

Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos

Sinval Fernandes de Sousa e Hélder Eterno da Silveira

No presente trabalho, apresentamos reflexões e apontamentos sobre a utilização de sinais referentes às terminologias químicas na língua brasileira de sinais. O trabalho revela a dificuldade dos professores de química em abordar esse conteúdo para pessoas com deficiência auditiva. Mostra ainda a relação entre intérpretes, professores e alunos surdos, bem como o processo de apropriação e utilização de alguns sinais por alunos surdos em aulas de química na cidade de Uberlândia (MG) e suas relações com os conceitos químicos.

► libras, terminologias químicas, surdez ◀

Recebido em 04/05/2009, aceito em 07/10/2010

37

Nos últimos anos, estamos assistindo à derrocada de valores humanos (ambientais, educacionais, políticos, éticos...) nos diversos setores da sociedade. Lamentavelmente, essa crise tem agravado-se pela insustentabilidade das ações em prol de melhorias na qualidade de vida do ser humano, o que, por sua vez, gera, além da destruição do meio natural, a perda de diversidade biológica e cultural. A homogeneização das culturas, a estagnação das diferenças, a degradação dos ecossistemas e o esgotamento dos recursos têm sido fatores determinantes nesse processo de mudança no cenário mundial. Cada vez mais, homens e mulheres precisam questionar as transformações do meio em que estão inseridos e a educação deve agir como um dos muitos elementos fulcrais de reflexões para os indivíduos se posicionarem frente ao mundo modificado científico e tecnologicamente.

Nessa vertente, o ensino de ciências possui importante papel. Voltado

para uma educação emancipatória, colaboraria na promoção intelectual dos indivíduos e em sua participação na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos na sociedade. A esse respeito, a Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, auspiciada pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência, declarou:

Para que um país esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino de ciências e a tecnologia são imperativos estratégicos. Como parte dessa educação científica e tecnológica os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos [...]. [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica

ca em todas as culturas e em todos os setores da sociedade. (CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE LA CIÊNCIA, Budapeste, 2000)

Além da importância dada pela Conferência à educação científica, Cachapuz e Gil-Perez (2005) ressaltam que um grande número de trabalhos de investigação, publicações, congressos e encontros vêm sendo realizados, nos últimos anos, com foco na educação científica e formação de professores de ciências. A preocupação com a educação científica, revelada pelos autores e diversos educadores, impel-nos a ficarmos atentos para propostas pedagógicas que auxiliem os docentes no melhoramento de suas concepções e fazeres escolares.

Essa melhoria pode ser a via de acesso à participação dos indivíduos em tomadas de decisão, utilização de produtos, reconhecimento de tecnologias e exercício da cidadania. Entretanto, o acesso ao conhecimento e seus benefícios não estão disponíveis, na mesma medida, a todos os indivíduos da sociedade, uma vez que esta – de modo geral e, em particular, a escola

A seção "Pesquisa no ensino de Química" inclui investigações sobre problemas no ensino de Química, com explicitação dos fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos adotados na análise de resultados.

– não consegue promover uma educação que esteja ao alcance de todos. As pessoas surdas, por exemplo, enfrentam dificuldades em participar do meio educacional e, em grande parte, são excluídos de desenvolverem ou darem continuidade a seus estudos, pois a escola possui dificuldade em lidar com esse universo de pessoas. Isso exigiria professores mais bem preparados em suas áreas específicas de formação e, ainda, com conhecimentos para lidar com a língua brasileira de sinais (libras) e com a presença de intérpretes em suas aulas¹.

Somada a essa questão e agravando-a, os professores de ciências – e nesse particular, a química –, por não possuírem formação que lhes possibilitem trabalhar com deficientes auditivos, têm grandes dificuldades em lidar com a construção de conceitos científicos para esse grupo particular, o que, por sua vez, gera exclusão e distanciamento dos alunos surdos nas aulas desse conteúdo. Noutro viés, a especificidade da linguagem e dos termos químicos – átomo, elétron, mol, íon, próton, dentre outros –, que não compõem o rol de terminologias dos dicionários da libras, pode ser um elemento dificultador da construção de sentidos dos conceitos químicos e, conseqüentemente, sua tradução do português para libras.

Contudo, a Legislação Brasileira prevê e defende a necessidade de se incluir, nos cursos de formação de professores, saberes que auxiliem os docentes a atender a demanda dos alunos com surdez no intuito de fazer com que a escola seja inclusiva e tenha participação de todos os indivíduos com suas diferentes necessidades. A esse respeito, a LDB 9394/96, no Art. 59, inciso III, determina:

[...] são necessários professores com especialização adequada

1 A Lei 10.436 de 24 de Abril de 2002 dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e mostra no Art 1º: *A Língua Brasileira de Sinais, Libras, é uma 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.*

da em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

Em vias disso, a inserção de alunos com surdez nas escolas deveria acontecer em classes regulares, possibilitando que todos os aprendizes tivessem oportunidade de conviver com a diversidade, seja ela cultural, social, econômica, física, dentre outras. Nessa vertente, a Declaração de Salamanca (1994) defende a inclusão de alunos com necessidades especiais em classes regulares como a forma mais avançada de democratização das oportunidades educacionais. Sasaki (2003) mostra que a inclusão social é um processo bilateral, no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos.

Essa realidade ainda está distante das escolas brasileiras, pois poucos docentes e instituições de ensino fundamental, médio e superior têm conseguido incluir em sua dinâmica cotidiana alunos surdos. Abandonados em função da falta de estratégias pedagógicas específicas na escola, os surdos encontram dificuldades em participar e dar continuidade a seus estudos e, historicamente, ficam alheios aos processos decisórios da sociedade que exigem conhecimentos científicos e tecnológicos.

Uma forma de minimizar essa situação seria promover ações que, respeitando suas especificidades, incluíssem os surdos nos processos dialógicos desenvolvidos no ensino-aprendizagem dos conceitos científicos. A esse respeito, Vygotsky (1991, *apud* Freitas, 2001) considera que a linguagem não depende da natureza do meio material que utiliza. Para ele, o que importa é o uso funcional de signos de quaisquer tipos, que possam exercer papel correspondente ao da fala. “Desse modo, a linguagem não depende necessariamente do som, não sendo encontrada só nas formas vocais” (p. 65).

Vários trabalhos, ao longo do século XX e XXI, têm apontado para a importância de a educação contemplar um sistema que utilize o bilinguismo como a via de aprendizagem dos alunos surdos. No bilinguismo, o objetivo é levar o surdo a desenvolver habilidades, primeiramente em sua língua de sinais natural e, subsequentemente, na língua escrita do país a que pertence. Para Capovilla e Raphael (2001b, p. 1486), “tais habilidades incluem compreender e sinalizar fluentemente em sua língua de sinais, e ler e escrever fluentemente no idioma do país ou cultura em que ele vive”.

O ensino de química, nesse viés, deveria contemplar o uso de terminologias desse conteúdo na língua de sinais no ensino-aprendizagem dos conceitos químicos e levar o aluno surdo a utilizar, igualmente, os mesmos termos na escrita e leitura. Todavia, alguns autores, como Quadros e Karnopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) revelam que existe uma carência de terminologias científicas em libras, o que pode interferir na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, dificultando o ensino-aprendizagem de ciências. Desse modo, considerando a escassez de termos científicos e, especificamente, os termos químicos em dicionários da libras (de modalidade visual-gestual), levantamos as seguintes questões: Como intérpretes e professores de química percebem as dificuldades dos alunos surdos nas aulas desse conteúdo? Quais termos e/ou expressões utilizadas pela química estão presentes nos dicionários de libras e, neste estudo especificamente, no dicionário Capovilla e Raphael (2001)? A partir da interação de professores, intérpretes e alunos surdos, quais sinais estão sendo utilizados nas aulas de química de escolas da educação básica de Uberlândia (MG)?

Tais questões compuseram a problemática deste trabalho, que tem objetivo de apresentar resultados de estudo realizado pelo Núcleo de Ensino e Pesquisa em Educação Química, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com alunos surdos, professores e intérpretes de libras/

português da cidade de Uberlândia (MG), buscando compreender como esses profissionais ensinam conceitos químicos e, também, como ocorre a apropriação e utilização de sinais de termos químicos em libras para aprendizagem de alunos surdos.

Proposta metodológica

Acompanhamos, ao longo de 2008, a atividade didática dos professores e o trabalho dos intérpretes em uma escola de Uberlândia (MG) que possui alunos surdos. Os conteúdos abordados pelos professores nas aulas observadas foram: substâncias e misturas; modelos atômicos; propriedades das substâncias; fenômenos físicos e químicos; e funções inorgânicas. Fizemos registro em caderno de campo das aulas, visando levantar as dificuldades dos alunos surdos no tocante à significação do conhecimento químico para língua de sinais. Para facilitar a comunicação com os alunos, iniciamos, em 2008, curso de libras promovido pelo Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial (CEPAE) da UFU. Realizamos entrevistas semiestruturadas com dois professores de química e três intérpretes (todas mulheres) para esclarecermos questões referentes ao ensino desse conteúdo (Apêndice 01).

Mapeamos, no dicionário enciclopédico ilustrado trilingue de Capovilla e Raphael (2001), todos os termos que podem ser utilizados nas aulas de química. A recomendação de buscar esses termos, no referido dicionário, foi do CEPAE e dos membros da Associação de Surdos de Uberlândia por considerá-lo o de maior abrangência de terminologias em libras. Todavia, reconhecemos que outras obras brasileiras – como, por exemplo, o dicionário do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação para Surdos (NEPES) do Instituto Federal de Santa Catarina – estão sendo publicadas, divulgando terminologias científicas em libras.

Acompanhamos, também, os encontros e as reuniões dos intérpretes com o objetivo de verificar como ocorre a utilização e criação de sinais em libras para serem utilizados nas aulas de química. Esses sinais foram analisados tendo por base seu significado químico

e sua relação com os termos presentes no dicionário trilingue de Capovilla e Raphael (2001). Este trabalho revela as reflexões e discussões realizadas sobre o ensino de química na perspectiva dos professores e intérpretes e apresenta alguns sinais mais utilizados no ensino desse conteúdo em Uberlândia (MG). Outras questões que emergiram da observação como, por exemplo, a aprendizagem dos surdos, o processo de criação dos sinais, as concepções dos professores, intérpretes e alunos sobre inclusão e a interação dos diferentes sujeitos acompanhados nas atividades são motivos de posteriores trabalhos.

Alguns olhares para a educação de surdos no Brasil

Em recente investigação sobre a presença de alunos surdos em universidades da rede particular de Uberlândia, Miranda e Cunha (2007) apontam para uma realidade de profunda exclusão desse grupo social. Segundo essas autoras, no ano de 2003, apenas oito surdos frequentavam o ensino superior, sendo esse número muito pequeno diante da totalidade da comunidade surda de Uberlândia.

Tal trabalho, além de revelar uma situação excludente dos surdos no meio educacional na cidade de Uberlândia, mostra o quanto os diferentes níveis de escolarização não estão preparados para lidar com a diversidade social, em que as demandas especiais de grupos como os surdos, cegos, deficientes motores e outros não são atendidas. Desse modo, perpetua-se uma prática de marginalização dos sujeitos na sociedade, a qual dificulta consideravelmente o exercício da plena cidadania por esses grupos.

Visando minimizar a exclusão de alunos surdos no ensino superior na cidade de Uberlândia, Damásio e cols. (2008) desenvolveram a criação de termos técnico-científicos, utilizados naquele nível de ensino, em libras. O objetivo do trabalho consistiu em encontrar alternativas inerentes à aquisição em libras pelos surdos desses termos, o que melhoraria o desempenho de alunos com surdez no desenvolvimento de sua formação acadêmica. Entretanto, dados

recentes do Censo Educacional do Ministério da Educação (MEC/INEP, 2006) mostram que o número de alunos com surdez – ou outro tipo de deficiência – que chega ao nível superior é pequeno, quando comparado ao contingente de pessoas que vivem excluídas em função de suas dificuldades e limitações físicas.

Ao analisarmos os dados do Censo Educacional, observamos que, apesar do número de matrículas de alunos com algum tipo de deficiência ser crescente no ensino fundamental nos últimos anos, o mesmo não ocorre no nível médio e principalmente no nível superior. Para um grupo de 466.155 estudantes matriculados no ensino fundamental, há apenas 14.150 no médio (em escolas regulares e especiais). Essa situação tem reflexos no ensino superior, em que o número de matrícula é de 11.999 alunos com algum tipo de necessidade especial. A maioria dessas matrículas concentra-se na rede particular de ensino, que atende aproximadamente 68% dos alunos com algum tipo de deficiência.

Com relação à surdez, a rede privada tem maior número de matriculados que a rede pública, reverberando o cenário nacional. Isso nos dá indícios de que a educação praticada na escola pública, que atende à massa populacional, não consegue, de forma satisfatória, incluir os surdos em seu quadro discente, o que, conseqüentemente, acentua a exclusão social.

Todavia, os esforços do Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Especial, têm colaborado para modificar essa perspectiva. Ainda assim, alguns trabalhos apontam para a necessidade de que a legislação se materialize em ações concretas de inclusão dos surdos na escola e na sociedade em geral. O Núcleo de Estudos e Pesquisa de Educação para Surdos do CEFET/SC, por exemplo, em projeto realizado para divulgação de libras, afirma que as novas conquistas precisam ser traduzidas em ações que permitam aos surdos o acesso aos saberes sistematizados por ouvintes, e ao mesmo tempo os ouvintes precisam ter acesso aos saberes produzidos pelos surdos ao longo da história da humanidade.

Vale lembrar que os esforços e algumas conquistas no campo educacional para os surdos concentram-se no ensino fundamental, sendo necessário que os estados tenham igual empenho para o nível médio. Segundo a Lei 10.436, de 24 de Abril de 2002, Art. 4º:

O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da língua brasileira de sinais – libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, conforme legislação vigente. (BRASIL, 2002)

Isso significaria melhorias no tocante à formação de professores, contratação de intérpretes da língua de sinais, incentivo aos surdos na continuidade de seus estudos e do apoio para o desenvolvimento de trabalhos conjuntos (professores, especialistas educacionais, fonoaudiólogos, familiares e associações de surdos) na criação de sinais para serem dicionarizados em libras que abarque terminologias das disciplinas escolares. Tais disciplinas, por sua vez, quanto maior o grau de abstração, maior a dificuldade de apreensão e entendimento pelos surdos.

A química, por exemplo, por trabalhar com conceitos em nível teórico (atômico-molecular) e ainda se utilizando de uma simbologia específica e representacional (fórmulas, equações, modelos), na explicação dos fenômenos químicos, possui o agravante do processo ensino-aprendizado ser dificultado pela falta de saberes necessários aos docentes que pudessem auxiliar a negociação dos sentidos dos conceitos químicos entre intérpretes e surdos para, posteriormente, nessa negociação, haver a criação de sinais que reflitam a conceituação trabalhada. A esse respeito, Lucena e Benite (2007) relatam que o ensino de química para surdos no Brasil é deficitário, não

havendo estrutura para que esses alunos sejam atendidos. Esse estudo aponta para a falta de professores de química preparados para lidar com os surdos, bem como para o pequeno número de intérpretes nas escolas de nível médio e a falta de materiais de apoio nas aulas de química. Sugere ainda que os cursos de formação de professores deveriam incluir a libras em seus currículos, e que as universidades necessitariam desenvolver projetos que contemplassem as demandas especiais dos surdos na educação química.

Outros trabalhos que têm como foco o ensino de química para surdos apontam para a mesma direção que a investigação de Lucena e Benite (2007). Silva (2004), por exemplo, revela que os docentes de química precisariam conhecer, além do conteúdo químico, aspectos ligados a libras, para não depender unicamente dos intérpretes. Benite et al. (2008, p. 6), ressaltando a importância de revermos a educação especial, mostram:

As razões invocadas com maior frequência por pais, professores, gestores educacionais de escolas comuns e especiais, para justificar o atraso na adoção de propostas educacionais inclusivas, dizem respeito a obstáculos humanos e materiais. Dentre os quais: escolas que carecem de possibilidades de acesso físico a alunos com deficiências motoras; salas de aula superlotadas; falta de recursos especializados para atender às necessidades de alunos com deficiências visuais; necessidade de se dominar a língua brasileira de sinais (libras) e de intérpretes para os alunos surdos; ausência ou distanciamento de serviços de apoio educacional ao aluno e professor; resistência de professores, que alegam falta de preparo para atender aos alunos com deficiência, nas salas de aulas comuns; reticências dos pais de alunos com e sem deficiência, entre outros.

Esses autores levam-nos a compreender que a educação especial, além de exigir uma formação mais adequada dos professores, deve ser igualmente uma vontade política e social. Isso significa que, de modo geral, toda diferença deveria ser tratada não pela diferença, mas pela possibilidade da formação de indivíduos que, independente de suas limitações físicas, sensoriais ou mesmo neurocognitivas, pudessem participar ativamente dos diversos setores da sociedade no exercício de sua cidadania. Lima (2008, p. 1) ressalta que

[...] para que haja a inclusão social de pessoas surdas, com o objetivo de participação social efetiva, sem a inevitável submissão a que as minorias são expostas, as escolas precisam organizar-se, considerando três critérios: a interação através da língua de sinais, a valorização de conteúdos escolares e a relação conteúdo-cultura surda.

Essa tríade apontada pela autora instiga-nos a pensar a escola como um espaço de diálogo, em que as singularidades da estrutura das diferentes linguagens podem – e devem – estreitar-se na direção inclusiva e de valorização sociocultural. Desse modo, cada língua com suas especificidades morfolinguísticas poderia compor um conjunto de elementos de comunicação, pautado num processo natural de uso das diversas linguagens em que estão inseridos os sujeitos pertencentes à escola.

Percepções de professores e de intérpretes sobre o ensino de química para alunos surdos

Os resultados das entrevistas com os professores de química e os intérpretes foram organizados de acordo com a proximidade das respostas. Fizemos opção por agrupá-los em tabelas para procedermos à sua discussão. Dos docentes entrevistados, apenas um tem conhecimento de libras. As percepções dos dois professores de química entrevistados foram agrupadas na tabela a seguir.

Tabela 1: Percepção dos professores sobre o ensino de química para alunos surdos.

Dificuldade na comunicação do professor com alunos surdos
Desconhecimento do processo de criação de sinais dos conceitos químicos
Dificuldade em lidar com a presença de intérpretes e alunos surdos
O professor com conhecimento de libras terá maior facilidade em lidar com o ensino de química para surdos
Necessidade de salas com recursos e materiais didáticos específicos
Tempo escolar é insuficiente para trabalhar os conceitos químicos com alunos surdos
A interação de alunos surdos com os ouvintes é rápida e ocorre naturalmente
Não existe inclusão de alunos surdos
A aprendizagem de alunos surdos é a mesma comparada com os ouvintes

Tabela 2: Visão dos intérpretes sobre o ensino de química para alunos surdos.

Falta de sinais dos conceitos químicos
Sinais diferentes do mesmo conceito em diversas escolas
Priorização da língua portuguesa em relação à língua de sinais (libras)
O comprometimento da aprendizagem escolar pela oralização
A falta de saberes dos professores em lidar com os alunos com necessidades especiais
Falta de material adaptado e de apoio didático-pedagógico
A velocidade do ritmo das aulas de química e das traduções português/libras
Conhecimento do assunto pelas intérpretes

Por meio da tabela, verificamos que os professores destacam a importância de possuírem saberes que possam auxiliá-los no ensino de conceitos químicos para alunos surdos. No entanto, os dois professores entrevistados mostram que possuem dificuldade de interação com os alunos, principalmente a docente que não tem conhecimento de libras. Ela afirma que evita olhar para os alunos ao longo da aula com receio de que eles possam tentar interagir com ela. Já o outro docente revela sentir-se menos tenso nas aulas de química para alunos surdos, uma vez que consegue, minimamente, interagir com esses discentes.

Os professores destacam que, apesar da importância dos intérpretes, sua presença interfere no andamento das atividades nas aulas, pois se sentem incomodados com esse profissional. Ressaltam a necessidade de eles terem uma melhor formação no tocante à química para facilitar a tradução português/libras. Esses professores concordam que o tempo de aula é insuficiente para trabalhar o ensino de química para alunos surdos, e que se conhecessem mais a fundo o processo de criação dos sinais químicos em libras, poderiam colaborar para evitar equívocos na

tradução dos conceitos para libras.

Em entrevista, os intérpretes fazem as considerações compiladas e apresentadas na tabela a seguir:

Pela tabela, observamos que as intérpretes mostram que uma das dificuldades de seu trabalho é a falta de sinais dos conceitos químicos e a dificuldade no entendimento desses conceitos para a criação dos sinais nas escolas. Esse pouco conhecimento das intérpretes sobre o conteúdo químico foi apontado, nas entrevistas, como um fator preocupante do trabalho desenvolvido por esses profissionais. Desse modo, nem sempre esse entendimento químico das intérpretes diz respeito exatamente ao conceito real, o que pode provocar distorções conceituais sobre a química. Daí a necessidade do trabalho conjunto entre os intérpretes e os professores sobre os conceitos químicos para, em interação com os surdos, produzirem sentidos do conhecimento químicos e, posteriormente, criarem sinais que reflitam esses conceitos.

Outra questão destacada pelas intérpretes é a ênfase na oralização dos surdos na educação infantil. Alguns fonoaudiólogos, pais e educadores buscam inicialmente a oralização do

deficiente auditivo e dão um menor valor à aprendizagem da língua de sinais, dificultando e retardando o aprendizado de libras.

A falta de material de apoio didático-pedagógico em química voltado aos surdos foi um dos fatores apontados pelas intérpretes que dificultam o ensino-aprendizagem desse conteúdo, principalmente em relação aos conceitos abstratos e à simbologia utilizada nessa ciência. Agravando essa questão, está o despreparo dos docentes em lidar com os alunos surdos em suas aulas. Desse modo, esses professores entregam para os intérpretes a responsabilidade de “ensinar” os conceitos químicos e, ainda, acompanhar suas aprendizagens. São poucos os professores que possuem formação pedagógica que lhes possibilitam atuar de forma mais significativa com os alunos surdos. O pouco conhecimento da cultura dos surdos, de como tratá-los e da língua de sinais dificulta a contextualização dos conteúdos químicos com a vivência dos alunos. Esse fato interfere na continuidade dos estudos dos surdos e em seu interesse pela química na escola.

Por fim, o ritmo das aulas de química impõe a velocidade da tradução português/libras. A quantidade dos conteúdos de química no ensino médio e a carga horária dessa disciplina não colaboram para que os assuntos sejam discutidos e significados satisfatoriamente por surdos, intérpretes e professores. Além disso, os surdos devem aprender os conceitos e, ainda, inseri-los em seu contexto. O resultado é uma baixa aprendizagem e um alto desinteresse dos alunos deficientes auditivos.

Termos químicos nos dicionários de libras

Em entrevista, tanto os professores quanto os intérpretes apontaram para a escassez de termos químicos na língua de sinais. Por isso, realizamos um mapeamento no Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngua de Capovilla e Raphael (2001) para identificarmos termos químicos contidos nessa obra. Dentre os termos dicionarizados, temos:

✓ **Materiais químicos:**

- Aço, açúcar, água, álcool, alumínio, diamante, ferro, borracha, fósforo, gasolina, ouro, detergente, prata, sabão, vidro, vinagre, vinho, cubo de gelo, gelo e imã.

✓ **Processos químicos:**

- Absorver, filtrar, aumentar, banhar, condensar, congelar, modificar, aspirar, atear fogo, derreter, fogo, misturar, modificar, gelar, gotejar e injetar.

✓ **Instrumentos laboratoriais:**

- Bomba, microscópio, óculos e bomba de ar.

✓ **Outros termos:**

- Atração, esfera, material, odor, oval, pesado, pó, quente, veneno, calor, frio, inodoro, química, cor, aroma, doce, eletricidade, fétido, força, quilograma, litro e luz.

Na sequência, dispomos alguns desses termos de acordo com a ilustração encontrada no dicionário.

No dicionário analisado de libras, observamos a escassez de termos que podem ser utilizados nas aulas de química relacionados à linguagem desse conteúdo como, por exemplo, átomos, elétrons, íons e outros. Ainda assim, percebemos que os intérpretes criam sinais que possam traduzir tais conceitos. Esses sinais são criados pelo entendimento dos intérpretes daquilo que os professores relatam nas aulas de química, havendo pouca ou nenhuma troca entre intérpretes e docentes na negociação dos sentidos conceituais que poderia auxiliar no processo de criação dos sinais. Os intérpretes revelaram também que desconhecem grupos de trabalho em Uberlândia e no restante do país que discutem a construção de conceitos científicos em libras. Todavia, estabelecem uma série de terminologias em libras a serem utilizadas nas aulas de química. Algumas dessas terminologias são apresentadas a seguir.

A utilização de sinais nas aulas de Química

A utilização de sinais nas aulas de química ocorre pelos intérpretes e o entendimento destes dos conteúdos escolares, o que leva à criação de alguns termos não dicionarizados. Em

entrevista, as intérpretes revelaram que essa criação ocorre sem muito diálogo com os professores de química, tendo como parâmetros as informações coletadas nas aulas, a interação das intérpretes com os alunos surdos e, ainda, com o conhecimento químico.

O professor de posse de saberes de libras afirmou auxiliar, quando requisitado, as intérpretes nesse processo de criação dos sinais. Participamos de alguns encontros com as intérpretes com o objetivo de discutirmos a criação de alguns sinais para as aulas de química.

Nesses encontros, os sinais de conceitos químicos eram utilizados relacionando o conteúdo químico no nível das percepções fenomênicas e de acordo com as definições entendidas e negociadas nas aulas de química. O sinal ácido, por exemplo, foi criado com a mão esquerda em *a* e a direita na horizontal aberta, palma para baixo, dorso da mão tocando o pulso na mão esquerda. A oscilação dos dedos da mão direita indica a efervescência causada pelos ácidos com carbonatos ou metais.

Na sequência, apresentamos alguns sinais criados e utilizados nas aulas de química acompanhadas. As fotos foram tiradas com a colaboração e autorização de um voluntário, maior de idade, da Associação de Surdos de Uberlândia. Ao lado das fotos, descrevemos literalmente o processo gestual-visual de apresentação dos sinais.

Palavras finais

Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em química em função da especificidade da linguagem química e da escassez de termos químicos na língua de sinais. Esse fato, associados ao despreparo dos docentes e ao desconhecimento dos intérpretes português/libras em relação ao saber químico, pode contribuir para a falta de interesse dos alunos surdos pela química escolar.

Os intérpretes, na tradução dos conteúdos de química para os surdos, possuem suas dificuldades principalmente no que tange à simbologia química. No entanto, eles colaboram na permanência da escolarização e inclusão de surdos na escola e na sociedade. Esses mediadores,

importantes sujeitos do processo educacional, apontaram sérias dificuldades de ensinar química para deficientes auditivos. Mesmo estando ali, nas aulas de química, consideram insuficiente a iniciativa de inclusão dos surdos na escola.

Revelam, portanto, a necessidade de a comunidade de educadores químicos, pesquisadores educacionais, especialistas em educação especial e libras se voltar para a problemática do ensino de ciências e da educação de forma geral destinada aos surdos. A simples presença dos surdos na escola não implica, necessariamente, em inclusão. Ao contrário, pode reforçar processos excludentes em que os surdos, não interagindo de maneira substancial com os conteúdos escolares e com os outros aprendizes e professores, ficam à mercê de iniciativas isoladas e de pouco impacto para melhorias de sua condição social.

Assim, ressaltamos a importância de que, na formação de professores de química, sejam discutidos aspectos da inclusão e Educação Especial em todas suas vertentes. Acreditamos na perspectiva que tais discussões podem colaborar para a implementação de ações inovadoras e colaborativas, em que a participação da coordenação, do corpo docente e dos especialistas em Educação Especial tem fundamental importância na continuidade dos estudos dos grupos “minoritários” e em sua promoção social.

A utilização de sinais nas aulas de química revela o movimento que podemos assumir em função de aperfeiçoar ações que visem estreitar a relação dos surdos com o conhecimento químico e, também, com seus colegas, professores e comunidade escolar. Trabalhos conjuntos entre professores e intérpretes poderiam minimizar os efeitos de distorções de tradução dos conceitos químicos para libras, bem como da falta de saberes dessa língua pelos docentes.

Sinval Fernandes de Sousa (sinvaldaquimica@yahoo.com.br), licenciado em Química pela UFU. **Hélder Eterno da Silveira** (helder@iqufu.ufu.br), licenciado e bacharel em Química (UFU), especialista e mestre em Educação (UFU), doutor em Educação (UNICAMP), é professor adjunto do Instituto de Química (UFU)

Materiais químicos:

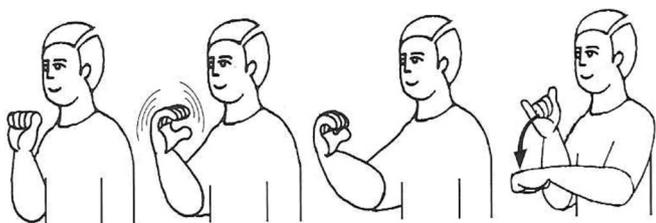


Fig. 1: Aço

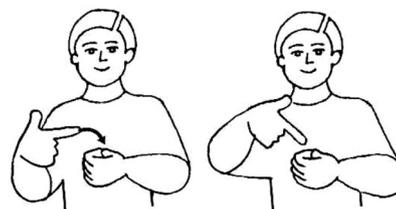


Fig. 6: Gasolina

Processos químicos:



Fig. 2: Doce

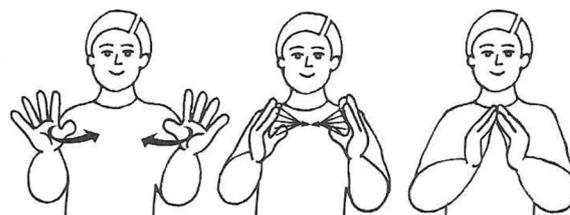


Fig. 7: Condensar



Fig. 3: Água

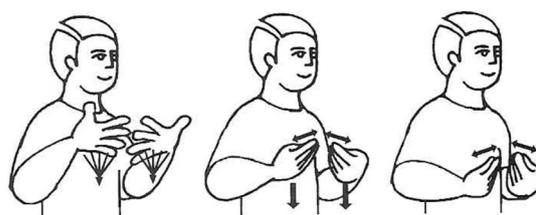


Fig. 8: Derreter

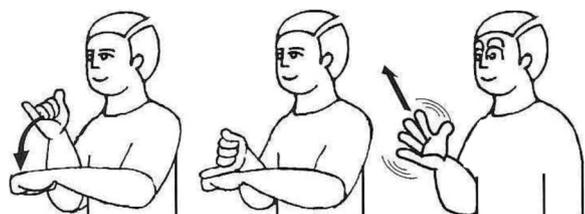


Fig. 4: Alumínio

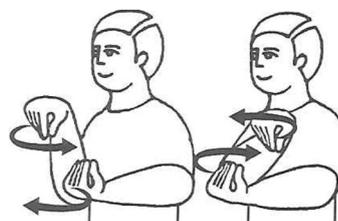


Fig. 9: Misturar

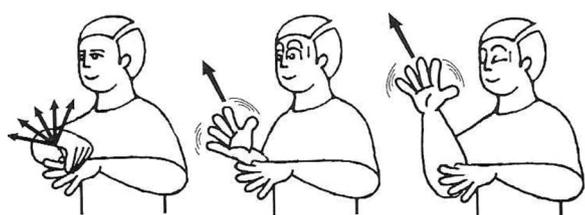


Fig. 5: Diamante

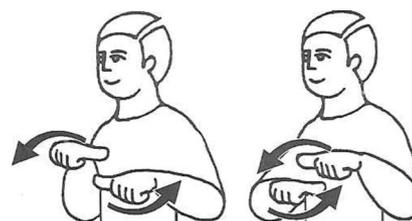


Fig. 10: Modificar

Instrumento laboratorial:

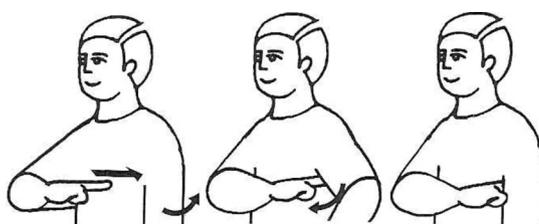


Fig. 11: Termômetro

Extraídos de: CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D. Dicionário Enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira. v. 1 e v. 2. São Paulo: EDUSP, 2001.



1. **Átomo** - Movimento circular da mão direita na configuração do sinal "elétron" (para representar os elétrons na eletrosfera), em torno da mão esquerda com configuração de uma esfera (para representar o núcleo).



2. **Ácido** - Mão esquerda em A, palma para frente; mão direita na horizontal aberta, palma para baixo, dorso da mão tocando o pulso na mão esquerda. Oscilar os dedos da mão direita.



3. **Elétron** - Mão direita em Y horizontal, palma para baixo, próxima ao lado direito da boca. Movê-la para frente, tremulando-a rapidamente.



4. **Próton** - Mão esquerda em D, palma para direita; mão direita em D horizontal, palma para baixo, atrás da mão esquerda, dedos indicadores cruzados. Mover a mão direita para frente e para trás, tocando o indicador esquerdo durante o movimento.



5. **Substância** - Mão esquerda e direita horizontal, palma para cima, pontas dos dedos unidas. Movê-las em um arco para os lados opostos e para frente, finalizando com os mínimos tocando-se e as palmas para dentro.



6. **Íon** - Mão esquerda em O estática e mão direita em I horizontal, palma para baixo, próxima ao lado direito da boca. Movê-la em torno da mão esquerda, tremulando-a rapidamente.



7. **Íon Positivo (Cátion)** - Configuração de íon, posteriormente o sinal próton.



8. **Íon Negativo (Ânion)** - Configuração de íon, posteriormente o sinal negativo.

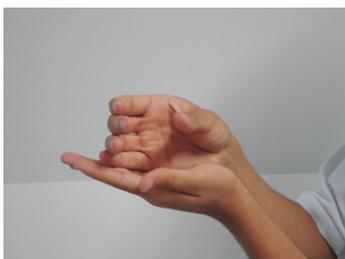




9. Tabela Periódica - Mão direita e esquerda em T, movendo-as no sentido de afastá-las. Posteriormente mão direita e esquerda em P, movendo-as para baixo.



10. Termômetro ou Temperatura - Mão esquerda em D, palma para frente; mão direita em T, lado do polegar tocando a lateral do indicador esquerdo. Mover a mão direita para baixo e para cima.



11. Becker - Mão esquerda horizontal aberta, palma para cima, dedos unidos apontando para a direita; mão direita em C horizontal palma para a esquerda, acima da mão esquerda. Baixar várias vezes a mão direita, tocando a palma esquerda.

Roteiro de questões para entrevista com professores e intérpretes

01. Como ocorre a interação dos alunos surdos com o restante da turma?
02. Quais as maiores dificuldades que você identifica na aprendizagem de conceitos científicos por alunos com surdez?
03. Como ocorre a criação das simbologias químicas (átomos, elétrons, camada de valência, dentre outras) em libras?
04. Você considera que a aprendizagem do aluno com surdez é a mesma, ou semelhante, a dos alunos ouvinte?
05. Como o professor lida com a presença do intérprete nas aulas de química?
06. O andamento das atividades didáticas nas turmas regulares que contêm alunos surdos é a mesma de outras turmas que não os contêm? Por quê?
07. O conhecimento do intérprete com relação aos conteúdos ensinados nas aulas interfere na tradução?
08. O que você apontaria como solução de problemas relacionados ao ensino de química para surdos?
09. Você considera que a inclusão educacional para os alunos surdos está ocorrendo? Por quê?
10. Você considera que a inclusão e a aprendizagem do aluno surdo seriam favorecidas caso o professor conhecesse libras?

Referências

BENITE, A.M.C.; NAVES, A.T.; PEREIRA, L.L.S. e LOBO, P.O. Parceria colaborativa na formação de professores de Ciências: a educação inclusiva em questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei e Bases da Educação Nacional*, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes nacionais para a educação especial na*

educação básica. Brasília, 2001.

_____. Ministério da Educação. Lei 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a língua brasileira de sinais. Brasília, 2002.

_____. Conselho Nacional de Educação. *Lei 10.172*. Plano Nacional de Educação para Todos.

_____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB n. 2 de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica.

_____. Ministério da Educação. *Censo*

Educacional (MEC/INEP/2006). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf.brasil.pdf>. Acesso em 5 jun. 2008.

BRITO, L.F. *Integração social e educação de surdos*. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

CACHAPUZ, A. e GIL-PEREZ, D. (Orgs.). *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005. 263 p.

CAPOVILLA, F.C. e RAPHAEL, W.D. *Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira*. V. 1 e 2. São Paulo: EDUSP, 2001a.

CAPOVILLA, F.C. e RAPHAEL, W.D. A

evolução nas abordagens à educação da criança surda: do oralismo à comunicação total, e desta ao bilinguismo. *Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira*. V. 2. São Paulo: EDUSP, 2001b, p. 1479-1490.

CEFET/SC. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação de Surdos. Florianópolis: 2007. Disponível em: <http://www.sj.cefetsc.edu.br>. Acesso em: 3 jul. 2007.

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE LA CIÊNCIA. *La Ciência para el siglo XXI – um nuevo compromiso*. Budapeste. UNESCO, Paris, 2000.

DAMÁSIO, M. et al. Linguagem Brasileira de Sinais no contexto do Ensino Superior. In: *LIBRAS no Ensino Superior*. Produção: UNITRI. 1 CD-ROM.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA E LINHA DE AÇÃO sobre necessidades educativas especiais. 2. ed. Brasília: Corde, 1994.

FREITAS, M.A.E.S. A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos. *Ensino em Re-vista*. v. 9, n. 1, jul. 2001. p. 59-84.

LIMA, S.V. *Inclusão*: um novo olhar sobre a educação dos surdos no ensino regular. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/4397>. Acesso em 26 jun. 2008.

LUCENA, T.B.D. e BENITE, A.M.C. O ensino de química para surdos em Goiânia: um alerta! In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30, São Paulo. *Livro de Resumos*, São

Paulo, 2007.

MIRANDA, A.A.B. e CUNHA, E.F. CAS – Cursinho alternativo para surdos. Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

QUADROS, R. e KARNOPP, L. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

SASSAKI, R. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 5. ed. Rio de Janeiro: WWA, 2003.

SILVA, C.R. *O ensino de química para alunos surdos na rede pública do Distrito Federal*. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, 2004.

Abstract: *Chemical terminology in libras: the use of signs in the learning of deaf students.* This paper presents reflections and notes on the use of signs related to chemical terminology in Brazilian Sign Language. The work reveals the difficulty of the chemistry teachers in addressing this content to people with hearing loss. It shows the relationship between interpreters, teachers and deaf students, as well as the process of appropriation and use of signs in chemistry classes in Uberlândia - MG and its relationship with chemical concepts.

Keywords: *libras, chemical terminology, deafness.*

Resenha

por Andréa Horta Machado

46

Ciência na Tela: experimentos no retroprojektor

Na tela: muitos experimentos!!! E muita ciência!!!!

A equipe do pontociência já é nossa velha conhecida. Alfredo, Helder e Débora – juntamente com alunos de diferentes cursos de graduação – prepararam para nós, leitores, uma seleção especial de experimentos, utilizando o retroprojektor. Pois é, pensaram que ele já estava sem lugar? Foi uma ideia incrível. E quantos efeitos surpreendentes.

Se você prefere ter na tela de sua sala de aula efeitos químicos, vai se maravilhar com as cores do arco-íris e processos de absorção da radiação eletromagnética. Vai usar transformações num lindo pôr de sol químico; dar bandeira; e produzir cristais metálicos. A equipe do pontociência mostra uma forma surpreendente de utilizar o velho retroprojektor para projetar um frasco na posição vertical.

Se a preferência for por trabalhar alguns experimentos no campo da física, você vai ter sugestões de utilização da tela para discutir ideias envolvidas no lançamento de um projétil; vai poder projetar e observar correntes de convecção, ondas na superfície da água, linhas de indução do campo magnético, força magnética sobre corrente alternada e efeitos relacionados à polarização da luz.

Já se na sua tela a questão a ser abordada envolver conhecimentos de biologia, você vai ter sugestões que lhe permitirão discutir como a luz é essencial para que a fotossíntese aconteça; observar a fotofobia das planárias e alguns organismos aquáticos;

porque temos que escovar os dentes; e se encantar com a arquitetura das folhas.

O leitor vai encontrar no início de cada experimento um quadro que contém informações sobre: materiais a serem utilizados – onde encontrar e quanto custa –; tempo envolvido na apresentação de cada demonstração; nível de dificuldade; e aspectos relacionados à segurança.

Em cada experimento sugerido, são apresentadas orientações sobre o que deve ser feito *passo a passo*. As orientações são bem claras e incluem sugestões de abordagem como, por exemplo: *pergunte a seus alunos o que eles esperam que aconteça*. Isso revela uma preocupação dos autores em sugerir que os experimentos não sejam apenas uma demonstração de efeitos maravilhosos, mas que sejam a possibilidade de se considerar os fenômenos como fundamentais nas interações a serem estabelecidas nas salas de aula. Assim, podem-se apresentar fenômenos com efeitos lindos e possibilitar que os alunos busquem explicá-los, colocando em cena suas ideias e conceitos científicos já aprendidos.

Além do *passo a passo*, existe sempre uma explicação detalhada sobre *o que acontece* no experimento e sugestões para quem desejar *saber mais e ver também*.

Alfredo, Débora, Helder e a equipe do pontociência têm oferecido uma contribuição importante para a melhoria da qualidade do ensino de ciências no Brasil. Aproveite! Mãos à obra!!!!!!!

Ciência na tela – experimentos no retroprojektor.

Alfredo Luis Mateus, Débora d'Ávila Reis e Helder de Figueiredo e Paula. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009. 152 p. ISBN 978-85-7041-749-7.