

ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES SURDOS: NARRATIVAS DOCENTES A PARTIR DO USO DO SINALIZANDO QUÍMICA (SINQUI)

*Chemistry teaching for deaf students: teaching narratives based
on the use of Signaling Chemistry (SinQui)*



Luis Gustavo Magro Dionysio¹
(INES)



Joana Correia Saldanha²
(INES)



Cirlene Moreira Vasconcellos³
(INES)



¹ Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ldionysio@ines.gov.br

² Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; joanasal@ines.gov.br

³ Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; cirlene@ines.gov.br

Resumo

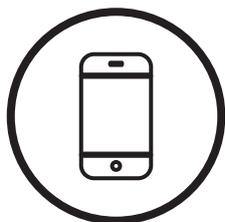
As pesquisas teóricas e práxis educacionais envolvendo sujeitos surdos vêm gradativamente ganhando espaço no cenário educacional. A disciplina Química, quando apresentada de forma descontextualizada, geralmente traz dificuldades na aquisição de saberes pelos discentes e, dentro do cenário surdo, a questão torna-se mais complexa, devido à restrição linguística a que esses sujeitos se encontram em uma sociedade prioritariamente ouvinte. Este artigo tem como objetivo apresentar a ferramenta digital Sinalizando Química - SinQui, destacar suas potencialidades e como ela é utilizada pela equipe de professores de Química do Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES. Essa ferramenta foi pensada e desenvolvida no Instituto por professores ouvintes e surdos. O SinQui apresenta conceitos da terminologia química em Língua Brasileira de Sinais - Libras através de vídeos, não apenas apresentando os sinais, mas também as explicações de cada conceito, além disso, o material é ilustrado e apresenta legendas em Língua Portuguesa.

Palavras-chave: Educação de surdos, Ensino de Química, SinQui.

Abstract:

Theoretical research and educational praxis involving deaf subjects have been gradually gaining ground in the educational scenario. The Chemistry discipline, when presented in a decontextualized way, generally brings difficulties in the acquisition of knowledge by students and within the deaf scenario, the issue becomes more complex, due to the linguistic restriction that these subjects find themselves in a primarily hearing society. This article aims to present the digital tool Signaling Chemistry - SinQui, highlighting its potential and how it is used by the team of Chemistry teachers at the National Institute of Education for the Deaf - INES. This tool was designed and developed at the Institute by hearing and deaf teachers. SinQui presents concepts of chemical terminology in Brazilian Sign Language - Libras through videos, not only presenting the signs, but also the explanations of each concept, in addition, the material is illustrated and has subtitles in Portuguese.

Keywords: DeafEducation, ChemistryTeaching, SinQui.



**LEIA EM LIBRAS ACESSANDO O
QR CODE AO LADO OU O LINK:**

<https://youtu.be/eDgf8bwOps0?si=y76MPIWUx-i9jXSu>



Introdução

Desde a antiguidade, a Educação de Surdos já passou por várias mudanças de filosofia educacional, sempre buscando o desenvolvimento social, emocional e intelectual do sujeito surdo. Um monge beneditino que viveu na Espanha, Pedro Ponce de León (1520-1584), inicia a verdadeira educação do surdo, ainda dirigida à educação de filhos de nobres. Ele é considerado o primeiro professor de surdos na história, cujo trabalho serviu de base para muitos outros educadores surdos (Lane, 1992). León pode ser considerado um marco na aceitação da natureza educável dos surdos (Lodi, 2005). Ele teria desenvolvido uma metodologia de ensino que englobava a escrita, a oralização e a datilologia (Goldfeld, 1997).

Em meados do século XVIII, em Paris, Charles-Michel de L'Épée (1712-1789) foi o primeiro a utilizar sinais como elemento prioritário da educação do surdo; desta forma, o surdo passou a ser visto como passível de humanidade e de adquirir conhecimentos sem ter

que falar. O grande mérito do método francês foi ter reconhecido que os surdos possuem uma língua que era útil na comunicação e que foi utilizada para o ensino de surdos.

A educação sistematizada de surdos no Brasil tem início em 1857, com a fundação do Instituto de Surdos e Mudos, no Rio de Janeiro, hoje chamado Instituto Nacional de Educação de Surdos. A história da fundação desta Instituição começou na França, de onde veio o seu fundador, o professor surdo E. Huet. Em 1855, Huet apresentou um relatório a D. Pedro II, cujo conteúdo revelava a intenção de fundar uma escola para surdos no Brasil (Rocha, 2007).

No final do século XIX, numa conferência internacional de educadores de surdos, o Congresso de Milão, os diretores das escolas mais renomadas para surdos da Europa propuseram acabar com a comunicação gestual, o que legitimou a prática oralista, que é a forma de comunicação que usa exclusivamente a língua oral. As orientações adotadas no Congresso de Milão influenciaram não somente a Europa, mas também a educação dos surdos no Brasil.

Em 1911, o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) assume a tendência mundial e passa a priorizar o método oral em sala de aula. Em 1957, foi oficializada a proibição do uso da língua de sinais em todas as escolas em território nacional que atendessem a surdos (Pimenta, 2008). Em dezembro de 1957, acontecia a primeira Campanha para a Educação de Surdos.

A educação de surdos sofreu mudanças significativas nos anos 1960. Os surdos, segundo Pimenta (2008), reivindicavam o reconhecimento da língua de sinais, e, nesta época, inúmeras pesquisas evidenciaram que o método oral puro na educação dos surdos não era suficiente para o sucesso acadêmico desses sujeitos. A educação dos surdos começa a ser repensada e, seguindo a tendência mundial, surgem no Brasil novas propostas pedagógicas. Após a contestação do Oralismo, a Comunicação Total ganhou força especialmente na década de 1980. Conforme Capovilla (2000) destaca, a Comunicação Total propunha fazer uso de qualquer meio de comunicação como palavras, símbolos e sinais para a aquisição de linguagem.

A partir da Declaração de Salamanca, na década de 1990, surge, no Brasil, a proposta do Bilinguismo, que contesta o modelo Oralista, a Comunicação Total e o Português Sinalizado ou Bimodalismo, que se traduz na utilização de recursos da língua de sinais na mesma estrutura do português, defendendo a tese de que duas línguas não podem ser faladas ao mesmo tempo sem que sua estrutura gramatical seja modificada (Pimenta, 2008). O Bilinguismo leva em conta a Língua de Sinais como primeira língua (L1) que, de acordo com Quadros (1997), é a língua natural do surdo, partindo-se dela para o ensino da língua escrita, que será a segunda língua (L2).

A Língua de Sinais é reconhecida oficialmente no Brasil no início deste século, a partir da Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que declara em seu Artigo 1º.

Parágrafo único: Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, a forma de comunicação e expressão em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (Brasil, 2002).

A regulamentação desta Lei através do Decreto nº 5.626/05 modifica, segundo Pimenta (2008), seis grandes estruturas: o currículo, a formação docente e instrutores, a educação de

surdos, o direito à saúde, a atuação do intérprete e o papel do poder público. Ocorre, então, a inserção da Língua Brasileira de Sinais - Libras como disciplina obrigatória no currículo nos cursos de formação de professores e também nos cursos de pedagogia, além dos cursos de fonoaudiologia.

Mais de 20 anos após ser aprovada a Lei da Libras, quando a Língua de Sinais foi reconhecida oficialmente no Brasil a partir da Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002 e posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 5.626/05, é possível perceber que muito ainda precisa ser feito para que a identidade surda seja reconhecida e em respeito às suas especificidades, criar estratégias para que o sujeito surdo se aproprie dos conceitos das diversas disciplinas que contemplam os componentes do currículo escolar.

A surdez listada no rol das anormalidades e deficiências foi considerada, durante muitos séculos, como uma condição de incapacidade, um mal a ser erradicado. De acordo com Strobel.

Na antiguidade, os sujeitos surdos eram estereotipados como ‘anormais’, com algum tipo de atraso de inteligência [...] Além de serem sacrificados, os sujeitos surdos eram também marginalizados do convívio social; eram isolados, eram presos em celas e calabouços, asilos e hospitais, ou feitos de escravos [...] (Strobel, 2006. p. 247 e 248).

Considerando a surdez como “diferença”, “Ser surdo é pertencer a um mundo de experiência visual e não auditiva” (Perlin, 2016). Dessa forma, é fundamental que os profissionais que trabalham com surdos utilizem a visualidade como processo de ensino-aprendizagem deste sujeito (Campello, 2008).

Avanços aconteceram ao longo do tempo. No início do século XVI, os surdos, denominados surdos-mudos, eram considerados ineducáveis e, conseqüentemente, deixados à margem como inúteis à coletividade (Dias, 2006). Nos dias de hoje, é possível encontrar na literatura especializada registros sobre a educação de surdos no Brasil. Lodi (2005), Strobel (2006), Orsoni (2007), Rodrigues (2008), entre outros, relatam as conquistas e as dificuldades da Comunidade Surda, que não passam despercebidas no espaço acadêmico com o avanço na escolaridade de alunos surdos nas mais diversas áreas de ensino, mas ainda é possível perceber que muito ainda precisa ser feito (Saldanha, 2011).

Este artigo tem como objetivo apresentar a ferramenta digital Sinalizando Química - SinQui e como ela é utilizada pela equipe de professores de Química do Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES. Essa ferramenta foi criada para contribuir com o ensino de Química para o sujeito surdo. O tema se justifica, pois vários autores denunciam a escassez de metodologias de ensino bem como de terminologias específicas de Ciências da Natureza em Libras, apontando que novas investigações precisam ser acrescidas a essa área e divulgadas para os profissionais que lidam diretamente com a realidade educacional (Fernandes et al, 2019). Segundo Pereira et al (2011, p.52) “[...] Os conceitos químicos são essencialmente simbólicos, assim se designam como um sistema geral de signos para os quais não existe correspondência na língua de sinais. Dessa forma, seu aprendizado é considerado como tarefa complexa”.

1 Ensino de Química para surdos

A Química faz parte de nosso cotidiano e isso pode ser percebido a partir das inúmeras substâncias e fenômenos que fazem parte de nossas vidas. Porém não sabemos até que ponto o ensino de Química ajuda o estudante a compreender fatos referentes a essa ciência no cotidiano. Para tornar o Ensino de Química mais conectado com a realidade e conseqüentemente mais útil, há uma necessidade de se criar estratégias para que assimilados saberes sejam compartilhados de forma significativa com a intenção de que os discentes construam o conhecimento químico. Conhecer bem os aspectos socioculturais da comunidade para qual se ensina ajuda aos docentes a definir uma maneira de abordar os conteúdos da disciplina de forma mais relevante.

Consideramos importante trabalhar os aspectos macroscópicos da matéria antes de partir para os aspectos microscópicos, pois o estudante inicialmente se depara com fenômenos visíveis para depois partir para abstrações. Acreditamos que Mortimer (2000) apresenta pontos fundamentais para guiar o ensino da disciplina. Ele destaca, do ponto de vista didático, três aspectos do conhecimento químico: o fenomenológico, o teórico e o representacional. O aspecto fenomenológico diz respeito aos fenômenos concretos e visíveis como as mudanças de estados físicos. O aspecto teórico envolve explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades que não podem ser percebidas de forma direta como átomos e elétrons. O aspecto representacional contempla a natureza simbólica do conteúdo como representação de modelos, gráficos e equações químicas. Ele ainda menciona que é necessário que os três aspectos tenham a mesma importância para a construção do conhecimento químico.

Contemplando esses três aspectos de forma organizada e pensada de acordo com o grupo com o qual se está trabalhando, defendemos que a compreensão dos conceitos será potencializada. Souza e Cardoso (2008) apontam que é necessário estimular a prática do “pensar quimicamente” em oposição à somente memorização de regras e reprodução de conteúdos de livros e esse tipo de pensamento precisa do desenvolvimento da habilidade de trabalhar mentalmente com os modelos explicativos. Freire (1987) já problematizava essa situação de memorização e reprodução de conteúdos que ele chamou de educação bancária, na qual o professor deposita um conhecimento pronto no aluno e este o guarda. Se distanciar da simples memorização e da educação bancária pode tornar o aluno mais crítico e apto a ler seu entorno de forma científica.

A partir dessas reflexões tentamos trilhar o caminho da alfabetização científica (Chassot, 2003), na qual a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o mundo natural.

Nesse sentido acreditamos que a ferramenta digital Sinalizando Química – SinQui, pode ser mais um elemento para se buscar um ensino de Química mais acessível para o estudante surdo e, conseqüentemente, contribuir para uma visão mais crítica do conteúdo. O SinQui é apresentado em Libras, contempla a visualidade sugerida por Strobel (2018) e Campello (2008) em suas pesquisas, é de fácil manuseio e apresenta diversos canais para ser acessado pelo aluno, estando ele em casa ou no ambiente escolar. É importante ressaltar que o SinQui foi elaborado para o aluno surdo, pois os participantes no processo de sua elaboração, são

surdos ou pertencem a comunidade surda, professores de Libras, alunos egressos e atuais do INES, bem como professoras de Química, que são ouvintes, mas que atuam em turmas de surdos e, portanto, estão inseridas na realidade e nas experiências com esses alunos.

É importante citar que esse material pode atender também alunos ouvintes em turmas inclusivas onde o aluno surdo está inserido na sala de aula, mas que na sua maioria, não participa efetivamente do processo de ensino-aprendizado. Professores que trabalham nessas turmas podem usar essa ferramenta, pois como ela apresenta várias imagens, além de legenda em Língua Portuguesa, o aluno ouvinte terá vários canais de aprendizado, sem que o aluno surdo se sinta excluído na turma no momento da explicação, pois o tema está sendo apresentado em Libras, permitindo, assim, que ele também participe e busque assimilar os conteúdos abordados.

É importante ressaltar que não é apenas a apresentação de um novo sinal com a explicação em Libras que vai garantir a participação do surdo e o total entendimento do tema científico apresentado. A dinâmica da sala de aula, criada pelo professor, e a utilização de variados recursos visuais é que irão contribuir para que o aluno surdo venha a se apropriar do novo conceito que está sendo abordado.

Concordamos com Costa (2014) que os termos pesquisados nos dicionários e outras fontes são insuficientes, o que evidencia a veemente necessidade de produção e divulgação de termos mais específicos ao ensino das ciências e, principalmente, ao ensino de Química. Assim, com um trabalho colaborativo, buscamos desenvolver novas possibilidades para o enriquecimento do léxico da Libras e, como sabemos, sendo a língua algo vivo dentro de uma comunidade linguística, esta pois será dinâmica e sofrerá modificações no decorrer do tempo conforme necessitar, uma vez que as mudanças e adaptações linguísticas são um processo natural. (Fernandes et al, 2019. p.39).

2 Metodologia

O presente artigo externa uma forma de trabalho pedagógico com os conteúdos curriculares da disciplina Química para surdos através da ferramenta SinQui. Dessa forma, trazemos um relato de experiência feito por professores de Química que atuam no Instituto Nacional de Educação de Surdos que usam esse recurso com frequência e isso nos fez acreditar que a metodologia mais adequada seria a Pesquisa Narrativa.

Nesse sentido, Chaves e Mori (2019) apontam que a pesquisa narrativa traz contribuições significativas para pensar as práticas educacionais e completam que esse tipo de pesquisa oportuniza olhares sobre as atividades educacionais que podem resultar em ações mais assertivas. Ou seja, essa escolha metodológica contribui não só para pesquisar o objeto trazido aqui, mas também contribui para promover ações futuras mais reflexivas e alinhadas com os objetivos de ensino.

Como a educação está ligada por meio de sistemas de vida individuais e coletivas, o experienciar faz um movimento de pensar coletivamente sobre aquilo que vivenciamos e, assim, é possível realizar construções coletivas e individuais a partir das reflexões tecidas (Kohan e Berle, 2019). Portanto, esses autores defendem que pesquisar sobre a prática vivida faz com que os sujeitos construam uma pesquisa em educação implicada com a formação

daqueles que estão envolvidos e destacam que “[...] a pesquisa como um exercício de aprender a tornar-se outrem, em que está implicado, antes de tudo, um processo de aprendizagem sobre si mesmo” (p.246).

Narrar é a possibilidade de compartilhar essas experiências. Acreditar na possibilidade de que essas experiências entre nossos olhares nativos e estrangeiros – e penso que, de certa forma, sempre possuímos ambos – possam ser divididas e multiplicadas (Serpa, 2018, p.98).

Assim, acreditamos que a Pesquisa Narrativa é um dispositivo teórico-metodológico que nos atende de forma a nos sustentar metodologicamente por meio de uma pesquisa em que as narrativas docentes entrelaçadas com saberes de autores das áreas correlatas se atravessam para a construção de reflexões sobre as experiências de trabalhar com o SinQui numa perspectiva bilíngue de ensino para surdos. Mas também nos auxiliam num processo de autoformação, em que nós, ao relatar nossa prática, refletimos e construímos significados a respeito de nossas escolhas didáticas.

Se acreditarmos que a vida é vivida de forma narrativa, que o viver é um ininterrupto processo de construir, reconstruir e interpretar histórias, então a pesquisa narrativa figura como uma opção potente e coerente no que se refere ao pesquisar a experiência narrativa. (Ribeiro, Sampaio, Souza, 2016, p.139).

Com isso, a experiência narrativa vem com uma proposta de contribuir também para a formação docente. Ao compartilhar nossas vivências com nossos pares criamos espaços de reflexões que podem desencadear novas propostas de ensino, formas inovadoras de abordagens e assim, nós professores nos autoformamos.

Assim, o vivido no cotidiano da escola, como experiência, como algo que mexe conosco, requer cuidado e proximidades. Requer escuta, parar para perceber, para se implicar, para guardar, estranhar, para poder voltar ao vivido... E, quem sabe, nesse movimento, observar, ver e sentir a própria prática com mais atenção. (Ribeiro, Sampaio, 2014, p.150).

Além disso, gostaríamos de destacar o caráter descritivo (Gil, 2017) da nossa pesquisa, uma vez que apresentamos ao longo do texto uma breve descrição da ferramenta didática SinQui, como também das nossas estratégias de uso em diferentes contextos.

3 Criação do SinQui

O uso de línguas espaço-visuais ou línguas orais é um dos elementos que constitui sujeitos surdos e ouvintes de formas diferentes. Através da língua de sinais, os surdos utilizam-se da visão e do espaço para se comunicar e expressar a sua identidade, enquanto os ouvintes utilizam canais orais e auditivos quando precisam se comunicar com o outro (Martins, 2005).

A língua é viva e se modifica no decorrer do tempo dentro de uma comunidade linguística, algo que ocorre de forma dinâmica. Na elaboração desta ferramenta não foi diferente e foi interessante perceber o enriquecimento de alguns conceitos durante o processo de criação do

SinQui. Os sinais de PRÓTON, ELÉTRON e NEUTRON, que são as partículas fundamentais do átomo sofreram modificações que os tornaram mais representativos no conceito científico e na representação visual também. Esses três sinais foram os primeiros a surgirem durante as pesquisas iniciais para a criação deste material, quando a criação de um glossário de Química ainda era uma ideia. Durante uma aula de Química no terceiro ano do Ensino Médio no INES, uma das professoras pesquisadoras provocou o grupo de alunos sobre a importância de se criarem sinais que representassem conceitos químicos. Como estavam no final do curso e já haviam estudado vários conceitos desta disciplina durante o primeiro e o segundo ano percebiam que a falta de sinal dificultava a dinâmica na sala de aula e, então, eles se propuseram a colaborar. Foi quando um grupo de alunos discutindo entre eles fizeram o sinal de PRÓTON (fig.1) e NEUTRON (fig.2) e explicaram para a professora que a letra P simbolizava o próton e a letra N simbolizava o nêutron, a outra mão representava o núcleo do átomo, segundo eles. Os alunos, então, faziam um movimento circular em torno do deste núcleo e colocavam a letra representada com a outra mão dentro deste núcleo.

Figura 1: Imagem da criação do sinal de próton



Fonte: <http://repositorio.ines.gov.br/ilustra/handle/123456789/616?mode=full>

Figura 2: Imagem da criação do sinal de nêutron



Fonte: <http://repositorio.ines.gov.br/ilustra/handle/123456789/616?mode=full>

O sinal de ELÉTRON é uma partícula que, diferente das outras, gira em torno do núcleo do átomo, logo eles representavam com a letra E, e giravam a representação desta letra em torno da outra mão que representava o núcleo do átomo.

Figura 3: Imagem da criação do sinal de elétron



Fonte: <http://repositorio.ines.gov.br/ilustra/handle/123456789/616?mode=full>

No grupo do SinQui os três sinais foram acrescido dos símbolos da Matemática, POSITIVO, NEGATIVO e SEM CARGA, pois os participantes do grupo atual acharam importante representar também as cargas destas partículas, e não apenas sua localização em relação ao núcleo do átomo (dentro ou fora). Esta interferência dos alunos foi muito importante, pois ficava representada, de forma visual, a localização e a carga (positivo, negativo ou sem carga) das regiões do átomo, sendo núcleo POSITIVO e a parte externa, onde estão os elétrons, NEGATIVA.

A elaboração de sinais científicos em Libras é uma tarefa que requer, em sua criação, a presença de surdos, de profissionais da área de Libras e professores da área científica, sendo necessária ainda uma validação desses sinais em processos de comunicação entre surdos em sala de aula.

O cuidado com a representação correta dos conceitos deve ser feito pelos professores da área científica que precisam ter conhecimento em Libras.

A dinâmica de criação de sinais ajudou a perceber como o surdo pensa na hora de criar um novo sinal, e que os mesmos não devem ser criados por ouvintes. A língua de sinais não tem como objetivo apenas a comunicação, ela expressa as subjetividades e a identidade do sujeito surdo (Perlin e Strobel, 2006).

Foi possível observar que todos os sinais criados utilizaram o alfabeto em Libras ou as “configurações das mãos”, que é, segundo Felipe (2006), um dos parâmetros da língua de sinais. Outros parâmetros observados durante o processo foram o “movimento” das mãos, abertas ou fechadas, para a direita ou para a esquerda; a “localização no espaço”, que no caso dos sinais criados foram todas no espaço na frente do corpo, e a “expressão facial”,

É interessante perceber que os sinais criados trazem a combinação dos parâmetros apresentados por Felipe (2006), Esta autora ainda argumenta que “na combinação destes quatro parâmetros, ou cinco, configura-se o sinal. Falar com as mãos é, portanto, combinar estes elementos que formam os sinais, e estes formam as frases em um contexto” (Felipe, 2001).

No SinQui tivemos o cuidado para que cada vídeo fosse feito por alunos surdos, mas com a supervisão dos professores da área científica para garantir que os conceitos seriam apresentados de forma correta e significativa para o aluno surdo.

4 Uso do SinQui em sala de aula

Como acreditamos que ensinar Química vai para além das memorizações e reprodução de conteúdos de forma passiva, procuramos expor os conteúdos de forma que estimule a reflexão e ajude o estudante a fazer mentalmente as conexões necessárias para entender o que está sendo abordado, incentivando o estudante a olhar o mundo com as lentes da Ciência (Chassot 2007).

É através dos signos, integrantes dos processos interacionais e comunicativos entre homens, que a cultura tem a sua origem. A atividade humana é mediada por signos incluindo linguagem, sistemas de contagem, gráficos, trabalhos de arte, mapas, etc. Esses “meios semióticos” são tanto instrumentos que facilitam a construção coletiva do conhecimento, quanto os próprios meios de internalização que vão auxiliar o desenvolvimento de pensamento autônomo, crítico e criativo. (Kelman, 2015, p.55).

Perlin (2003) diz que a cultura surda, determinada pelo modo de ser, se expressar, conhecer o mundo e aprender, surge a partir da experiência visual que é a utilização da visão como meio de comunicação exclusivo. Essa é forma natural de comunicação dos sujeitos surdos, então, ao introduzir a linguagem química para estudantes surdos, o professor precisa ter, além do cuidado para que não ela não seja apenas mais alguma estratégia para mera memorização e reprodução passiva, também o cuidado de contemplar a comunicação viso-espacial.

Nessa lógica, o ensino de Química para estudantes surdos deve ser pensado na perspectiva surda. Pereira et al (2011) diziam que os conceitos químicos são essencialmente simbólicos e designados como um sistema geral de signos para os quais não existia equivalência na língua de sinais, tornando o aprendizado uma função complexa. De fato, essa dificuldade, em alguma medida, perdura até os dias de hoje, porém materiais como o SinQui, que primam pelo bilinguismo e a visualidade, visam minimizar esses problemas.

No Brasil, o bilinguismo considera a Libras como primeira língua (L1) e a Língua Portuguesa como segunda língua (L2); no SinQui as L1 e L2 são contempladas de acordo com a intencionalidade do que se quer informar. No que diz respeito à visualidade, Lebedeff (2017) defende em seus estudos a necessidade de uma visualidade aplicada, ou seja, diz que o uso de recursos visuais por si só não é o suficiente, eles têm que ser trazidos de forma intencional com objetivo claro de ensino e aprendizagem.

A experiência da visualidade produz subjetividades marcadas pela presença da imagem e pelos discursos viso-espaciais provocando novas formas de ação do nosso aparato sensorial, uma vez que a imagem não é mais somente uma forma de ilustrar um discurso oral. O que captamos sensorialmente pelos olhos é apenas uma pista que é enviada aos sistemas neuronais e, posteriormente, esses dados, através de operações mais complexas informam nosso cérebro, produzindo sentido do que estamos vendo. Por isso, as formas de pensamento são complexas e necessitam a interpretação da imagem-discurso. Essa realidade implica re-significar a relação sujeito-conhecimento principalmente na situação de ensinar e aprender. (Campelo, 2008, p.22).

Portanto, a comunicação em língua de sinais, a escolha intencional das imagens e o uso de recursos pedagógicos produzidos para surdos podem ajudar a potencializar o sentido do

que se está vendo. Espera-se, com isso, que os estudantes possam elaborar modelos mentais cada vez mais complexos à medida que o conteúdo de Química vai avançando.

Segundo Strobel (2018) a comunidade surda é formada por surdos e ouvintes que convivem nas mais variadas instituições sociais e, nesses lugares, realizam trocas culturais e constroem relações. As trocas culturais e as relações construídas no ambiente escolar aproximam surdos e ouvintes e faz com que sujeitos de diferentes culturas possam produzir de forma integrada e colaborativa. Nesse sentido, nós, professores pertencentes à comunidade surda, estamos atentos no que se refere à construção de conhecimento do aluno surdo levando em conta suas especificidades, podendo ajustar nossa práxis continuamente à medida que vamos ensinando e aprendendo a partir do desenvolvimento das atividades em sala de aula.

Como dito anteriormente, ao estudar Química, o aluno precisa constantemente criar modelos mentais, já que grande parte do conteúdo apresentado está no nível microscópico. A utilização do SinQui pode contribuir para a formação desses modelos para o estudante surdo, isso porque os vídeos vão além da simples apresentação do sinal em Libras. Eles também exibem a explicação do conceito químico (em Libras e em Língua Portuguesa) com imagens ilustrativas ao fundo, o que ajuda o espectador a fazer relação do conceito com o sinal. Sendo assim é um recurso pedagógico que utiliza várias matrizes da linguagem (Santaella, 2005), como imagética, verbal e suas interpenetrações, caracterizando o recurso como multimodal e se propõe a colaborar com a construção de conhecimento em química a partir da língua natural do surdo. Ou seja, sua base é visual, vídeos, imagens e língua de sinais, o que permite que os estudantes surdos acessem informações dentro de um cenário identitário, linguístico e cultural dentro de uma proposta bilíngue de ensino.

Figura 4: Imagem de abertura dos vídeos do SinQui



Fonte: <<https://debasi.ines.gov.br/sinqui-sinalário-de-química>> Acesso em: 10. Jul. 2023

O SinQui está disponível no site do INES e apresenta ícones dos vídeos conforme mostrado na figura 5:

Figura 5: Imagem de abertura dos vídeos do SinQui



Fonte: <<https://debasi.ines.gov.br/sinqui-sinalário-de-química>> Acesso em: 10. Jul. 2023

Nele são apresentados 42 vídeos de sinais referentes ao conteúdo de Química abordado no Ensino Médio (disponibilizados no apêndice 01), mas que, dependendo dos objetivos de ensino do professor, podem ser usados em outros segmentos de ensino e outros contextos educativos. Dessa forma, o SinQui possui recursos didáticos que podem ser usados de acordo com a intencionalidade do professor.

Com a intenção de expor a potencialidade do SinQui, descreveremos a seguir duas seqüências de conteúdos curriculares nos quais a ferramenta foi amplamente utilizada.

- Estados Físicos da matéria

A abordagem desse conteúdo pode ser contemplada com muitas atividades práticas e com observações bem simples, já que nessa parte da matéria o aspecto macroscópico pode ser muito explorado. Mas a apresentação dos sinais de forma contextualizada pode potencializar a aprendizagem e colaborar para o entendimento de fatos triviais. Na figura 6, podemos observar a aparência dos vídeos que contêm o conteúdo de Estados Físicos da matéria.

Figura 6: Imagens de telas dos vídeos que contêm o conteúdo de Estados Físicos da matéria



Fonte: <<https://debasi.ines.gov.br/sinqui-sinalário-de-química>> Acesso em: 10. Jul. 2023

Os sinais apresentados na figura 6 colaboram muito para a explicação em sala de aula, já que muitos estudantes podem não conhecer a palavra ou simplesmente nunca ter lido essa palavra em um contexto no qual ela trouxesse algum significado para eles. Ao tomar

conhecimento da palavra juntamente com o sinal e sua respectiva explicação, o aluno será mais estimulado a ligar palavra/sinal ao significado/conceito, conseqüentemente aumentando as possibilidades de apreensão do que está sendo apresentado.

A carga imagética do sinal colabora para que isso ocorra e, no caso dos três exemplos de estados físicos da matéria que aparecem na figura 6 (sólido, líquido e gasoso), os sinais contemplam de forma significativa o conceito abordado e isso facilita a compreensão do que se deseja apresentar para o estudante.

O sinal de Sólido indica algo rígido e mais compacto. É possível, através dele, indicar que uma substância nesse estado físico possui forma e volume definido. Já nos sinais de líquido e gasoso se percebe algo se espalhando: no líquido algo fluido e no gasoso uma expansão ainda maior. Esses sinais vão fazer o aluno ligá-los aos conceitos e posteriormente à palavra em Língua Portuguesa.

Nesse contexto, aproveitamos para relacionar os conteúdos aos fatos do cotidiano. É comum, quando abordamos esse assunto, discutir-se o perigo do gás de cozinha vazando em casa e o sinal de gasoso é utilizado para informar que o gás se espalha o máximo possível, ou seja, não tem volume definido. Sendo assim, pode-se contextualizar, por exemplo, que uma das atitudes corretas a se fazer, após detectar cheiro de gás em uma residência, é abrir as janelas para que ele se espalhe cada vez mais e traga menos risco para o ambiente em que as pessoas se encontram.

- Atomística

No caso do conteúdo de atomística, os conceitos se relacionam com os aspectos microscópicos da matéria, o que normalmente gera muita dúvida entre estudantes surdos e ouvintes. Os sinais destacados na figura 7 trazem algumas referências que ajudam o estudante a interiorizar algumas relações que os professores precisam fazer nesse assunto.

Figura 7: Imagens de telas dos vídeos que contêm o conteúdo de Atomística



Fonte: <<https://debasi.ines.gov.br/sinqui-sinalário-de-química>> Acesso em: 10. Jul. 2023

Conforme citado na elaboração do SinQui, os sinais trazem informações significativas que ajudam no entendimento dos conceitos químicos. Nos sinais citados na figura 7 podemos destacar: o número máximo de camadas no sinal de átomo, nos sinais de núcleo e eletrosfera as referências em relação à região interna e externa do átomo, além da localização e das

cargas elétricas dos prótons, nêutrons e elétrons.

Durante as avaliações em Língua Portuguesa alguns alunos pedem para que nós professores apresentemos alguns sinais de palavras que estão nas provas. Muitas vezes percebemos que, após lembrarmos a eles os sinais, os estudantes conseguem associar a palavra ao que está sendo pedido e isso reforça a importância da criação de sinais atrelados a conceitos na construção de conhecimento junto a pessoas surdas. Por isso acreditamos na importância do SinQui, já que é apresentado ao estudante o sinal no contexto da disciplina e também serve como consulta fora de sala de aula.

Considerações finais

Ao analisar o histórico da Educação de Surdos percebe-se que o bilinguismo destacado nesse artigo ainda é muito recente. Enquanto as discussões na área de ensino das mais variadas disciplinas para ouvintes avançavam, ainda se discutia qual seria a melhor forma do sujeito surdo se comunicar. Por isso há um descompasso temporal relevante entre metodologias e materiais desenvolvidos para ouvintes e surdos.

É necessário que se utilizem metodologias e materiais pensados na perspectiva surda e não apenas materiais usados para ouvintes adaptados. Ao se planejar as aulas para estudantes surdos, devem-se levar em consideração suas características comunicacionais e também a falta de acessibilidade em muitas mídias que poderiam contribuir com informações importantes fora da sala de aula.

O ensino de disciplinas científicas pode trazer explicações e reflexões sobre fenômenos naturais e ajudar na tomada de decisões importantes em diversas áreas como a saúde. Por isso, acreditamos que o ensino de Ciências para surdos é fundamental para que esses sujeitos possam exercer sua cidadania de maneira mais consciente, já que, muitas vezes, só terão acesso a determinados conteúdos na escola.

Destacando especificamente a disciplina Química, a escassez de sinais e materiais acessíveis para surdos é muito grande, além disso, é uma disciplina que demanda muita abstração e necessidade de criação de modelos mentais. Desta forma, ensinar Química para surdos vai muito além ministrar aulas em língua de sinais. Não se pode negar a importância da primeira língua no processo de ensino, mas ela por si só não basta. A produção de materiais acessíveis, o uso de mídias apropriadas e a forma de abordagem do conteúdo em sala de aula são de suma importância para o desenvolvimento do conhecimento científico desses alunos.

A utilização da ferramenta digital SinQui, agregada à uma dinâmica de sala de aula pensada do ponto de vista da cultura surda, visa a estimular a construção do conhecimento em Química. Adequações sempre serão necessárias para que o processo de ensino seja cada vez mais apropriado aos estudantes, por isso acreditamos que a pesquisa contínua acerca do assunto é fundamental para nos manter atualizados e mais próximos de uma educação significativa para nossos estudantes.

Referências

BRASIL. Lei 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm Acesso: julho 2023

_____. Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm Acesso: julho 2023

CAPOVILLA, F. C. Filosofias Educacionais em relação ao surdo: do Oralismo à Comunicação Total ao Bilinguismo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, n.1, v.6, p.99-116, 2000.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

CHASSOT, A. *Educação consciência*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

CHAVES, I.;MORI,M. A pesquisa narrativa: uma abordagem teórico metodológica sobre o silêncio do existir e o mistério das palavras. In: GUEDES, A. O.; RIBEIRO, T. (Org.) *Pesquisa, Alteridade e experiência: metodologias minúsculas*. Rio de Janeiro: Ayvu, 2019.

CAMPELLO, A. R.. Aspectos da visualidade na educação de surdos. 2008, 245f, Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91182>. Acesso em: jun. 2023.

DIAS, V.L.L. Rompendo a barreira do silêncio: interações de uma aluna surda incluída em uma classe do ensino fundamental. 2006, Dissertação de Mestrado. UERJ, Rio de Janeiro.

FELIPE, T.A. Os processos de formação de palavra em LIBRAS. ETD – *Educação Temática Digital*, Campinas, vol. 7, nº 2, p. 200-217, jun 2006.

FERNANDES, J. M. Propostas metodológicas alternativas para a educação inclusiva a surdos: enfoque nos conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria para o ensino médio. 2016, 124f, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Acesso 14 de set., 2019, <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1713>

FERNANDES, J.M.; SALDANHA, J. C.; LESSER, V.; CARVALHO, B.; TEMPORAL, P.; FERRAZ, T.A.S. Experiência da elaboração de um sinalário ilustrado de química em libras. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*. Cuiabá, V.14, Nº.3, p. 28-47, 2019.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 1997.

KELMAN, C.A. Multiculturalismo e surdez: respeito às culturas minoritárias. In: LODI. A.C.B.; MÉLO. A.D.B.; FERNANDES. E. (org). *Letramento, Bilinguismo e Educação de surdos*. Porto Alegre: Mediação, 2015.

KOHAN, W.; BERLE, S. Experienciar o pensar, pensara experiência: notas sobre um coletivo de pesquisa em educação. In: GUEDES, Adriana O.; RIBEIRO, T. (Org.) *Pesquisa, Alteridade e experiência: metodologias minúsculas*.Rio de Janeiro: Ayvu, 2019.

LACERDA, C.B.F. Um pouco de história das diferentes abordagens na educação dos surdos. *Cadernos Cedes*. Campinas, XIX, nº 46, set 1998.

LANE, H. *A máscara da benevolência:a comunidade surda amordaçada*.Lisboa: Instituto Piaget, 1992.

LEBEDEFF, T. B. Análise da Compreensão textual de surdos adultos de textos em língua de sinais e escritos, 26ª Reunião da ANDEP, 2003, Poços de Caldas. *O papel histórico da ANDEP na produção de novas políticas*.2003. p. 237-247.

LEBEDEFF, T. B. *Letramento visual e surdez*. Rio de Janeiro:Wak editora, 2017.

LIMA, M.S.C. Surdez e Inclusão: entre o dito, o pretendido e o feito. 2004, 271f, Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LODI, A.C.B. Plurilinguismo e surdez: uma leitura bakhtiniana da história da educação dos surdos. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, vol. 31, nº 3, set/dez 2005.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

- MARTINS, E. Cultura, educação e novas tecnologias em Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. 2005,204f, Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- MONTEIRO M.S. *LIBRAS* em contexto. Livro do Professor/Instrutor – Curso Básico – Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos/ MEC – SEE, 2001, p.23.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, v.23, n2, p.273-283, 2000.
- ORSONI, L.C.A.M. A produção de sentidos da surdez e de filhos surdos. 2007, 172f, Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- PEREIRA, L. de L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão. *Química Nova na Escola*, v.33, n1, p.47-56, 2011.
- PERLIN, G. e MIRANDA, W. Surdos: o Narrar e a Política In Estudos Surdos – Ponto de Vista: *Revista de Educação e Processos Inclusivos* nº 5, UFSC/ NUP/CED, Florianópolis, 2003.
- PERLIN, G. *Identidades surdas*. In: A surdez: um olhar sobre as diferenças. Org. Carlos Skliar-7. ed.- Porto Alegre: Mediação, 2015.
- PIMENTA, M.L. Produção e compreensão textual: um estudo comparativo junto a universitários surdos e ouvintes. 2008, 277f, Dissertação de Doutorado. Instituto de Psicologia da UnB, Brasília.
- QUADROS, R. M. *Educação de surdos: A aquisição da linguagem*. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- QUADROS, R.M.; KARNOPP, L. *Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- RAMPELOTTO, E.M. Processo e produto na educação de surdos. 1993, Dissertação de Mestrado. 1993, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- RIBEIRO, T.; SAMPAIO, C. S.; SOUZA, Rafael. Investigar narrativamente a formação docente: no encontro com o outro, experiências. *Roteiro*, Joaçaba, v.41, n.1, p.135-154, jan.-abr., 2016.
- ROCHA, S. *O INES e a educação de surdos no Brasil – aspectos da trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos em seu percurso de 150 anos*. vol. 1. Rio de Janeiro: INES, 2007.
- RODRIGUES, C.H. Situações de incompreensão vivenciadas por professores ouvintes e alunos surdos na sala de aula: processos interativos e oportunidades de aprendizagem. 2008, 239f, Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SALDANHA, J. C. O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais. 2011, 161f, Dissertação de Mestrado, Unigranrio, Rio de Janeiro.
- SAMPAIO, C. S. RIBEIRO, T. Pesquisas com os cotidianos e formação docente: artes de fazer com. In: GARCIA, A. OLIVEIRA, I. B.(Org.) *Aventuras de conhecimento: utopias vivenciadas nas pesquisas em educação*. 1.ed. Petrópolis, RJ: De Petrus; Rio de Janeiro, RJ: FAPERJ, 2014.
- SANTAELLA, L. *Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual e verbal*. São Paulo: Iluminuras: FAPESP, 2005.
- SANTOS, L.H.M.; DIAS, M.G.B.B. *Compreensão de textos em adolescentessurdos. Psicologia: Teoria e pesquisa*.14(3), 241-249, 1998.
- SERPA, A. *Conversas; possibilidades de pesquisa com o cotidiano*. In: RIBEIRO, T.; SOUZA, R.; SAMPAIO, Carmen Sanches. *Conversa como metodologia de pesquisa: por que não?* Rio de Janeiro: Ayvu, 2018.
- SOUZA, K. A. F. D.; CARDOSO, A.A. Aspectos macro e microscópicos de conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n27, p.51-56, 2008.
- SOUZA, S. F. de; SILVEIRA, H. E. *s Químicas em LIBRAS: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos*. *Química nova na escola*. São Paulo, 2011, vol. 33, nº 1, p. 37-46.
- STROBEL, K.L. *A visão histórica da in(ex)clusão dos surdos nas escolas*. Educação Telemática Digital. Campinas, vol. 7, nº 2, jun 2006.
- STROBEL, K. *As imagens do outro sobre a cultura surda*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2018.

Apêndice 01: Quadro com os vídeos dos sinais disponíveis no SinQui em ordem alfabética e seus respectivos QRcodes que direcionam para os vídeos no canal do Youtube

Terminologias Químicas	QRcodes
Ânion	
Átomo	
Calor	
Cátion	
Dmitri Mendeleev	
Elemento Químico	
Elétron	
Eletrosfera	
Terminologias Químicas	QRcodes
Endotérmica	
Gasoso	
Íon	

Terminologias Químicas	QRcodes
Energia	
Energia Elétrica	
Energia Luminosa	
Energia Sonora	
Energia Térmica	
Ernest Rutherford	
Exotérmica	
Fenômeno físico	
Terminologias Químicas	QRcodes
Fenômeno químico	
Fusão	
Nêutron	

J. J. Thomson	
John Dalton	
Ligação Covalente	
Ligação Iônica	
Condensação	
Líquido	
Mistura heterogênea	
Mistura homogênea	
Molécula	
Núcleo	

Niels Bohr	
Próton	
Reação Química	
Solidificação	
Sólido	
Sublimação	
Substância composta	
Substância simples	
Vaporização/ebulição	