após realização da SEI	Discussão a partir dos resultados obtidos no 2 <sup>a</sup> etapa.	Retomar as hipóteses iniciais e discutir novos conhecimentos.

Consideramos para análise de dados todos os momentos vivenciados pelos estudantes e pela professora, bem como a discussão ocorrida durante todo o processo. As três etapas da SEI foram organizadas de acordo com as atividades realizadas: pré-laboratório, laboratório e pós-laboratório.

Dessa forma, os dados da pesquisa foram coletados a partir das observações da professora, da gravação das aulas, das produções dos estudantes, dos questionários aplicados antes e após a realização da SEI e de entrevistas semiestruturadas.

As entrevistas foram utilizadas para traçar o perfil dos estudantes, uma vez que essa técnica permite recolher dados descritivos, na linguagem do próprio sujeito, possibilitando desenvolver ideias sobre a maneira como ele interpreta os aspectos do mundo (Bogdan & Biklen, 1994). Em relação ao questionário, destacamos que por ser resposta livre, os estudantes apresentaram várias ideias em relação aos processos de preservação do leite e quanto à concepção de leite adulterado.

Para a análise do questionário inicial, buscamos organizar as respostas dos estudantes em categorias, as quais se aproximavam as respostas. Dessa forma, nos baseamos nos pressupostos da análise

<sup>1</sup> <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2015/05/desta-vez-leite-adulterado-continha-so-agua-e-soda-caustica-4759744.html>



de conteúdo de Bardin (2011). A análise de conteúdo pode ser realizada em três etapas: a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados; a inferência e a interpretação. De acordo com Bardin:

*“A análise de conteúdo pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos, ou não)” (Bardin, 2011, p.38).*

## **DESCRIÇÃO DAS ETAPAS**

### **Etapa I**

Disponibilizamos aos estudantes um questionário inicial contendo seis questões sobre o tema em estudo. As questões foram apresentadas na modalidade escrita. Entretanto, à medida que os estudantes necessitavam de auxílio para a compreensão de algumas questões, a professora mediava utilizando a primeira língua do grupo, a Libras. Nosso objetivo era levantar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema “adulteração do leite”. As questões abordavam os seguintes assuntos: composição do leite, abastecimento e processamento industrial do leite, condição de armazenamento, validade do produto, e adulteração do leite.

Na sequência, apresentamos um texto sobre adulteração do leite. Inicialmente a leitura foi feita individualmente e na aula seguinte organizamos a turma em grupos de quatro estudantes para realização da leitura compartilhada. Na primeira leitura, os estudantes identificaram as principais informações contidas no texto e durante a leitura compartilhada, os estudantes discutiram as informações, compartilhando suas ideias a respeito da compreensão do texto. De acordo com Sedano (2013), o interesse da leitura consiste na proposta de desafios ao estudante. Para a autora a relação leitor-texto pode ser construída com a intervenção do professor de variadas maneiras: proporcionar aos alunos situações de leituras simultâneas efetivas e diversificadas, auxiliar os estudantes a interrogar o texto, investigar sentidos, levantar hipóteses e ajudá-los a elucidar suas próprias estratégias de leitura.

Na aula 4, apresentamos um problema que deveria ser solucionado pela turma.

**Problema:** “Você trabalha no controle de qualidade de uma indústria que produz queijos e derivados do leite. Sendo assim, recebe amostras de leite para fazer análises e verificar se as mesmas estão adequadas para consumo, de acordo com as normas de qualidade e a legislação vigente. ”

A partir do problema proposto apresentamos uma questão que motivasse os estudantes na busca de soluções para resolução da problemática.

**Questão:** “Como você faria para identificar a presença de substâncias adulterantes nas amostras do leite?”.

Segundo Capecchi (2013), a problematização é um processo de transformação e construção de conhecimento. Dessa maneira, construímos novos significados em termos aparentemente conhecidos. Na aula seguinte, iniciamos o levantamento de hipóteses propostas pelos estudantes. As hipóteses dos estudantes foram registradas em uma cartolina, para que posteriormente retornássemos com a discussão. Além disso, as hipóteses seriam retomadas em outros momentos, ou seja, a partir das concepções prévias como indicadores de formação de novos conhecimentos.

A partir das hipóteses elaboramos um plano de investigação para solucionar o problema proposto que culminou no planejamento de uma atividade experimental. Destacamos que a atividade experimental elaborada pela professora teve como base os testes químicos realizados pelas empresas para análise da qualidade do leite. De acordo com Capecchi (2013), o roteiro experimental elaborado pelo professor não descaracteriza a abordagem investigativa. No entanto, é a mediação do professor no desenvolvimento da atividade que revelará a abordagem. Para encerramento da Etapa I sugerimos aos estudantes que realizassem uma pesquisa acerca da problemática.

## **Etapa II**

Nesta etapa, os estudantes apresentaram novas informações acerca do tema, obtidas após a realização da pesquisa solicitada. Nessa etapa também realizamos uma atividade experimental para que os estudantes investigassem possíveis adulterantes em amostras de leite longa vida. Como a nossa instituição, a escola participante da pesquisa, não dispõe de um laboratório que acomode todos os 20 estudantes da turma, adaptamos uma sala de aula com bancadas improvisadas para realização do experimento, porém os materiais e reagentes foram disponibilizados pela escola.

Antes de iniciarmos o experimento, retomamos a discussão do texto realizada na 1ª etapa, os possíveis adulterantes do leite. Apresentamos também o cartaz com os registros das hipóteses levantadas anteriormente pelos estudantes, destacamos que, em nenhum momento, as hipóteses sugeridas por eles seriam descartadas. Porém, caso surgissem novas hipóteses, essas seriam acrescentadas e registradas no cartaz. Nesta etapa, os estudantes também discutiram sobre o material que cada grupo trouxe referente à pesquisa do tema, que no geral consistia de notícias de empresas acusadas pelo crime de adulteração do leite e que estavam sobre processo de investigação judicial.

Dentre os possíveis adulterantes do leite levantados a partir da discussão do texto e também das informações trazidas pelos estudantes, selecionamos somente o formol para elaboração da atividade experimental, uma vez que esta substância é um dos adulterantes mais utilizados para este fim. No entanto, debatemos com a turma no início e na finalização da SEI, o uso de diversos outros adulterantes, tais como o peróxido de hidrogênio, o hidróxido de sódio e até mesmo a água.

O experimento consistia na identificação de amostras contaminadas com formol, para isso simulamos uma situação-problema: os alunos, técnicos do setor de controle de qualidade de uma indústria que produz queijos, deveriam testar se as amostras recebidas dos fornecedores de leite estavam isentas de formol. Informamos que o setor de qualidade da empresa tinha recebido 4 amostras de cada um dos 5 diferentes fornecedores de leite, denominados de A, B, C, D e E, totalizando 20 amostras. Organizamos na bancada 20 tubos de ensaio com amostras de leite, identificados com os números de 1 a 20.

Todas as amostras eram semelhantes, tanto no volume (15 mL), quanto na aparência. Orientamos os estudantes para que retirassem da bancada de forma aleatória 4 amostras por grupo de estudantes. Informamos que não era necessário seguir numeração sequencial, nem tampouco nossa interferência para a escolha. Na sequência, explicamos como utilizar a bandeja recebida contendo reagentes e vidrarias, relacionadas no roteiro experimental. Em seguida, explanamos para a turma as características dos materiais e reagentes presentes em suas bandejas.

O roteiro do experimento foi apresentado aos estudantes na modalidade escrita contendo imagens que pudessem contribuir na compreensão do procedimento. Segundo Campello (2008), a utilização de maquetes, figuras, desenhos, imagens, fotos, gráficos e até mesmo filmes nas práticas pedagógicas com estudantes surdos podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

## **Etapa III**

Nesta etapa utilizamos os dados obtidos da atividade experimental e retomamos a problemática inicial e a questão norteadora da SEI. Neste momento, os estudantes já não concordavam com as hipóteses levantadas inicialmente e também já tinham conhecimento da substância presente nas amostras de leite adulterado, no caso, o formol. Neste sentido, focamos a discussão na aplicação do formol em nosso cotidiano, objetivando contextualizar e ampliar o conhecimento dos estudantes acerca do adulterante. Além disso, apresentamos imagens de um frasco de formol e da fórmula estrutural da molécula de formol, retomando alguns conceitos químicos como, por exemplo, as características do átomo de carbono e de suas ligações com os átomos de hidrogênio e o oxigênio. Ressaltamos que neste momento a nossa intenção era discutir a representação da molécula do formol.

Segundo Carvalho (2013), nesta etapa é relevante proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento. Dessa forma, o papel do professor é muito importante para conduzir os resultados obtidos nas etapas anteriores e a retomada do problema inicial. Além disso, possibilita aos estudantes o debate das hipóteses iniciais propiciando novas construções a partir de novas evidências.

Neste sentido, as representações imagéticas da molécula do formol e do frasco desse reagente foram relevantes para que os estudantes visualizassem características da substância formol, como sua estrutura

química e seu estado físico. De acordo com Carvalho (2013), a linguagem das Ciências não pode se restringir apenas a uma linguagem verbal. Dessa forma, concordamos com a autora quando diz:

*“As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções. Portanto, temos de prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais – oral e escrita – não são suficientes para comunicar o conhecimento científico” (Carvalho, 2013, p.7).*

Concordamos com Campello (2008) que destaca a importância dos recursos visuais na educação de surdos. Baseada em suas próprias experiências como ativista surda e apoiada em Vygotsky, a autora argumenta que a visualidade contribui de maneira fundamental para a construção de sentidos e significados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### O Questionário Inicial

A discussão acerca do tema “adulteração do leite”, desenvolvida com os sujeitos dessa pesquisa, foi tratada de maneira ampla, abarcando assuntos como: alimentação e saúde, processos de preservação de produtos alimentícios industrializados, papel da mídia como veiculadora de informações que alertam riscos à saúde pelo consumo inadequado de alimentos adulterados, fontes de contaminação microbiológica e cuidados necessários para uma alimentação saudável.

No decorrer da SEI, observamos nos estudantes um aumento significativo na apreensão de conhecimentos. Inicialmente o grupo apresentou uma postura insegura e pouco argumentativa sobre o tema abordado, e gradualmente percebemos mudanças em relação ao posicionamento dos estudantes ao opinarem sobre o problema e na formulação de respostas aos questionamentos realizados pela professora durante as atividades.

As concepções iniciais dos estudantes em relação ao tema foram analisadas a partir das respostas ao questionário inicial. Das seis questões propostas, escolhemos as questões Q2 e Q4, por tratarem mais diretamente dos conceitos centrais sobre o tema. No Quadro 2 apresentamos os objetivos das duas questões analisadas.

**Quadro 2 – Questões Analisadas: Q2 e Q4**

Questões	Objetivos
Q2 – Você conhece quais são os processos para preservação do leite?	Identificar conhecimentos prévios dos estudantes sobre processos de preservação do leite, dos fatores que interferem na preservação do leite, das condições de armazenamento do leite e até mesmo de processos tecnológicos envolvidos.
Q4 – O que é leite adulterado?	Identificar se os alunos conhecem o tema “adulteração do leite”, ou se é a primeira vez que o aluno está em contato com a problemática. Verificar como associam adulteração do leite e a Química

É importante destacar que, embora o leite seja um alimento conhecido, as informações referentes aos processos de preservação, assim como a presença de possíveis adulterantes nem sempre são de conhecimento dos estudantes surdos. Para os surdos, nem sempre são acessíveis as informações que veiculam na sociedade para os cidadãos ouvintes, considerando a diferença linguística. Embora, atualmente algumas informações apareçam com legendas na modalidade escrita ou intérpretes de Libras traduzindo a língua oral para a língua de sinais, ainda são insuficientes. Ressaltamos também, que para alguns surdos a legenda por si só não garante a compreensão da informação por ser apresentada na segunda língua do surdo. Além disso, existem poucos profissionais intérpretes em instituições públicas e privadas que atendam as demandas dos surdos presentes na sociedade (Quadros, 1997).

Com base nos pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2011), organizamos as respostas ao questionário inicial em categorias pela proximidade de suas ideias, de acordo com a semelhança de seus conteúdos, ou seja, das concepções dos estudantes. Para isso, realizamos uma leitura flutuante das

respostas, exploramos seus conteúdos, etapa na qual se codificam e categorizam as informações. A codificação é um processo de transformação dos “dados brutos” em uma real representação do conteúdo, por meio de agregação.

As respostas dos estudantes foram apresentadas na segunda língua, ou seja, na modalidade escrita. É interessante salientar que fidelizamos as respostas, uma vez que o contexto bilíngue possibilita transitar entre as duas modalidades. Neste sentido, em outros momentos as discussões ocorreram na primeira língua, a Libras. Na Tabela 1, apresentamos as respostas para a questão Q2 agrupadas nas categorias de análise.

**Tabela 1 – Síntese das respostas dos estudantes para Q2.**

<b>Categorias</b>	<b>Estudantes</b>	<b>Respostas</b>
Q2-I	A1	Empresa trata bem leite.
	A2	Como cuida-se preservação do leite. Empresa para organização limpa leite para produção na empresa.
	A4	O leite processo para a preservação.
	A6	Conhece regra cada leite fabrica produção.
	A9	Fabrica faz leite tem habite também agora dia e ano até já dia certeza.
	A15	Mas lá fazer fabrica com leite o que bom, mas se muito cuidado fabrica leite.
	A16	As empresas pessoas fizeram as vacas depois levaram caixa de leite.
Q2-II	A17	Conhecer é vitamina, proteínas e ferro é bom ossos.
	A18	É cuidar corpo bom ferro ou osso.
Q2-III	A11	Não sei.
	A12	Eu não sei.
	A13	Não conheço.
	A14	Não sei.
Q2-IV	A3	Sim, conheço para não estragar o leite tive ruim colocar o leite na geladeira
	A5	A fabrica faz do leite em caixinha leva geladeira ou mercado leite pessoas precisa comprar leite casa geladeira.
	A7	É importante regras organizar leite também no mercado.
	A8	Quando o leite se fosse ruim, tem que jogar fora, pois tem cheiro ruim péssima então leite boa comprar normal.
	A10	Em casa, guardar de leite na mesa cuida mas aguardar bagunça higiene.

#### **Categoria Q2-I: Processos tecnológicos e associações de preservação**

Foram agrupadas nesta categoria as respostas de 7 estudantes (A1, A2, A4, A6, A9, A15 e A16), que associaram a preservação do leite com processos tecnológicos, indicando que a preservação do leite está relacionada com a sua produção, e conseqüentemente o leite estaria adequado para consumo se estivesse dentro do prazo de validade indicado nas embalagens (caixas) desse produto. É importante ressaltar que, embora os estudantes indicassem algum conhecimento de processos industriais, os mesmos não apresentaram clareza a respeito de tais processos. Dessa forma, enfatizaram a produção nas fábricas superficialmente.

#### **Categoria Q2-II: Consumo e saúde.**

Nesta categoria foram agrupadas as respostas dos 2 estudantes (A17 e A18), que relacionam o alimento leite com a saúde. Apesar das respostas não estarem relacionadas com processos de preservação

do leite, acreditamos que esses estudantes consideraram o valor nutricional do leite e das ações deste alimento em nosso organismo, uma vez que, em suas respostas abordaram alguns nutrientes presentes no leite. Essas respostas chamaram-nos atenção pelo fato de relacionarem ossos e ferro, talvez por associarem a resistência mecânica de alguns materiais do cotidiano que contêm ferro com a resistência de ossos fortes (“ferro é bom ossos”), ou por imaginar que ferro e cálcio, minerais essenciais, tenham a mesma função no organismo, uma referência indireta do cálcio presente no leite.

### **Categoria Q2-III: Desconhecimento do assunto**

Nesta categoria foram agrupadas as respostas de 4 estudantes (A11, A12, A13 e A14), revelando que eles desconheciam o assunto ou que não tiveram interesse inicial pelo tema. As respostas foram muito diretas, indicando talvez dificuldades em associar a produção do leite e os processos tecnológicos envolvidos ou até mesmo a falta de conhecimento relacionado ao manuseio e preservação deste produto.

### **Categoria Q2-IV: Condições caseiras de preservação**

Nesta categoria agrupamos as respostas de 5 estudantes (A3, A5, A7, A8 e A10), relacionadas ao manuseio caseiro do leite. Dessa forma, os estudantes demonstraram que reconheciam determinadas condições de armazenamento do leite, porém não mencionaram, por exemplo, o fator temperatura, embora essa propriedade esteja de certa forma associada ao termo geladeira. Talvez, pelo fato que em casa habitualmente armazenam o leite na geladeira. Também é interessante destacar que evidenciaram a questão da higiene como condição de preservação do leite.

Na Tabela 2 apresentamos as respostas para questão Q4 que tinha como objetivo verificar se a turma conhecia o termo “leite adulterado”, ou até mesmo se tiveram contato com esse termo a partir de alguma notícia publicada em jornais e revistas ou em noticiários de TV. Ressaltamos que a questão não objetiva propriamente o significado, mas o sentido do termo.

**Tabela 2** – Síntese das respostas dos estudantes para Q4.

<b>Categorias</b>	<b>Estudantes</b>	<b>Respostas</b>
Q4-I	A1	É bom, porque bebe ajuda saúde, ajuda o corpo vitamina.
	A5	Mas minha opinião leite é bom.
	A8	Bom acho que é boa porque é saúde ou forte.
	A9	Sim bom, mas pessoas usa beber o leite.
	A12	É bom porque ajuda forte inteligente, saúde é bom, etc.
	A13	É bom para a saúde.
	A15	Mas eu tenho mais gostoso eu não gosto açúcar com leite nunca só leite toma bebe o que bom saúde.
Q4-II	A2	Não sabia conhecer adulterado.
	A3	Não sei.
	A6	Não conheço é adulterado.
Q4-III	A7	Eu acho é ruim porque fábrica faz leite.
	A10	Mas ruim a validade fim.
	A11	Mais ou menos a empresa tem o leite dentro de sujo é errado.
	A17	Não sei palavra adulterado, acho que é ruim.
	A18	Ruim.
Q4-IV	A4	Eu acho é bom porque beber com adulterado muito ruim.
	A14	É bom porque mais é leite coisa limpa só um pouco ruim.
	A16	É que entre bom e ruim porque as pessoas fizeram isso.

#### **Categoria Q4-I: O leite e a saúde**

Agrupamos nesta categoria as respostas de 7 estudantes (A1, A5, A8, A9, A12, A13 e A15), que associam o alimento leite com saúde. Acreditamos que estes estudantes desconhecem o termo adulterado. No entanto, demonstraram a importância do consumo de leite, considerando sua relevância para a saúde, inclusive associando o leite aos aspectos cognitivos, conforme observamos na resposta do estudante A12.

#### **Categoria Q4-II: Desconhecimento do termo adulterado**

Nesta categoria foram agrupadas as respostas de três estudantes (A2, A3 e A6). Dois deles citaram o termo “adulterado”, o que nos indica um primeiro contato com o termo. Diferentemente do grupo anterior, esses estudantes identificaram o termo presente na questão, mas desconheciam o seu significado.

#### **Categoria Q4-III: Impróprio para o consumo**

Foram agrupadas nesta categoria as respostas de 5 estudantes (A7, A10, A11, A17 e A18). Os estudantes indicaram que o termo leite adulterado não era adequado para o consumo. Neste sentido, associaram o leite adulterado com o leite ruim (azedo). A resposta do estudante A11 indica que a falta de higienização na produção do leite está associada ao leite adulterado. Consideramos que esta associação está de alguma forma correta, pois a falta de higiene no manuseio do leite promove a proliferação de microrganismos que deterioram o alimento, e o uso de formol como adulterante do leite tem a função de evitar que isso aconteça.

#### **Categoria Q4-IV: Consumo inadequado**

Nesta categoria foram agrupadas as respostas de 3 estudantes (A4, A14 e A16). Essas respostas revelaram que esses estudantes consideram leite adulterado com leite ruim, porém aceitável para consumo, ou seja, um leite “fraco”, como observou a resposta do estudante (A16): “É que entre bom e ruim porque as pessoas fizeram isso”.

Em relação à questão Q4 observamos que os alunos da turma desconhecem o termo adulterado. De um modo geral, os estudantes em suas respostas mencionaram que leite adulterado não é bom para a saúde, mesmo não especificando exatamente o que seria um leite adulterado. Concordamos com Carvalho (2013) ao destacar a importância de buscar os conhecimentos iniciais dos estudantes.

#### **O texto e a discussão da temática**

O texto tinha como título: *“Desta vez, o leite adulterado continha só água e soda cáustica”*. Escolhemos o texto pelo fato de seu título já apresentar de forma explícita alguns adulterantes, pois consideramos que as informações contidas no texto despertariam a curiosidade dos estudantes, além da identificação de termos específicos da linguagem química. Conforme mencionado, a leitura do texto ocorreu em dois momentos, inicialmente de forma individual e depois em grupo. A leitura individual proporcionou uma proximidade com o tema da problemática, sendo que alguns estudantes tiveram dificuldades na interpretação das informações contidas no texto. Já na leitura compartilhada os estudantes auxiliavam um ao outro em determinados trechos do texto, possibilitando uma melhor compreensão de seu conteúdo.

Destacamos a importância da leitura no processo de aprendizagem, assim como a interpretação de informações expressas nos textos. O grupo se comunica em Libras, entretanto a leitura faz parte do aprendizado em todas as culturas. Neste sentido, concordamos com Sedano (2013) ao argumentar que:

*“Ler significa conhecer, nomear, escolher, desenredar, interpretar. Ler significa diferenciar entre as ideias defendidas pelo autor, pelo texto lido, as mais pertinentes, significativas e sugestivas para cada leitor. Por meio da leitura podemos aumentar e aprofundar conhecimentos sobre determinado campo cultural ou científico, ampliar nosso vocabulário pessoal e, em consequência, interferir na reflexão e construção do discurso” (Sedano, 2013, p. 78).*

Conforme realizavam a leitura, os estudantes sublinhavam alguns termos que consideravam relevantes e que para eles faziam parte da Química, tais como: água, soda, acidez, produtos químicos, sal, açúcar, análises laboratoriais. Contudo, destacamos que os estudantes não apontaram o leite como um produto constituído de uma mistura de substâncias químicas. De maneira geral para os estudantes produtos químico são os que fazem mal a saúde.

É interessante esclarecer que os estudantes não dominaram plenamente a leitura do texto apresentado. Assim, foi necessária em alguns momentos a intervenção da professora à medida em que era solicitada. Acreditamos que a interação entre o professor e o estudante contribuiu também no processo de aprendizagem. Além disso, a interação entre os pares, estudante-estudante, possibilitou maior envolvimento da turma com a leitura do texto. A atividade de leitura do texto também contribuiu para ampliar o vocabulário dos estudantes, no sentido de atribuir significados às informações contidas no texto.

Assim, acreditamos que a proposta bilíngue, sendo a professora usuária da língua de sinais, possibilita uma maior interação, uma vez que a comunicação ocorre de forma direta entre o professor e o estudante surdo e que também pode propiciar discussões de temas pouco acessíveis ao grupo. Além disso, o ambiente bilíngue é um espaço de aquisição da língua, uma vez que, todos os funcionários da escola, desde a portaria, se comunicam em língua de sinais.

Após a leitura, realizamos uma discussão coletiva sobre o tema, considerando as informações contidas no texto. Este momento possibilitou envolvimento e participação de todos. A interação também contribuiu para despertar a curiosidade, visto que os estudantes ficaram atentos ao discurso dos colegas. Em determinados momentos alguns estudantes concordavam com o colega, em outros questionavam as ideias apresentadas, como podemos observar no Quadro 3, na sequência de um diálogo intermediado pela professora (P).

### **Quadro 3 – Trechos de diálogos**

A3: *água saúde bom professora ter não química.*  
P: *Opinião vocês, água não tem química?*  
A3: *Opinião minha água simples não ter química ruim.*  
A8: *água ter símbolo química, acho química sim. Verdade professora?*  
P: *Quem concorda A8? Levanta a mão...*  
P: *Por que concorda A11? Explica*  
A11: *O professora H<sub>2</sub>O certo? tem química entendeu?*  
P: *E leite? água dentro como?*  
A3: *Água normal combina leite e saúde. Professora soda o que?*  
P: *S-O-D-A quem conhece?*  
A5: *O que professora? S-O-D-A?*  
P: *Texto palavra S-O-D-A C-A-U-S-T-I-C-A olha!*  
A5: *Sei não professora, eu nunca!*  
A16: *S-O-D-A combina leite?*  
A9: *Açúcar ter professora como leite?*  
P: *Calma tema qual S-O-D-A ou açúcar? Explica A9 por favor!*

No diálogo observamos a interação entre a professora e os estudantes acerca do texto. Além disso, percebemos a curiosidade do grupo referente às informações extraídas do texto. Entretanto, quando percebíamos que a discussão se distanciava da temática, direcionávamos para o foco do texto. Segundo Sasseron (2013), as interações discursivas quando ocorrem entre os pares, possibilitam a organização dos conhecimentos científicos. No entanto, a autora salienta que o professor, ao promover essas interações discursivas, deve se atentar para que o debate em sala de aula não seja banalizado.

### **O problema proposto**

Logo após a discussão do texto, apresentamos aos estudantes uma situação-problema em que eles deveriam buscar uma solução. Buscamos uma problemática que fosse instigante e despertasse a curiosidade dos estudantes. Assim, baseamos em Capecchi (2013) que relata que a problematização faz parte de um

processo de transformação e de construção para um novo olhar sobre o que aparentemente nos é familiar. Para a autora, é preciso que o problema proposto possibilite criar condições para aprendizagem de novos conceitos.

O problema e a questão propostos foram: **o problema** - “Você trabalha no controle de qualidade de uma indústria que produz queijos e derivados do leite. Sendo assim, recebe amostras de leite para fazer análises para verificar se as mesmas estão adequadas para consumo, de acordo com as normas de qualidade e a legislação vigente.”; **a questão**: “Como você faria para identificar a presença de substâncias adulterantes nas amostras do leite?”.

Diante da questão proposta, sugerimos que os estudantes apresentassem algumas ideias a fim de solucionar o problema. Neste momento surgiram algumas hipóteses. Ressaltamos que foi explanado para o grupo qual o sentido da palavra hipótese. As hipóteses levantadas pelo grupo foram registradas em um cartaz, para que em outros momentos retomássemos a elas. As hipóteses apresentadas foram: cheiro ruim, azedo, cor diferente, massa, peso, gosto ruim. Verificamos que todas as hipóteses estavam associadas aos aspectos sensoriais, ou seja, para os estudantes caso o leite estivesse adulterado poderia ser percebido pela sua aparência física, sabor e odor.

Para abordagem do problema proposto, elaboramos a atividade experimental investigativa. Durante a realização do experimento orientamos os estudantes em relação à segurança para o manuseio de materiais e reagentes. Os estudantes utilizaram aventais e luvas descartáveis e foram orientados a manter o ambiente organizado a fim de evitar possíveis acidentes.

Após a realização do experimento, orientamos os estudantes a divulgarem seus resultados, para que todos pudessem compartilhar suas práticas e observações. Os grupos registraram no quadro da sala, as características de cada uma das quatro amostras de leite testadas, antes e após os testes realizados. Do total das 20 amostras de leite, somente 8 delas deram teste positivo para formol. Neste momento colocamos na lousa uma tabela relacionando as amostras de cada fornecedor de leite, de tal forma que os estudantes conseguiram identificar os dois fornecedores que tinham adulterado leite com formol. A partir desta informação foi possível responder os questionamentos dos estudantes porque em um dos grupos nenhuma amostra teve o teste positivo para formol, enquanto que outros grupos detectaram essa substância em uma ou duas amostras.

A presença de formol no leite foi detectada com uso de soluções de fluoroglucina 1% e de hidróxido de sódio 10%. O teste é simples e de fácil visualização, perceptível pela mudança da coloração do leite, passando de branco para rosa após interação dos reagentes com o formol presente nas amostras de leite adulterado.

Para realização do experimento, em algumas amostras de leite adicionamos gotas de formol, mas sem o conhecimento dos estudantes. Entretanto, no encerramento da atividade experimental, após a discussão dos resultados, informamos para a turma que manipulamos algumas amostras para simular amostras provenientes de leite adulterado.

Na aula experimental apresentamos para os estudantes nomes de reagentes e vidrarias, os mesmos negociaram alguns sinais no intuito de facilitar a comunicação entre eles. O grupo também combinou sinais representativos para determinados termos científicos abordados na SEI. Esta prática é comum nas aulas de Química, pelo fato da não existência até então de alguns sinais dos termos químicos nos dicionários de Libras (por exemplo, Capovilla *et al.* 2009).

Dentre a negociação de sinais utilizados pelo grupo destacamos: o béquer e o tubo de ensaio, representados na figura 1. A imagem (a), a qual representa o “béquer” o estudante faz uma junção de dois sinais existentes: copo + química. Os dois sinais são produzidos simultaneamente, ao passo que a seta circular presente na imagem indica o movimento. Referente à imagem (b) que representa o “tubo de ensaio”, percebemos que os estudantes utilizaram movimento e expressão facial para indicar formato e espessura da vidraria. Destacamos que na imagem (b) os estudantes não utilizaram sinais pré-existentes como no caso do béquer.



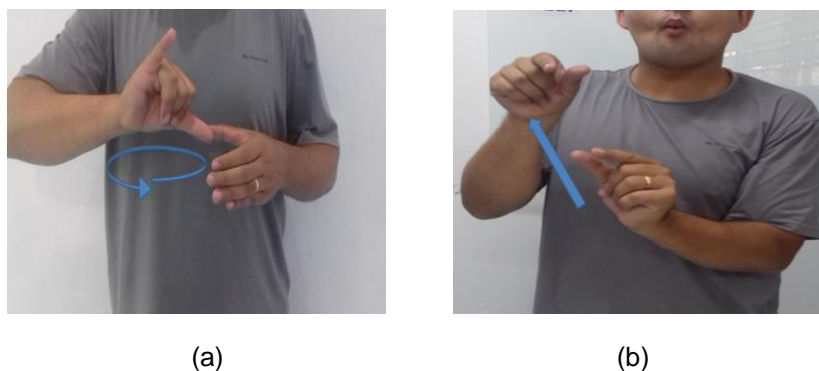


Figura 1: Representação dos sinais para béquer (a) e tubo de ensaio (b)

Esclarecemos que, embora seja relevante o processo de negociação de sinais, uma vez que ocorre naturalmente entre os estudantes surdos, esta prática não garante, por si só, a aprendizagem dos conceitos. Salientamos que os sinais negociados pelos estudantes durante o desenvolvimento da SEI foi relevante para o processo de aprendizagem do grupo, uma vez que possibilitou discussão e reflexão dos conceitos abordados.

De acordo com as hipóteses iniciais dos estudantes, o termo “leite adulterado” estava relacionado a leite que tinha aparência alterada e com sabor e odor desagradáveis. Para instigar os estudantes para o debate e compreensão do termo, o experimento proposto apresentou resultados que entravam em conflito com as concepções iniciais desses estudantes. Assim, as amostras de leite utilizadas na atividade não apresentavam nenhuma característica visual ou odor que indicassem a presença de alguma substância adulterante.

No início do experimento não entregamos as amostras para cada grupo, dispondo-as na bancada central, para que cada um dos representantes dos grupos escolhesse aleatoriamente quatro amostras. Acreditamos que o interesse dos estudantes poderia ser motivado pela sua autonomia em escolher suas próprias amostras. Além disso, o nosso intuito era que os estudantes naquele momento percebessem que o que diferenciava uma amostra para outra era apenas a numeração apresentada no tubo de ensaio, ou seja, as amostras apresentavam os mesmos aspectos e, com isso, proporcionar a reflexão dos estudantes sobre suas hipóteses iniciais apresentadas para resolução do problema: cheiro ruim, azedo, cor diferente, massa, peso, gosto ruim.

No decorrer da atividade experimental os estudantes perceberam modificações na coloração do leite de algumas amostras após adição dos reagentes utilizados no teste. Em alguns momentos foi possível retomar conceitos químicos abordados em aulas anteriores, tais como misturas homogêneas e heterogêneas e evidências de transformações químicas.

Discutimos os resultados apresentados por cada grupo. Neste sentido, os estudantes apontaram os tubos de ensaio em que houve mudança de cor, a professora anotava todos os resultados no quadro branco da sala, conforme a numeração indicada nos tubos. O objetivo do registro realizado pela professora no quadro era de compartilhar os resultados obtidos em cada grupo. Também é interessante mencionar que as hipóteses iniciais dos estudantes foram anotadas no quadro da sala de aula, juntamente com os resultados do experimento.

Durante a sistematização dos resultados os estudantes justificaram que a coloração rosada obtida no teste indicava que algo estava errado com o leite. Pelo fato de escolherem aleatoriamente as amostras de leite, os grupos tiveram resultados distintos. Esta situação despertou a curiosidade dos estudantes no momento da divulgação dos resultados. Os estudantes discutiam com os colegas, buscando explicações do motivo de algumas amostras apresentarem mudanças de coloração após adição dos reagentes para o teste da presença de formol. Evidenciamos que esta interação proporcionou um ambiente favorável para discursos explicativos e dedutivos. Com intuito de instigar a turma, chamamos a atenção para confrontarem os resultados obtidos com as hipóteses iniciais levantadas por eles no início da SEI. Neste momento a professora fez anotações no quadro da sala de aula, relacionando os resultados e as hipóteses iniciais. Os estudantes se mostraram confusos ao depararem com as hipóteses iniciais. Dessa forma, a professora desestabilizou tais hipóteses, motivando assim a interação e o envolvimento do grupo que ansiavam respostas aos seus questionamentos.

Dessa forma, perceberam que as hipóteses não eram plausíveis, pois todas as amostras antes da adição dos reagentes no decorrer da atividade experimental apresentavam o mesmo aspecto visual. Neste sentido, quando os estudantes se referiram à cor diferente do leite, consideravam a percepção desta cor ao comprarem o leite em estabelecimentos comerciais. Ao mesmo passo que ao se referirem do cheiro ruim, consideravam um leite que não fosse apropriado para consumo, uma vez que o odor seria facilmente percebido, pois associavam leite azedo com leite adulterado. Em relação à massa e “peso”, os estudantes perceberam que as amostras tinham a mesma quantidade de leite, ou seja, os volumes eram iguais.

Assim, evidenciaram que o leite adulterado não se trata propriamente de leite ruim (azedo). Outro aspecto interessante discutido diz respeito ao papel da Química na sociedade, uma vez que, o conhecimento químico pode ser usado tanto para o benefício da sociedade, quanto para gerar prejuízos e fraudes. As concepções prévias dos estudantes foram reconstruídas, possibilitado assim a aprendizagem de conceitos químicos. Além disso, contextualizar o conhecimento químico propicia formar cidadãos críticos e participativos. Outro fator importante foi perceber que as informações recorrentes na sociedade nem sempre são acessíveis aos surdos.

### **Sistematização das atividades**

Na 3ª etapa os estudantes demonstraram engajamento nas discussões que tiveram como intuito analisar as atividades realizadas desde a 1ª etapa. Percebemos também que os estudantes se apropriaram dos conceitos químicos abordados na SEI. Durante os diálogos utilizaram o termo leite adulterado em vez de leite ruim, por não ter um sinal específico para o termo, utilizaram a datilologia: A-D-U-T-E-R-A-D-O.

Foi possível perceber que os estudantes utilizavam explicações para as hipóteses considerando variáveis envolvidas nos fenômenos observados durante a atividade experimental. Assim, revelaram massa, volume, inclusive salientaram a importância da temperatura na conservação do leite. Nesta perspectiva, Capecchi (2013) ressalta as intervenções do professor para incentivar atitudes cooperativas entre os estudantes, para que eles se atentem aos discursos dos colegas, estabelecendo assim relações entre afirmações semelhantes. De acordo com Vygotsky (2007), os seres humanos constroem seus modos de pensar, sentir e agir por meio da interação com o mundo físico e social. A aprendizagem e o desenvolvimento acontecem do plano social para o individual. Nesse processo, os sujeitos mais experientes de uma cultura auxiliam os menos experientes, tornando possível que eles se apropriem das significações culturais.

Além disso, discutimos outras situações que envolvem adulteração de produtos, assim os estudantes apontaram atitudes semelhantes nos postos de gasolina. De acordo com Carvalho (2013), nesta etapa é possível ampliar o conhecimento construído em outras esferas. A autora destaca também que é necessário avaliar em uma SEI conteúdos conceituais, atitudinais e processual. Neste sentido, a proposta da SEI está pautada no aprendizado dos conceitos em termos científicos, nas ações e processos das ciências.

A resolução do problema proposto aos estudantes na SEI propiciou realização de um teste químico, comumente utilizado nos laboratórios de controle de qualidade de indústrias que adquirem leite de diferentes fornecedores para produção de queijos e derivados. As atividades promoveram a reflexão sobre a importância dos conhecimentos científicos na solução de problemas do cotidiano que nos afetam diretamente, aproximando os estudantes da Ciência e do conhecimento de práticas laboratoriais referentes à identificação de substâncias presentes no leite adulterado, como o formol. Além disso, contribuiu para percepção de questões éticas e sociais que envolvem o conhecimento científico e sua aplicação na sociedade, evidenciamos que a elaboração de hipóteses acerca de situação-problema promoveu envolvimento significativo dos estudantes nas interações discursivas do grupo.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Consideramos que as atividades investigativas no ensino de ciências contribuem para o processo de aprendizagem dos estudantes. Neste sentido, a SEI deve ser estruturada para promover a efetiva participação dos estudantes nas atividades, instigando-os na formulação de hipóteses para resolução do problema proposto, valorizando assim a importância do saber científico e de seu uso social, contribuindo para formação de um cidadão crítico e atuante na sociedade.

Atividades que permitem ao estudante pensar, que vão além de ações manipulativas, favorecem a interação e o conhecimento intelectual. Evidenciamos que a maneira por meio da qual o professor conduz a

aula influencia a participação dos estudantes. No entanto, devemos considerar o conjunto de concepções e práticas que possam promover aulas interativas.

Notamos que os estudantes apresentaram dificuldades iniciais para compreender o tema, pois consideravam que o leite adulterado era o mesmo que leite azedo. Além disso, desconheciam inicialmente técnicas de preservação do leite, bem como os processos tecnológicos envolvidos na produção deste alimento. Percebemos que o grupo de alunos desconhecia informações veiculadas nos meios de comunicação relacionadas ao tema “adulteração do leite”.

Por outro lado, durante a intervenção realizada com o grupo de estudantes, notamos que eles iniciaram um processo de reconstrução da concepção do termo leite adulterado e também compreenderam sobre as diferentes substâncias químicas que são utilizadas de forma ilegal na adulteração do leite, a fim de preservação do produto e assim aumentar a lucratividade de determinadas empresas que praticam esses crimes.

Dessa forma, as inquietações e questionamentos que nortearam a presente pesquisa possibilitaram verificar e investigar como ocorre a aquisição de conceitos químicos por um grupo de estudantes surdos da 2ª série do Ensino Médio em uma proposta bilíngue, a partir de uma sequência de ensino investigativa (SEI) na construção do conhecimento coletivo e individual. Evidenciamos que o ambiente bilíngue proporciona a interação e discussão de maneira efetiva entre os estudantes surdos, uma vez que as informações se tornam acessíveis, contribuindo para a criticidade e envolvimento com os temas pertinentes na sociedade.

## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto.
- Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A. M. P., Praia, J., & Vilches, A. (2011). *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo, SP: Cortez.
- Campello, A. R. S. (2008). *Aspectos da visualidade na educação de surdos* (Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC). Recuperado de <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91182>
- Capecchi, M. C. V. M. (2013). Problematização no Ensino de Ciências. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 21–40). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Capovilla, F. C., Raphael, W. D., & Mauricio, A. C. L. (2009). *Novo Deit-Libras: dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira baseado em linguística e neurociências cognitivas*. São Paulo: INEP/CNPq/EDUSP. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/single.php?id=001788461>
- Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 1-20). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1988). Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)
- Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. (2005). *Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais- Libras, e o art. 18 da Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)
- Fernandes, S., & Moreira, L. C. (2014). Políticas de Educação Bilíngue para Surdos: O contexto brasileiro. *Educar em Revista*, (2), 51-69. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.37014>

- Fernandes, S. (1998). *Surdez e Linguagem: É possível o diálogo entre as Diferenças?* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR). Recuperado de <https://hdl.handle.net/1884/24321>
- Gomes, E., & Catão, V. (2014). Mediação do conhecimento científico articulada pelo professor durante uma aula sobre transformações químicas para estudantes surdos In *XVII Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ*, Ouro Preto, MG. Recuperado de [http://www.sbg.org.br/eneq/xvii/anais\\_xvii\\_eneq.pdf](http://www.sbg.org.br/eneq/xvii/anais_xvii_eneq.pdf)
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*, Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)
- Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. (2002). *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências*. Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm)
- Lei n. 12.319, de 1º de setembro de 2010. (2010). *Regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS*, Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12319.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12319.htm)
- MEC. (1994). Ministério da Educação. *Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Brasília: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>
- MEC. (1999). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília, DF: MEC/SEB. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- MEC. (2002). Ministério da Educação. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCN+)*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Moraes, R (Org). (2011). *Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS.
- Nascimento, S. P. F., & Costa, M. R. (2014). Movimentos surdos e os fundamentos e metas das escolas bilíngues de surdos: Contribuições ao debate institucional. *EDUCAR em Revista* (2), 159-178. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.37021>
- Oliveira, W. D., Melo, A. C. C., & Benite, A. M. C. (2012). Ensino de ciências para deficientes auditivos: um estudo sobre a produção de narrativas em classes regulares inclusivas. *REIEC em Revista*, 7(1), 1-9. Recuperado de <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/issue/view/462>
- Pimenta, M. L. (2008). *Produção e compreensão textual: Um estudo comparativo junto a universitários surdos e ouvintes* (Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. DF). Recuperado de [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3991/1/2008\\_MeireluceLeitePimenta.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3991/1/2008_MeireluceLeitePimenta.pdf)
- Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico* (5a ed.). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Quadros, R. M. (1997). *A educação de surdos: A aquisição da linguagem*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Quadros, R. M. (2000). Alfabetização e o ensino da língua de sinais. *Textura, Canoas*, (3), 53-62. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/txra/article/view/888/665>
- Queiroz, T. G. B., Silva, D. F. E., Macedo, K. G., & Benite, A. M. C. (2010). Estudos sobre o papel da linguagem no ensino de ciências/química para aluno surdo. In *Anais da 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*. Águas de Lindoia, SP.
- Razuck, R. S. C. R., & Razuck, B. F. (2010). A importância da abordagem no processo de inclusão de alunos surdos no ensino de química. In: *XV Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ*, Brasília, DF. Recuperado de [http://www.sbg.org.br/eneq/xv/lista\\_area\\_11.htm](http://www.sbg.org.br/eneq/xv/lista_area_11.htm)

- Rosito, B. A. (2011). O ensino de ciências e a experimentação. In R. Moraes (Org.), *Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 195-208). Porto Alegre, RS: EDIPUCRS.
- Saldanha, J. C. (2011). *O ensino de química em Língua de Brasileira de Sinais* (Dissertação de mestrado, Universidade Básica do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” - UNIGRANRIO, Duque de Caxias, RJ). Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/190706>
- Sasseron, L. H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 41-62). São Paulo: Cengage Learning.
- Sedano, L. (2013). Ciências e Leitura: Um encontro possível. In A. M. P. Carvalho (Org.), *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 77-92). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Sousa, S. F & Silveira, H. E. (2011). Terminologias químicas em Libras: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova Na Escola*, 33(1), 37-46. Recuperado de [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_1/06-PE6709.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/06-PE6709.pdf)
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia Da Pesquisa-Ação* (18a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Trivinos, A. N. S. (2013). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, SP: Atlas.
- Vygotsky, L. (2007). *Pensamento e Linguagem*. (Lisboa, Portugal: Relógio D’água Editores.

**Recebido em:** 02.05.2019

**Aceito em:** 16.10.2020