

O Uso de Classificadores na Libras para a Construção de Conceitos sobre Ligações Químicas: um estudo semiótico

The use of Classifiers in Brazilian Sign Language for the Construction of Concepts about Chemical Bonding: a semiotic study

Kevin Lopes Pereira ^a, Marcelo Giordan ^b, Ivoni Freitas-Reis ^c

^a Departamento de Química, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Brasil; ^b Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil; ^c Departamento de Química, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Brasil.

Resumo. O Ensino de Química em uma escola que visa ser inclusiva a Surdos passa pelo trabalho do Tradutor/Intérprete Educacional, o qual precisa expressar em Língua Brasileira de Sinais - Libras conceitos complexos e abstratos que, por vezes, ainda não possuem um sinal-termo específico. Nesta conjuntura, há o recorrente uso de classificadores para representar os fenômenos químicos e seus sujeitos em Libras. Sendo assim, este artigo se propõe a discutir, apoiado na teoria semiótica de C. S. Peirce, aspectos linguísticos e semióticos no uso de classificadores vinculados ao conceito de 'ligação química' e suas relações com a produção de sentidos. Os dados foram obtidos em uma aula de Química com o tema 'Regra do Octeto', no 1º ano do Ensino Médio, com a presença de um estudante Surdo, na qual, por meio de filmagens que direcionaram o foco em uma Intérprete Educacional de Português/Libras, foi possível aferir que os classificadores figuraram como um recurso produtivo no que diz respeito a construção progressiva do conceito de ligação química e demais terminologias que se conectam a tal fenômeno químico.

Palavras-chave: Ensino de Química, Intérpretes Educacionais, Libras, Semiótica.

Submetido em
20/08/2024

Aceito em
19/12/2025

Publicado em
02/03/2026

Abstract. Teaching Chemistry in a school that aims to be inclusive of deaf people involves the work of the Educational Translator/Interpreter, who needs to express complex and abstract concepts in Brazilian Sign Language - Libras that, sometimes, do not yet have a specific sign-term. At this context, there is a recurring use of classifiers to represent chemical phenomena and their subjects in Libras. Therefore, this article proposes to discuss, based on C. S. Peirce's semiotic theory, linguistic and semiotic aspects in the use of classifiers linked to the concept of 'chemical bond' and its relations with the production of meaning. The data were obtained in a Chemistry class with the theme 'Octet Rule', in the 1st year of High School, with the presence of a deaf student, in which, through filming that directed the focus on an Educational Portuguese Interpreter /Libras, it was possible to verify that the classifiers appeared as a productive resource with regard to the progressive construction of the concept of chemical bond and other terminologies that connect to such chemical phenomenon.

Keywords: Chemistry Teaching, Educational Interpreters, Libras, Semiotics.

Introdução

Diante dos movimentos políticos e sociais no fim do século XX e início do século XXI, a indiferença certamente já não define o sentimento de muitos profissionais que atuam em contextos educacionais com a presença de estudantes Surdos no Brasil. Há um aumento gradativo da conscientização coletiva acerca da importância de uma educação que promove a inclusão e a equidade nas oportunidades de aprendizagem, em conjunto e também influenciada pelo aumento do número de pesquisas e publicações referentes ao tema.

Em se tratando do cenário atual da inclusão de Surdos, além do professor, o Intérprete Educacional de Português/Língua Brasileira de Sinais – IE figura como o principal colaborador na promoção da educação de Surdos, atuando como o responsável por interpretar e traduzir o discurso do docente, como também algumas interações estabelecidas na sala de aula envolvendo os demais estudantes (Pereira & Freitas-Reis, 2023; Albres & Rodrigues, 2018).

Nesse sentido, alguns autores discutem temáticas importantes como: a formação dos Intérpretes Educacionais (Martins, 2016); a intencionalidade em sua relação com o professor para potencializar a aprendizagem (Pereira & Catão, 2020); aspectos afetivos na interação entre o Intérprete Educacional e os demais que compõem o ambiente escolar (Albres, 2019); o uso de recursos visuais e a valorização da Cultura Surda (Belaude & Sofiato, 2020); o posicionamento do Intérprete Educacional na sala (Gomes & Silva, 2018), e suas funções nesse espaço (Pereira & Freitas-Reis, 2023).

Ainda, dialoga-se sobre falta de sinais-terms na Libras para alguns conceitos de áreas específicas, como a Química (Barth et al., 2022; Pizano et al., 2021). O léxico característico dessa ciência normalmente não compõe o rol de terminologias dos dicionários da Libras (Souza & Silveira, 2011) e isso, por vezes, representa um desafio para a atuação de um IE frente a premência da incorporação de conceitos químicos que são necessários para imprimir sentido em sua produção gestual (Pizano et al., 2021).

Diante disso, autores e grupos de pesquisa no Brasil já aplicam seus esforços para viabilizar o desenvolvimento, validação e compartilhamento de sinais-terms voltados à Química, como Fernandes et al. (2019), Rodrigues et al. (2019) e Pizano et al. (2021). Em Fernandes et al. (2019), por exemplo, é possível encontrar sinais para as terminologias ‘ligação iônica’ e ‘ligação covalente’.

Todavia, entende-se que por vezes o trabalho do IE vinculado ao ensino de Química ainda é caracterizado pelo uso de outros recursos linguísticos como via de compensação pela falta de certos sinais-terms correspondentes ou pelo não conhecimento dos mesmos, visto que esse profissional não é necessariamente formado nas disciplinas específicas que atua (Lacerda & Gurgel, 2011). Portanto, ocasionalmente, terá o primeiro contato com um conceito durante o momento em que se transcorre a interpretação simultânea (Albres & Santiago, 2012).

A atuação simultânea exige do IE um conhecimento técnico apurado acerca das línguas de recepção e produção, assim como uma base pedagógica relacionada a aplicação dos recursos linguísticos para que a mensagem traduzida/interpretada alcance de modo efetivo o discente, considerando as nuances de seu contexto (Rodrigues, 2018; Pereira & Freitas-Reis, 2023). Assim sendo, diante da falta de sinais-terms, em diversos pontos do seu discurso o IE dispõe da possibilidade de utilizar classificadores (Pereira et al., 2025), um recurso que se apoia nos parâmetros gramaticais da Língua de Sinais e permite a realização de construções que dispõem de uma maior flexibilidade para representar conceitos, fenômenos e ideias de diferentes maneiras visuais e criativas. Contudo, ainda é pouco explorada a compreensão sobre como esse recurso é empregado frente às características abstrata, simbólica e, por vezes, metafórica, inerentes a linguagem química utilizada no ambiente educacional (Góis & Giordan, 2007).

Desse modo, a fim de acrescentar ideias a esse intrigante campo de diálogo, este artigo tem por objetivo analisar as potencialidades do uso de classificadores na construção de significados relacionados a um conceito químico central: a ligação química (Frenking & Shaik, 2014). A análise baseou-se na observação do discurso de uma IE em interação com uma professora de Química, em um ambiente de ensino que buscava promover a inclusão de estudantes Surdos, apoiando-se nos fundamentos da teoria semiótica de Charles Sanders Peirce (1839–1914) para examinar episódios de ensino.

Referencial Teórico

São três os principais fundamentos teóricos que sustentam esta investigação: (i) a compreensão dos classificadores, (ii) a teoria semiótica de Peirce, e (iii) os conhecimentos acerca da ligação química, situados no ensino de Química no contexto da inclusão de Surdos. A partir do primeiro é possível precisar o que se compreende como classificador em relação aos dados da pesquisa, enquanto o segundo auxilia a construção de uma análise robusta sobre o potencial de significado presente em cada classificador. Por fim, a partir do terceiro tem-se a possibilidade de situar os argumentos frente a busca pela garantia do direito linguístico dos discentes Surdos a partir de uma rica construção conceitual dos conhecimentos químicos em um espaço inclusivo. As subseções que se seguem, portanto, dividem-se a partir dos três temas supracitados, compondo o referencial teórico deste artigo.

Os Classificadores

De maneira informal, os classificadores são comumente definidos como um recurso para descrever e apresentar detalhes de um ser, ação ou objeto. Pela perspectiva linguística da Libras, os classificadores possuem funções específicas no discurso e não são elaborados de modo aleatório, pois respeitam todos os pontos que envolvem a formação de sinais, ou seja, os parâmetros gramaticais da língua (Rodero-Takahira, 2015). Conforme definem Strobel e Fernandes (1998, p.27), os classificadores podem constituir “formas representadas por configurações de mão que, substituindo o nome que as precedem, podem vir junto de verbos de movimento e de localização para classificar o sujeito ou o objeto que está ligado à ação do verbo”. Portanto, desempenham funções representativa e significativa para a produção de sentido.

Em vista disso, Capovilla et al. (2015) reforçam a ideia da flexibilidade e amplitude de possibilidades no uso dos classificadores que, então, podem acrescentar detalhes a um verbo, incorporando o objeto que participa da ação. Esse caso é definido por Supalla (1982) como um verbo composto por um morfema classificador que é expresso por meio da configuração de mão, referindo-se ao objeto participante da ação. Com base nisso, Capovilla et al. (2015) apresentam os classificadores como sendo a variação dos modos em que um sinal pode ser realizado, incorporando informações que agregam sentido ao mesmo. Tal definição soa parcial diante da totalidade de aplicações e formas em que esse recurso pode ser apresentado.

Em sua tese, Rodero-Takahira (2015) se propõe a delimitar uma ideia mais assertiva sobre os classificadores. A autora parte da definição de morfemas classificadores de Supalla (1986)

para a American Sign Language – ASL, o qual ressalta que há uma iconicidade aparente nesses morfemas, que são transparentes ao serem relacionados com seu significado, dando aos verbos uma relação direta com os objetos do mundo real (Supalla, 1986 citado em Rodero-Takahira, 2015). Rodero-Takahira (2015) sugere que a elaboração de um classificador respeita a sistematicidade fonológica da língua, partindo de configurações de mão, movimentos, e outros parâmetros que já compõem uma língua de sinais, sendo os classificadores, então, convencionados em alguma medida, podendo variar conforme o sistema a que pertencem. Em síntese, a autora defende haver uma diferenciação entre um classificador e um sinal classificador, tendo em vista sua complexidade morfológica.

O primeiro (classificador) se relaciona com a definição dada por Ferreira-Brito (1995), na qual um morfema classificador “é um categorizador que concatena com uma dada raiz formando um nome” (Rodero-Takahira, 2015, p.77). Essa raiz possui um significado geral de entidade, e o morfema classificador, ao se anexar a ela, irá delimitá-la em um tipo mais específico (pessoa, animal ou objeto).

Em se tratando dos sinais classificadores, esses não precisam necessariamente estar conectados a verbos de movimento ou de localização, pois possuem valor nominal e podem ser usados livremente (Rodero-Takahira, 2015). São sinais já definidos que, em sua composição, possuem características descritivas, especificadoras, dentre outras. Alguns exemplos são os sinais de CASA, CRUZ e PASSARINHO, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Sinais CASA, CRUZ e PASSARINHO

CASA	CRUZ	PASSARINHO
		

Fonte: Capovilla et al. (2017)

De modo geral, os classificadores (morfemas classificadores) possuem a capacidade de organizar ou categorizar itens lexicais em uma língua e, sendo esses classificadores morfemas que se agregam a um sinal com uma característica nominal, os mesmos podem ser determinados pelo discurso e desejos de quem fala. Mendonça (2012, p.69) ressalta que “quando a vontade do falante é de destacar alguma propriedade semântica e/ou de especificar o nome em um contexto, os classificadores serão o mecanismo linguístico que ele faz uso para atender ao seu ‘capricho’”. Dessa maneira, tal recurso também representa características sociais e culturais de uma comunidade que utiliza a língua em questão.

Os classificadores são categorizados por Pizzio et al. (2009) como: descritivos; especificadores; de plural; instrumentais; e de corpo. Os classificadores descritivos são

utilizados para dar informações visuais sobre a dimensão de algo, sua forma, textura, cheiro, sentimentos, o local de uma ação, posição de objetos, dentre outros. Os classificadores especificadores são utilizados para delimitar visualmente formas corporais, símbolos, números e sons, diferenciando-se dos descritivos por se ocuparem de destacar uma visão local de algo, detalhando uma parte ou característica específica de um todo (Pizzio et al., 2009). Já os classificadores de plural são realizados com uma configuração de mão - que se refere ao objeto - sendo repetida várias vezes, como para uma floresta, um conjunto de livros empilhados ou uma multidão de pessoas. Em seguida, os classificadores instrumentais são utilizados incorporando determinado instrumento (e.g. lápis, martelo, pincel), descrevendo a ação gerada por ele. Como exemplo: a ação de digitar em um teclado, escovar o cabelo, usar um revólver, dentre outros (Pizzio et al., 2009). Por fim, os classificadores de corpo, utilizam da estrutura física do sinalizador para representar ações reais de seres animados (animais, pessoas etc.).

Diante de tais definições, sigamos então a breve observação de algumas características referentes aos contextos em que se estabeleceu o conceito fulcral, cujos classificadores a serem analisados neste artigo se referem: a ligação química.

A Ligação Química

Alguns aspectos históricos e conceituais sobre ligação química são pertinentes a este trabalho, tais como o par eletrônico e a regra do octeto – primeiramente chamada regra dos oito – por Richard Wilhelm Heinrich Abegg (1869-1910) e Gilbert Newton Lewis (1875-1946). Desde os séculos XVI e XVII, com o italiano Giordano Bruno (1548-1600) e o inglês John Locke (1632-1704) a constituição da matéria como sendo formada por átomos, ganhava cada vez mais adeptos. Discípulo do famoso físico e químico irlandês Robert Boyle (1627-1691), considerado por muitos historiadores como um dos fundadores da química, o físico inglês John Mayow (1643-1679) se preocupava em entender porque as partículas que compõem a matéria se uniam e sugere que elas seriam ramificadas e se “engalfinhavam” formando materiais no mundo macro. Sir Isaac Newton (1643-1727) estudava as relações atrativas entre os corpúsculos, buscando compreender a formação da matéria.

No início do Século XIX um poderoso debate tem lugar entre os estudiosos europeus, Alexander Mikhaylovich Butlerov (1828-1886) cunhou o termo ligação química para justificar a proposta de Friedrich August Kekulé (1829-1896), na qual afirmava que a valência consistia na força que o elemento possuía e que seria convertida na ligação química.

No afã de compreender as combinações químicas, as fórmulas propostas desde a determinação do átomo de John Dalton (1766-1844) não tinham o objetivo de prever a real estrutura da matéria, mas a capacidade da ligação chamada de atomicidade ou valência (Pacheco, 2023). Conforme os químicos foram avançando em suas concepções sobre a matéria, algumas dificuldades começaram a surgir como obstáculos epistemológicos, uma vez que não era possível estudar os átomos isolados, apenas dentro de alguma substância (Nogueira & Porto, 2019b).

Com o avanço da química, a descoberta de novos elementos e as leis periódicas definidas por Dmitri Ivanovic Mendeleev (1834-1907), foi necessária uma abordagem diferenciada para o termo valência. Uma que amparasse a constituição estrutural dos compostos químicos, uma abordagem que não dependesse das afinidades, mas que se tornasse mais ampla e fosse menos restrita para o termo valência (Pacheco & Freitas-Reis, 2020).

A reforma veio do químico alemão Richard Abegg, o qual considerou que todos os elementos poderiam possuir valências positivas e negativas, dependendo da espécie química por eles formada e afirma que a valência de qualquer elemento é frequentemente oito e nunca inferior a oito. Além disso, a valência positiva ou negativa dependia de o elétron ser recebido ou transferido (Pacheco & Freitas-Reis, 2020).

A questão do compartilhamento do par de elétrons entre dois átomos desponta no trabalho publicado em 1916 por Gilbert Lewis, baseada nos estudos de Abegg e foi divulgada por Irving Langmuir (1881-1957). O agente da união química é o par de elétrons quando está situado entre dois átomos e assim, pode ser dito pertencer conjuntamente aos dois átomos. Quer estejamos lidando com compostos orgânicos ou inorgânicos, a ligação química é sempre um par de elétrons. (Lewis, 1923, p. 454)

Assim, a proposição de Lewis para as ligações químicas, era aquela do par de elétrons compartilhado entre dois átomos, de modo a preencher a última camada com oito elétrons, conquanto, ele ressalta que para os elementos do primeiro período da Tabela Periódica, a estabilidade seria alcançada com apenas dois elétrons (Lewis, 1916; 1923). Estava assim definida aquela que foi posteriormente denominada, Regra do Octeto.

Tais caminhos e mudanças conceituais estão diretamente vinculadas às concepções hoje ensinadas em instituições de ensino que se propõem a dialogar sobre o conhecimento químico, especialmente no que tange à discussão sobre as ligações químicas e formação de compostos químicos, como será apresentado neste artigo através do episódio a ser analisado.

A Semiótica Peirciana e o Signo

A Semiótica diz sobre o modo de ver/conceber o mundo e sobre as impressões que o mesmo causa em nós. Ela se importa com os processos cognitivos que nos permitem aprender e ressignificar nossos olhares, baseados nas informações e experiências que vivemos (Bizzocchi, 2001). Tal ciência pode ser definida como o estudo dos signos (Peirce, 2017) e, para Charles Sanders Peirce (1839-1914), um signo é tudo aquilo que representa algo para alguém. Baseando-se nisso, o autor desenvolveu uma tríade que relaciona o signo em si (representamen), o que é por ele representado (objeto), e o que é gerado na mente do receptor (interpretante) (Peirce, 2017).

Esses elementos se articulam, na semiose, em uma relação triádica irreduzível. A Semiose é definida como “uma ação ou influência que envolve a cooperação de três sujeitos: o signo, o seu objeto e o seu interpretante, uma influência tri-relativa que não pode ser resolvida em ações entre pares” (Peirce, 2017). Um signo, portanto, tem a função de se ‘colocar no lugar de’, representar algo, um objeto real ou imaginário que será entendido, ou seja, terá um significado para alguém. Tal signo em sua completude é composto pelo que é primeiro,

segundo e terceiro, e apenas atuará como um signo quando houver uma relação de compreensão por parte de seu interpretante (Peirce, 2017). Walther-Bense (2000, p.4) exemplifica enunciando que “uma inscrição que seja descoberta, mas que não possa ser interpretada ou decifrada, ainda não é um signo, ou seja, ainda não contém signo algum”. Porém, compreende-se que na observação da inscrição haverá apenas uma impressão de sua composição material, suas cores, formas, texturas, isto é, uma associação de primeiridade, das qualidades. A partir da reflexão sobre esses aspectos talvez será possível uma relação com a experiência de a ter encontrado e com local onde a mesma foi achada, o que na semiótica de Peirce é definido como secundidade, que se encontra no nível da experiência, do evento (Peirce, 2017; Costa Netto, 2014; Santaella, 2003). Contudo, com a descoberta de uma maneira de interpretação para tal, ela assumirá um lugar de representação, de terciridade, ou seja, um signo total em sua própria natureza de significação (Peirce, 2017).

Deste modo, atendendo o que caracteriza um signo completo em suas conexões com o que representa, como representa e quem o interpreta, Peirce (2017) definiu novas tricotomias baseado no que é primeiro, segundo e terceiro quanto a percepção humana dos fenômenos, como um fator central de sua teoria e que a diferencia, por exemplo, de outras proposições diádicas como a de Saussure (1916). Há, então, a relação signo-signo, signo-objeto e signo-interpretante, que compõem as tríades apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - As tríades de Peirce

	SIGNO em si mesmo	SIGNO com seu OBJETO	SIGNO com seu INTERPRETANTE
1º	qualissigno	ícone	rema
2º	sinssigno	índice	dicente
3º	legissigno	símbolo	argumento

Fonte: Santaella (2003, p. 62), adaptado pelos autores.

Essas classificações emergem a medida em que se define um sistema a ser observado, no qual, para saber o que chamamos por signo, objeto e interpretante, em determinado contexto de análise, é necessário para estabelecer relações entre si.

Baseados na Tabela 2, a primeira tricotomia refere-se ao próprio signo em si mesmo. Peirce (2017) caracteriza-os como qualissigno, sinssigno e legissigno. O primeiro trata de uma qualidade que é um signo, porém ainda não é capaz de atuar como um signo até se corporificar. Assim como uma cor, sem considerar onde ela está corporificada e sem considerar o seu contexto; apenas uma cor. É apenas uma qualidade, não se preocupa acerca de onde está impressa, mas sobre o que ela é em si mesmo. Isto acontece para outros qualissignos como cheiro, som, volumes, texturas, dentre outros (Santaella, 2016)

O segundo (sinssigno) trata de algo que existe, é real, e caracteriza um signo. Uma coisa ou evento que se caracteriza de um, ou vários, qualissignos (Peirce, 2017). Para Santaella (2016), o sinssigno envolve a existência que dá ao que existe o poder de atuar como um signo. Walther-Bense (2000, p.12) completa que “num local determinado, todo signo é um

sinssigno, desde que se considere somente seu aparecimento e sua afirmando apresentação, concretos”.

O terceiro (legissigno) “é uma lei que é um signo. Normalmente essa lei é estabelecida pelos homens. Todo signo convencional é um legissigno (porém a recíproca não é verdadeira)” (Peirce, 2010, p.52). Desta forma, a título de exemplo, cada palavra de uma língua configura um legissigno (Nöth, 1995). Para Santaella (2007, p.130), a “linguagem verbal é o exemplo mais evidente de legi-signo ou sistema de legi-signos. Por pertencerem ao sistema de uma língua, as palavras são interpretadas como representando aquilo que representam por força das leis desse sistema”. Diferente do qualissigno e sinssigno, um legissigno “conserva sua identidade em cada reprodução” e não está ligado a determinada realização ou fenômeno. Aparece em cada realização como “o mesmo”, o “signo uno-idêntico” (Walter-Bense, 2000, p.12). Posto isto, compreendemos essa terceira categoria como uma convenção social, o signo significa o que o sistema, comunidade ou grupo social determina que deve significar.

Ainda sobre a Tabela 2, a segunda tricotomia relaciona o signo ao seu objeto. Por objeto entende-se qualquer coisa que possa ser designada. Esse pode ser real ou mental, dinâmico ou imediato. Nöth (1995) explica que o objeto pode se tratar de algo material do mundo, do qual é possível ter percepções físicas (objeto real), ou pode ser uma “entidade meramente mental ou imaginária” (Nöth, 1995, p.67), caracterizando um signo ou um pensamento (objeto mental). Além disso, sobre o objeto dinâmico:

Quando pronunciamos uma frase, nossas palavras falam de alguma coisa, se referem a algo, se aplicam a uma determinada situação ou estado de coisas. Elas têm um contexto. Esse algo que elas se reportam é o seu objeto dinâmico. A frase é o signo e aquilo sobre o que ela fala é o seu objeto dinâmico (Santaella, 2016, p. 15).

O objeto dinâmico diz sobre o objeto assim como ele é em sua condição real, em um universo não semiótico, podendo ser representado por um signo de diversas formas, mas sem alterar o que é em si mesmo (Peirce, 2017).

Já o objeto imediato é definido como um objeto dentro do signo, assim como ele o representa (Nöth, 1995). O objeto imediato não depende da percepção, mas de sua representação, pois, em diversas vezes o mesmo emerge quando há a necessidade de falar sobre algo que não está presente fisicamente, ou contar sobre alguma situação passada, na qual as características que serão expostas pela pessoa dependem de como a mesma escolherá fazê-la (Walther-Bense, 2000). Assim sendo, afirmamos que o objeto imediato é um recorte representacional de um objeto dinâmico.

A segunda tricotomia ao estabelecer relações entre o signo e seu objeto, se divide em ícone, índice e símbolo. O ícone para Peirce (2017) trata-se de um signo que faz referência ao objeto, expressando seus caracteres próprios, representados de forma semelhante pelo signo, quer o objeto exista ou não. Os ícones são qualissignos “que se reportam a seus objetos por similaridade” (Santaella, 2016).

O índice é definido por Peirce (2017, p. 52) como “um signo que se refere ao objeto que denota apenas em virtude de ser realmente afetado por esse objeto”. Segundo o autor, o índice

sempre envolve um ícone, não em se tratando de alguma semelhança, mas é icônica a forma que o objeto modifica, ou atua sobre aquele signo. Para Walther-Bense (2000):

Um índice tem com seu objeto uma conexão direta, forma com o objeto uma relação causal, isto é, de nexos, e porque o índice possui essa vinculação direta com o objeto, o objeto é um objeto ou acontecimento determinado, singular, individual, condicionado temporal e espacialmente. (Walther-Bense, 2000, p. 16)

A autora reforça a ideia de que um índice pode, por exemplo, alertar para algum acontecimento, assim como a fumaça em uma floresta é um signo que indica uma possível queimada.

Por fim, o símbolo é definido por Peirce (2017, p. 53) como “um signo que se refere ao objeto que denota em virtude de uma lei”, ou seja, ele é determinado por uma comunidade ou sistema para se referir ao objeto, possuindo uma característica de legissigno. A relação entre o signo e objeto é arbitrária, assim como o “hábito, a regra, a lei e a memória”; ou então um “credo religioso, uma entrada de teatro ou um bilhete ou talão qualquer” (Nöth, 1995, p. 83).

Finalizando a discussão acerca da Tabela 2, há uma terceira classe que trata a respeito do signo em relação ao interpretante, gerando em níveis de primeiridade, secundidade e terceiridade, consecutivamente, o rema, dicente e argumento. O rema trata de um signo que, para o interpretante, representa qualidades (Peirce, 2017). Segundo Peirce (2017, p.53), “todo Rema propiciará, talvez, alguma informação, mas não é interpretado nesse sentido”, por exemplo, “uma predicação como “...é vermelho” ou “...é o amante de...” é um rema” (Walther-Bense, 2000, p.24). Ainda, Walther-Bense (2000, p. 24) complementa dizendo que “na lógica clássica esses signos foram considerados ‘conceitos’, o que ocorre, sem dúvida, em Aristóteles com a ressalva de que este, em sua lógica, só admitiu como conceitos os ‘símbolos remáticos”.

Ainda acerca da terceira tricotomia, o dicente “para seu interpretante, é um signo de existência real” (Peirce, 2017, p. 53) e age como sendo capaz para afirmação, que pode ser julgado, avaliado. Também, este determina um juízo ou uma ação do intérprete, que diz algo sobre o objeto em questão (Walther-Bense, 2000). Santaella (2016) afirma que o dicente é um interpretante de signos reais, que te permite fazer proposições e interpretações sobre os mesmos.

Por fim, o argumento caracteriza um signo que é compreendido como representante do objeto em seu caráter de signo. Trata-se do interpretante final, e é considerado logicamente verdadeiro, caracterizando uma conexão completa de signos (Walther-Bense, 2000). O argumento é classificado como um signo de lei, ou seja, um signo convencionado, regulamentado, isto é, “sua base está nas sequências lógicas de que um legissigno simbólico depende” (Santaella, 2016, p. 26). Neste último nível, o signo passa de uma posição de proposições e assume um discurso racional mais fundamentado, caracterizando um quadro de terceiridade (Nöth, 1995).

Diante dos fundamentos teóricos apresentados, ressaltamos que este artigo é composto pela junção de conceitos acerca dos classificadores, expostos a um olhar semiótico, com vista a enriquecer as análises realizadas.

Métodos

Este estudo se apoia na análise de um episódio (dividido em 10 Sequências Discursivas - SDisc) oriundo do registro (filmagem) de uma aula de Química com a temática Regra do Octeto, ministrada em uma turma noturna do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual situada em um município. Esta contava com aproximadamente 12 estudantes frequentes e, entre esses, um estudante Surdo (ES). As aulas foram gravadas com foco na atuação profissional da Intérprete Educacional de Português/Libras - IE, juntamente com as ações realizadas pela Professora.

A IE participante possuía licenciatura em Letras-Libras por uma Universidade Federal e, durante o período em que as aulas foram gravadas, a mesma cursava o mestrado na área de Linguística da Libras; já a docente se licenciou em Química pela mesma universidade.

A partir da gravação, foi realizado um mapeamento de episódios, buscando uma sequencialidade e coerência na classificação dos momentos conduzidos pela docente. Isso pois, conforme destacam Silva e Mortimer (2005; 2010), Aizawa et al. (2014), o termo episódio se refere a um segmento da atividade discursiva com fronteiras bem definidas. Silva e Mortimer (2005, p. 6) esclarecem que se trata de “um segmento do discurso da sala de aula que tem fronteiras claras em termos de conteúdo temático ou de tarefas que são aí desenvolvidas, podendo ser nitidamente distinto dos demais que lhes antecedem e sucedem”.

Posteriormente, esses episódios foram divididos em sequências discursivas – Sdisc, uma vez que constituem unidades menores e também possuem limites conceituais que auxiliam na compreensão da estruturação dos episódios (Silva & Mortimer, 2010). As SDisc ainda foram separadas em turnos de fala, conforme Aizawa et al. (2014), para que a análise atenda seu objetivo na observância de nuances presentes no uso dos classificadores em meio a um contexto dialógico e conceitual.

Os diferentes turnos e SDisc foram selecionados para análise devido sua riqueza no que diz respeito ao uso de classificadores vinculados ao conceito de ligação química. A transcrição dos episódios contou com o uso do Software Atlas.ti®, útil no mapeamento, categorização e registro das unidades discursivas. As informações das SDisc estão dispostas de modo a representar os turnos de fala, a duração dos mesmos, o discurso da docente em português, e a transcrição da interpretação simultânea da IE em Libras, utilizando a notação em Glosa¹, adaptada do modelo apresentado por Rodero-Takahira (2015).

¹ Nesse sistema, representamos da seguinte maneira:

- Classificadores: CL (SUBSCRITO);
- Gestos: (descrição do gesto) CLASSE DO GESTO (SOBRESKRITO), por exemplo: gesto dêitico (GD);
- Datilologia [sistema de soletração manual utilizado nas línguas de sinais]: L-I-B-R-A-S (letras em caixa alta separadas por hífen);
- Sinal: QUÍMICA (palavra em caixa alta);
- Marcação De Gênero: TI@ (substituição do morfema de gênero por @);
- Palavra No Plural: CANETA+ (uso do símbolo +);
- Sequencialidade: CASA>CRUZ (uso do símbolo >);
- Verbo: MORAR (escrita no infinitivo);
- Simultaneidade: 1>>2>>3 (uso do símbolo >>);
- Observações do pesquisador: (representadas entre parênteses).

A análise dos turnos de fala presentes nas SDisc apoiou-se no sistema de organização de Aizawa et al. (2014), o qual auxiliou na visualização e compreensão dos dados. A partir disso, o conteúdo foi estudado utilizando a teoria semiótica de Peirce e os conhecimentos gramaticais da Libras, ambos com a função de estabelecer um olhar criterioso sobre as construções realizadas pela IE, em paralelo ao discurso da docente. A discussão se deu, então, pela análise dos dados a partir de seu conteúdo químico, seu sentido no discurso e suas funções representativas como um signo em Peirce; isto, a fim de responder o objetivo traçado por esta investigação.

Resultados e Discussão

Como reflexão preambular, na observância da estrutura dos enunciados que compõem o episódio - para além do conceito central desta investigação (ligações químicas) - o discurso da Docente caracteriza-se pelo emprego frequente de terminologias científicas como estabilidade, átomos, tabela periódica, configuração eletrônica, camada de valência e elétrons. Isso pois, o uso dessa linguagem específica no ensino de química é habitual (Rees et al., 2018) e está vinculado à complexidade dos conhecimentos desenvolvidos ao longo de séculos (Andrade Neto et al., 2009), resultando em termos com sentidos estabelecidos em nível de lei (legissigno).

Quando o representamen opera sob uma forma geral ou convencional — isto é, regido por uma lei — temos um legissigno, o qual manifesta a categoria da terceiridade no nível do representamen, a qual, no contexto aqui estudado, caracteriza a natureza de grande parte das terminologias utilizadas pela Docente em seu discurso (Santaella, 2007; Nöth, 1995). Isso se dá, pois, a Docente de Química e a Intérprete precisam se ater às regras do conhecimento científico ao tecerem seus discursos no ambiente educacional, uma vez que a compreensão dos fenômenos que se busca ensinar no espaço educacional é aquela que se fundamenta a partir do uso de diferentes conceitos próprios da ciência Química - e outras mais (e.g. Física, Matemática) – para o delineamento das ideias a respeito da natureza. Desse modo, os discursos que compõem as SDisc aqui estudadas estão estruturados com um volume considerável de terminologias científicas.

Peirce (2017) estabelece que esse tipo de signo se constitui a partir do acordo entre um grupo, por exemplo: a comunidade Científica/Química, que vinculará ao signo o seu respectivo sentido, como uma lei ou convenção. Dessa forma, os conceitos utilizados (estabilidade, átomos, tabela periódica, configuração eletrônica etc.) carecem de uma interpretação com base no que já foi estabelecido por sua área de conhecimento, para que exerçam uma função adequada na construção de novas compreensões por parte dos discentes.

Aquilo que é terceiro, em termos da linguagem Química (signos de lei), tem seus sentidos estabelecidos em um ponto de origem, como sobredito: uma comunidade bem definida (Santaella, 2007). Porém, a expansão das fronteiras de criação desses signos, que comumente

-Sinal realizado pela mão direita: SINAL(D)

-Sinal realizado pela mão esquerda: SINAL(E) (RODERO-TAKAHIRA, 2015)

torna-os conteúdos de instrução, demandará de quem os enuncia no ambiente educacional uma ação de significação, ou seja, ensino; pois seu estado simbólico não se originou nesse ambiente em que a docente, intérprete e estudantes se encontram. Dessa maneira, assim como os classificadores a serem estudados, os termos/signos da linguagem química carecem de um caminho de significação para os discentes mediado pela educadora e Intérprete no intuito de estabelecer um acordo conceitual, a partir do qual os estudantes são inseridos à comunidade de interpretação daqueles signos.

Esses momentos interessam a essa investigação pois observa-se que são esses os espaços onde a criatividade no uso de recursos educacionais, linguísticos e diferentes modos semióticos são demandados. Não apenas na produção oral, mas também por intermédio da língua de sinais, guiada pelo IE que se apoia no discurso docente, buscando corresponder aos interesses e necessidades de seus usuários frente a um rigor técnico/científico.

Se estabelece aqui um ponto importante; ainda que nesse contexto não haja na produção oral em Português, a necessidade de buscar recursos que compensam a falta de terminologias para descrever fenômenos - como na Libras, a simples existência de tal terminologia não é suficiente para evocar no educando toda sua densidade teórica. Para ambas modalidades de produção, a necessidade do caminho de significação é um fato! A diferença reside no lócus de acomodação do significado, melhor dizendo, o signo. Em Português, teremos a palavra, a terminologia; em Libras, nem sempre o sinal existirá.

Os classificadores em foco

A aula estudada iniciou-se com uma revisão da tabela periódica, sua estrutura e a relação das famílias e períodos com o número de elétrons na camada de valência dos átomos; isto, para centralmente trabalhar a regra do octeto e, em seguida, apresentar os três tipos de ligações químicas. No decorrer da aula, a Intérprete utiliza diferentes classificadores para evocar a ideia da ligação química. O primeiro encontra-se na segunda sequência discursiva (Quadro 1), na qual a Professora introduz aos discentes que a ligação química é necessária para a formação de moléculas.

Quadro 1. Sequência Discursiva S2.

Nome da sequência discursiva:		S2 - Estudo das Interações
Turno	TRANSCRIÇÃO DISCURSO DA PROFESSORA - EM PORTUGUÊS	DISCURSO DA INTÉRPRETE - EM LIBRAS
(1)	P: A gente tem que estudar o que? Não só o átomo isolado, a gente tem que estudar as ligações que são feitas entre os átomos que dão origem a nossa molécula	ESTUDAR SÓ ÁTOMO (gesto de apontamento para o sinal) ^{GD} Á-T-O-M-O (apontamento para o sinal) SOZINH@>NÃO (expressão facial) PRECISAR LIGAÇÃO-QUÍMICA _{1CL} + CRIAR M-O-L-É-C-U-L-A

No campo das terminologias e representações químicas, busca-se a organização das mesmas para que as informações visuais ou textuais presentes nelas comuniquem sobre características de fenômenos científicos ou propriedades estruturais de alguma substância, por exemplo (Ferreira & Justi, 2008). Habitualmente, essas características se referem a objetos ou processos que são abstratos e situam-se no campo imagético, assim como, por exemplo, a tabela dos elementos químicos que, por meio de sua organização e representação visual, diz sobre características pontuais de átomos que não podem ser individualmente vistos. Na Libras, o uso de classificadores para proporcionar uma construção visual de algo que é abstrato qualifica um desafio para o IE, pois demanda a abstração dos conceitos químicos/científicos basilares para descrição e entendimento adequado dos fenômenos e propriedades citados acima; em contrapartida, os classificadores são uma ferramenta de potencialidades, ao viabilizarem a produção de representações criativas e funcionais.

Em alguns momentos estas construções transcorrem em paralelo à fala docente, em situações na qual esses profissionais expõem um caminho de significação, porém, comumente, apenas utiliza-se a terminologia considerando óbvio o seu valor semântico, caindo sobre o IE a demanda de gerar através de um sinal ou um classificador (existindo ou não um sinal específico) um signo de representação para tal. Nesse sentido, a expressão de um conceito abstrato pode ser vista no turno (1) de S2, no qual a Intérprete lança mão de um classificador para “ligações químicas” (Figura 1).

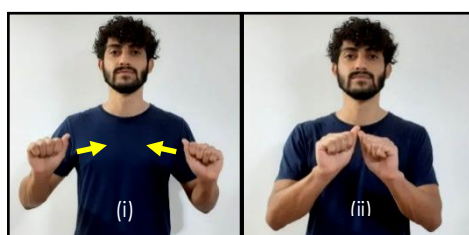


Figura 1. Classificador LIGAÇÃO-QUÍMICA1.

O seu significado foi estabelecido em tempo posterior à sua produção, dado que a Professora conecta o sentido da ligação à formação de moléculas que, em seu discurso, estariam em oposição a imagem dos átomos isolados. Consequentemente, a Intérprete incorpora os sentidos apresentados através do classificador da Figura 1 e, posteriormente, também vincula o classificador (LIGAÇÃO-QUÍMICA1) à criação de moléculas. O conteúdo desta construção linguística pode expressar informações como: (i) os átomos podem se unir em ligações químicas; (ii) uma ligação química ocorre com a aproximação das partes; informações gerais que se relacionam, por exemplo, com os estudos de J. Mayow e I. Newton sobre a interação entre partículas.

É interessante destacar que nessa situação a Intérprete faz o uso de um morfema classificador comumente utilizado para átomo (mão na configuração da letra A) e atribui ao mesmo uma ação de aproximação para a formação da ligação química. Entende-se que essa ação poderia equivaler a diferentes tipos de aproximação, como a de pessoas e de objetos de forma geral, todavia, o uso do morfema classificador para a terminologia ‘átomo’, em conjunto do sinal para ‘aproximar’, no contexto de uma aula de química, categoriza a construção como um classificador para ‘ligações químicas’.

Há aqui alguns aspectos a serem destacados: o caráter indicial, icônico e simbólico desse classificador. Santaella (2003) descreve o índice como um signo de conexões que indica a existência, as ligações com as realidades com as quais se relaciona. Nesse sentido, o índice cria a possibilidade no interpretante de compreender a existência concreta do objeto de um signo (Walther-Bense, 2000). As mãos que se apresentam como signos, se sustentam em qualidades simbólicas - anteriormente estabelecidas pela gramática da Libras – e indicarão a existência do átomo e da ligação química, os quais não podem fazer emergir ícones visuais símeis de si mesmos, mas apenas algumas qualidades e verbos que tangenciam sua real constituição.

As relações icônicas estabelecidas serão, então, entre o signo (LIGAÇÃO-QUÍMICA₁) e os diferentes modelos referentes às ligações químicas e ao átomo (Peirce, 2017). O classificador irá conter em si, majoritariamente, aspectos de modelos visuais desenvolvidos para descrever os fenômenos e a matéria; logo, assim como os modelos, os classificadores serão limitados em descrever a totalidade do fenômeno, mas, competentes para fazer emergir algumas características relevantes de um todo.

Por exemplo, durante a SDisc S2 a Intérprete destaca a ligação como um fenômeno de aproximação, contudo, em um momento mais avançado da aula - na SDisc S3 - a Intérprete adiciona um elemento que incorpora um sentido de entrelaçamento entre os componentes da ligação química, ou seja, traz em si mais uma característica do todo. Como pode ser visto no Quadro 2 e na Figura 2 a Intérprete utiliza o sinal UNIR para se referir ao vocábulo ‘ligar’, que faz referência à ligação química.

Quadro 2. Sequência Discursiva S3.

Nome da sequência discursiva:		S3 - Explicação do nome “gases nobres”
Turno	TRANSCRIÇÃO DISCURSO DA PROFESSORA - EM PORTUGUÊS	DISCURSO DA INTÉRPRETE - EM LIBRAS
(3)	P: Por isso eles não se ligam a nenhum outro átomo. P: Por isso o nome gás nobre, ou seja, ele é "nobre" e não precisa de outro átomo para se estabilizar. Ele já é estável	PRECISAR UNIR NÃO UNIR PRECISAR>NÃO, COMPLETO JÁ MAS COLUNA_{CL} OK

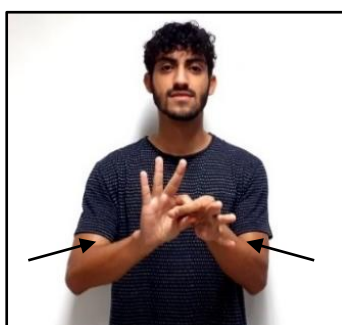


Figura 2. Sinal UNIR.

Nesse processo de ressignificação, o sinal UNIR (neste caso, um sinal classificador) irá referir-se à ação dos átomos se ligarem; e, assim como para o classificador da Figura 1, há a incorporação do argumento que envolve o objeto do verbo, de modo que o sinal já indica o objeto (átomos) e a ação (ligação química). Há, ainda, uma indicação de modo e aspecto que expõe implicações de uma ligação para os átomos; isto pois, quando a Intérprete indica por meio das duas mãos um entrelaçamento, denota que uma ligação química envolve um compartilhamento de algo que compõe a estrutura do próprio átomo (Mendonça, 2012).

Há aqui uma progressão conceitual na representação da ligação química, pois, anteriormente, este mesmo movimento de aproximação (Figura 1) no espaço neutro havia sido utilizado para marcar o fenômeno. O sinal classificador pode ser compreendido, em nível de terceiridade, não apenas pelo conteúdo simbólico da Libras, mas também pelo que se estabeleceu anteriormente sobre a ligação química. Já como um índice do átomo e do fenômeno existente, utiliza-se o argumento de Santaella (2003, p. 67) de que “todo índice está habitado de ícones, de quali-signos que lhe são peculiares e que nele inerem”, para afirmar que, no exemplo da Figura 2 a progressão feita pela intérprete acrescenta qualidades ao fenômeno existente, sobre o qual a Docente discorre.

Como outra expressão de tal progressão, no turno 2 da SDisc 4, a Docente conclui seu pensamento justificando a razão pela qual os átomos fazem ligações químicas, dando informações sobre quais os tipos de ligações existentes (adequadas àquela série de ensino). A mesma inicia a explicação, apoiada nas ideias de Lewis (1923), sobre a necessidade de os átomos completarem a camada de valência com oito elétrons, como indicado no Quadro 3.

Quadro 3. Sequência Discursiva S4

Nome da sequência discursiva:		S4 - Justificativa para os átomos se ligarem Ti: 5:56.12 - Tf: 6:12.84	
Turno	TRANSCRIÇÃO DISCURSO DA PROFESSORA - EM PORTUGUÊS	DISCURSO DA INTÉRPRETE - EM LIBRAS	
(2)	P: E para atingir esses oito elétrons, eles precisam de quê? Eles precisam se ligar né. Eles ligam entre si através de ligações iônicas ou covalentes ou metálicas.	PRECISAR QUE? UNIR POR-EXEMPLO BOIA4(D)>>DOIS (E)>>UNIR+CL TER BOIA3(E)>>(apontamento para o 3)⁶⁰(D)	

Neste momento a Intérprete utiliza o mesmo sinal UNIR como equivalente para ‘ligação química’, porém fornece informações visando explicitar que a ligação proporcionará ao átomo uma completude, ou seja, alcançar o octeto (Figura 3). Apesar de a soma dos números representados na quantidade de dedos não totalizar oito, é possível discutir sobre a estratégia aritmética utilizada para representar a interação eletrônica.

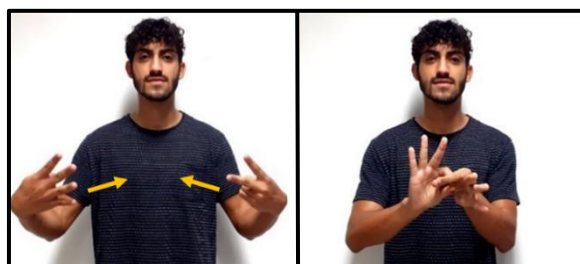


Figura 3. Classificador LIGAÇÃO-QUÍMICA2.

Como representado na Figura 3, a Intérprete modifica o sinal utilizado anteriormente, atribuindo números à sua representação dos átomos separados, como um tipo de classificador especificador (Pizzio et al., 2009). A junção entre os dois números neste contexto discursivo indica a existência de elétrons nos átomos; a possibilidade de serem compartilhados; e, novamente, que esse compartilhamento exige a aproximação entre os átomos. Percebe-se aqui, diante de tal progressão de sentidos, que o classificador para ligação química tem inicialmente suas propriedades icônicas destacadas, porém, por estar baseado em um sinal classificador, além de sua repetição no espaço educacional, seu caráter simbólico é ressaltado. Isto pois, naquele sistema, torna-se implícito o combinado entre o uso de tal classificador para representar uma entidade e ação específica.

Pode-se dizer, então, assente na teoria semiótica, que o classificador nesse contexto educacional seria em partes equivalente a um sinal, pois ambos terão uma carga simbólica frente ao discente que os interpreta, com a diferença de terem recebido tal classificação em proporções distintas. Enquanto o sinal é um símbolo de uma comunidade local ou até mesmo de uma nação, o classificador se torna um símbolo de um ato educacional entre a Intérprete e o discente Surdo. Ainda, em Peirce (2017), a compreensão das informações apresentadas pelas ações da Intérprete sempre estará vinculada à terceiridade, ao nível simbólico, pois, pensa-se, compreende, percebem-se as qualidades através de outros símbolos; identifica-se e se reconhece a existência de algo que indica o signo através de outros signos. As diferentes interpretações que um signo pode gerar na mente do discente Surdo se apoiarão nos sistemas de compreensão previamente adquiridos por ele (Nöth, 1995). Ao observar um classificador, como o da Figura 3, ele o fará pela terceiridade, pois nela reside a possibilidade do pensamento, do raciocínio, da internalização da qualidade e da realidade; da semiose infundável, cíclica que caracteriza a existência humana (Santaella, 2003).

Por fim, na SDisc 10 (Quadro 4), a Professora introduz a representação de Lewis para a ligação química, porém sem nomeá-la como tal. Nesse momento a Intérprete lança mão de diversos classificadores relacionados ao fenômeno dos átomos se ligarem e, conseqüentemente, se baseia na representação utilizada pela docente para sua elaboração.

Quadro 4. Sequência Discursiva S10

Nome da sequência discursiva:		S10: Representação da formação do Cloreto de Sódio Ti: 15:02.96 - Tf: 16:21.76	
Turno	TRANSCRIÇÃO DISCURSO DA PROFESSORA - EM PORTUGUÊS	DISCURSO DA INTÉRPRETE - EM LIBRAS	
(2)	P: Então olha só, vou representar aqui o átomo de sódio, Na. Quantos elétrons ele tem na última camada? Um. Faço uma bolinha só. P: Cloro, quantos elétrons ele tem na última camada? Sete. Está de cor diferente. P: Quem está perdendo elétron, o Cloro ou o Sódio?	POR-EXEMPLO N-A, QUANT@S ELÉTRON ÚLTIM@? 1. BOLINHA_{CL} BOIA(apontamento)^{GD}(E)>>(apontamento)^{GD}(D)>C-L QUANT@S ÚLTIM@? SETE ELÉTRONS_{CL}	
(3)	[ALUNA 1]: Quem tá perdendo? P: Quem está perdendo. Olha para o quadro. Olha para o quadro. Eu fiz um x enorme em quem está perdendo. [ALUNO 3]: É o sódio ué. P: Então ó, esse elétron está vindo para cá. A gente vai aprender a fazer essa representação aqui, dos compostos iônicos. Então assim, a regra do octeto é só para vocês entenderem: porque que perde? Porque que ganha? É tudo para ter oito elétrons.	BOIA-N-A (D)>>C-L (E) DOAÇÃO-ELÉTRON1_{CL}, VER DOAÇÃO-ELÉTRON2_{CL} PERDER (lado direito)>>DOAR (direita para a esquerda) CONSEGUIR>>(apontamento para Cloro, lado esquerdo)^{GD}	

Em concordância com a mediação da professora, a Intérprete faz o questionamento sobre quantos elétrons o sódio (representado por “N-A”) tem em sua última camada (turno 2, S10). Sabendo ser um, ela marca esse elétron no espaço neutro fazendo um movimento circular curto, como se marcasse um ponto no ar, próximo ao local onde realizou o sinal para o sódio. Logo em seguida, ela fixa esse elétron com um apontamento e no lado oposto marca o cloro no espaço, fazendo o mesmo questionamento aplicado ao sódio, além de marcar os sete elétrons em redor de “C-L”, com o mesmo movimento feito para o elemento anterior. Esta sequência pode ser visualizada, em parte, pela Figura 4.

A Intérprete fornece informações/qualidades sobre os átomos sódio e cloro, construindo um signo referente aos dois elementos para que, posteriormente, sejam utilizados em ações mais complexas (ligação química). No nível da significação, quanto mais relações são estabelecidas para que o interpretante (Estudante Surdo) crie conexões em sua mente, melhor fundamentado estará o pensamento sobre determinado conceito ou fenômeno (De Tienne, 2007). No caso exposto, essas características são a distribuição dos elétrons no último nível de energia de um átomo, bem como a quantidade dos mesmos.

Seguindo, após marcar os dois átomos no espaço, a Intérprete faz dois classificadores especificadores e de corpo para representar o ato de DOAR os elétrons (turno 3, S10) (Pizzio et al., 2009). Neste momento, a Intérprete especifica que o fluxo de elétrons acontece da direita para a esquerda (do sódio para o cloro), bem como faz o movimento do elétron sendo transferido de um átomo para o outro (Figura 5). Diante disso, percebe-se a utilidade desse classificador em detalhar visualmente como o fenômeno (ligação iônica) ocorre e não apenas para substituir um sinal-termo não existente ou não conhecido.

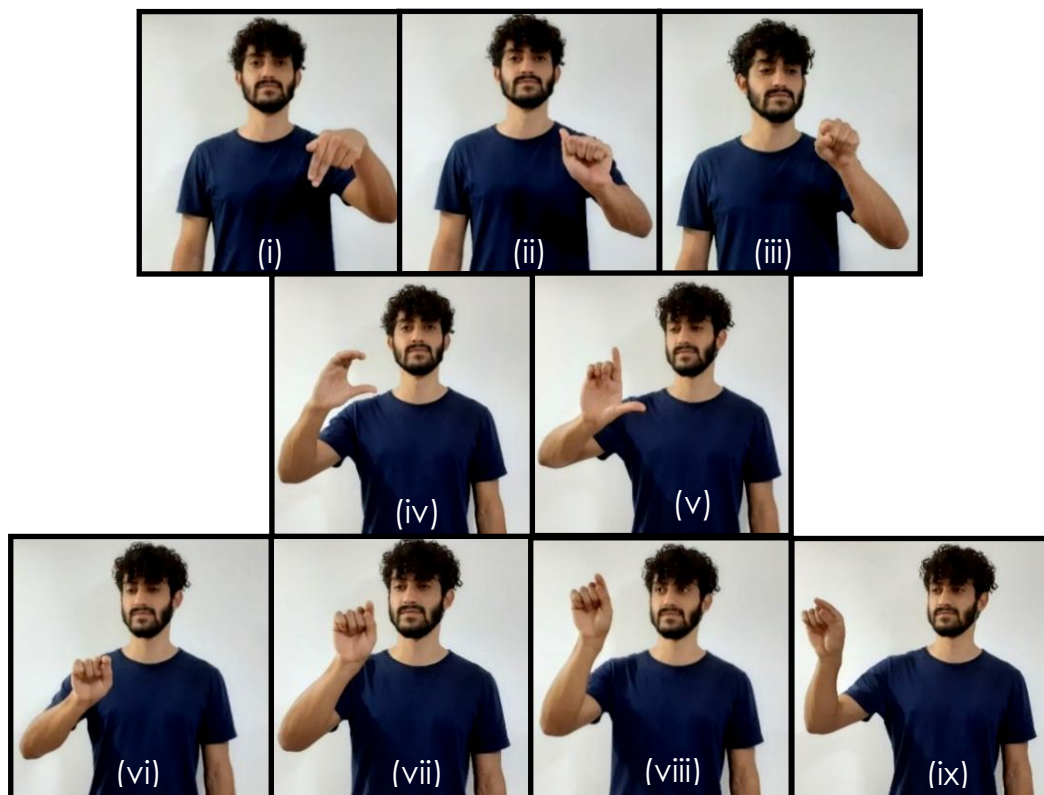


Figura 4. Classificador para representação dos elétrons no Sódio e Cloro.

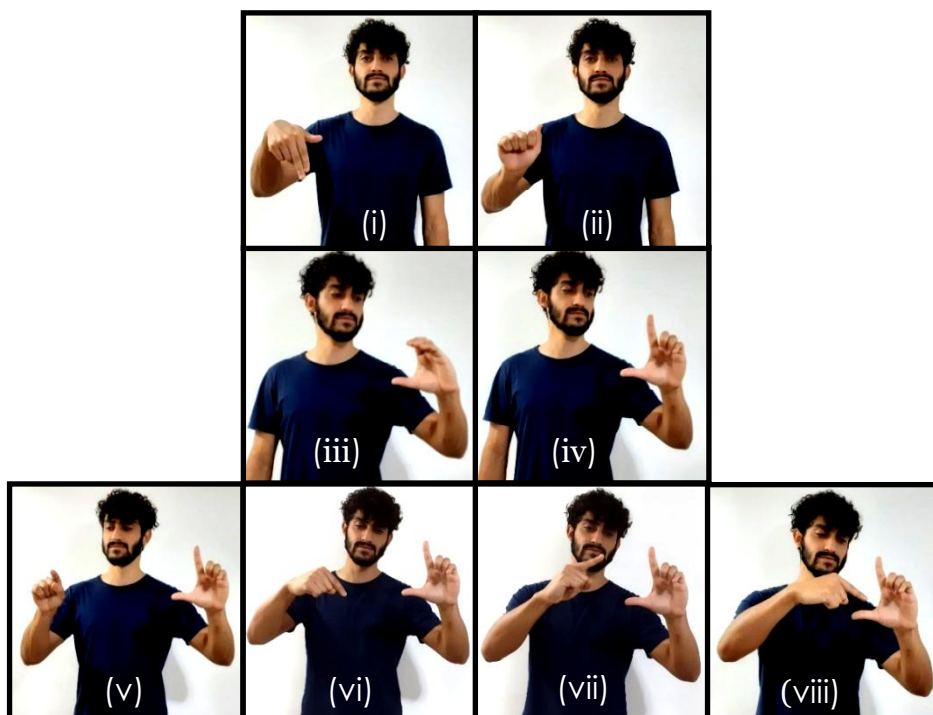


Figura 5. Sódio 'doando' elétrons para o Cloro.

Logo em seguida, a Intérprete demarca que o sódio perde o elétron e o cloro ganha, finalizando com o sinal CONSEGUIR e um gesto de apontamento para o espaço onde o cloro foi delimitado, destacando que o mesmo completou os oito elétrons estipulados para que se tenha estabilidade.

O que se destaca, em última análise, é a relação entre um classificador que, de forma icônica, não descreve um fenômeno, mas sim seus modelos. Em termos de secundidade, a representação posta indica a existência real do fenômeno, porém, não há aqui uma representação imagética de tal, pois o mesmo é visto a partir das lentes dos modelos, como o que propôs Lewis, por exemplo. Logicamente, um modelo se encarrega de encarnar em si qualidades da parte real que busca corresponder (Ferreira & Justi, 2008), assim como quando Lewis apresenta suas estruturas, o faz a partir de uma representação que tornaria a compreensão de suas teorias mais amplas e acessíveis. Tal modelo é eficiente em alguns aspectos para descrever o fenômeno, mas não é o próprio fenômeno, assim como o classificador reflete as qualidades do fenômeno, mas pela imagem do modelo: os elétrons tornam-se pontos, átomos tornam-se letras, e a ligação uma representação em seta, indicando a ‘doação de elétrons’.

A partir de tal consciência, construções como a realizada na Figura 5 são um exemplo adequado para destacar potencialidades no uso dos classificadores - neste caso específico e com possibilidade de ampliação para outros cenários – para especificar um fenômeno visível ou modelos de processos não-visíveis e/ou abstratos. Isto pela possibilidade de torná-los signos que não se limitam apenas à sua relação simbólica com o objeto, como os sinais arbitrários, mas tem suas propriedades icônicas e indiciais acentuadas a fim de fornecer diferentes estímulos para a aprendizagem. Diante do caráter visual com o qual os Surdos se relacionam com o mundo, discutir modelos como o de Lewis para a ligação química através dos classificadores concorda com a perspectiva de diversificação do modo com que se expressa uma informação em um contexto dialógico. Para os educandos Surdos que podem se deparar com um modelo gráfico para a ligação química e encontrar desafios para se relacionar cognitivamente com tal, os classificadores se apresentam posicionando átomos, movimentando elétrons e formando compostos; a tradução em cinesia da química de um mundo também em movimento.

Considerações Finais

O processo de significação é complexo e demanda um estudo aprofundado que lança mão de recursos avaliativos e da cooperação do discente surdo como parte ativa da pesquisa. Este artigo deteve-se em destacar possibilidades de compreensão existentes a partir dos classificadores utilizados pela Intérprete, especialmente na representação do conceito de ligação química, e, com base nisso, refletir sobre as potencialidades relacionadas à presença desse recurso na construção de conceitos químicos em Libras. Desse modo, com as reflexões promovidas ao longo do texto, compreende-se que o uso intencional e bem fundamentado dos classificadores em Libras pode viabilizar a representação de diferentes conhecimentos químicos no ambiente educacional.

Nesta investigação, o uso dos classificadores associou-se, majoritariamente, ao ensino de informações perceptíveis no âmbito visual, concatenadas ao fenômeno, modelo ou sujeito que se propõem a representar. Nesse sentido, conclui-se, segundo a teoria de Peirce, que o uso de classificadores pode corresponder à produção de signos que apresentam características da primeiridade, secundidade e terceiridade. A primeiridade manifesta-se, por exemplo, quando os classificadores expressam atributos que compõem o objeto descrito; a secundidade é percebida nas definições do contexto em que o objeto se insere, apontando para a realidade; e a terceiridade evidencia-se no emprego de um morfema classificador que, sendo conhecido e já estabelecido em outros sinais, é utilizado na criação de um novo classificador. Ademais, a terceiridade pode também se revelar no acordo implícito gerado pela utilização recorrente de um classificador criado durante os processos de construção de sentido, como equivalente a um objeto, fenômeno, conceito ou modelo. Essas características, em conjunto, reforçam o caráter dinâmico e flexível dos classificadores como signos na semiose.

A partir das construções analisadas, evidencia-se o potencial simbólico que os classificadores carregam — não apenas para descrever uma ligação química, mas também para representar diferentes conceitos e fenômenos da Química e de outras áreas do conhecimento, sejam eles mais ou menos abstratos. Assim, ainda que futuramente sejam desenvolvidos sinais-termos para diversas terminologias científicas, compreende-se que o uso dos classificadores não deve ser visto apenas como um recurso destinado a suprir uma lacuna, mas como um meio de expressar, com uma base lexical sólida, fenômenos e seus sujeitos.

Por fim, pretende-se com este estudo motivar novas reflexões que investiguem a semiose relacionada aos classificadores utilizados, considerando os interpretantes gerados e sua conversão em novos signos — por exemplo, a partir das respostas de discentes Surdos em atividades avaliativas. Além disso, há espaço para analisar como os classificadores, ao traduzirem elementos abstratos da linguagem química em representações visuais dinâmicas, podem (ou não) ampliar as possibilidades de compreensão conceitual de estudantes Surdos.

Referências

- Aizawa, A., Silva-Neto, A. B. D., & Giordan, M. (2014). Análise dos modos semióticos de representação estrutural química: categorias emergentes na formação inicial de professores. *Linguagens e discursos na educação em ciências*, 375-390.
http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/ec/ecpdf/aizawa_silvaneto_giordan-enpec-2014.pdf
- Albres, N. A. (2019). *Afetividade e subjetividade na interpretação educacional*. Rio de Janeiro: Ayvu.
- Albres, N., & Santiago, V. A. A. (2012). Atuação do intérprete educacional: reflexão e discussão sobre modalidades de interpretação - simultânea e consecutiva. *Espaço*, 1(38), 51-59.
<https://seer.ines.gov.br/index.php/revista-espaco/article/view/1423>
- Albres, N. A., & Rodrigues, C. H. (2018). As funções do intérprete educacional: entre práticas sociais e políticas educacionais. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*, 13, 15-41.
<https://www.scielo.br/j/bak/a/xqrhbtNkvwskKLQD5mb5ZK/?lang=pt>
- Andrade Neto, A. S., Raupp, D. T., & Moreira, M. A. (2009). *A evolução histórica da linguagem representacional química: uma interpretação baseada na teoria dos campos conceituais*. ENPEC-ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7.

<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/528.pdf>

Barth, M. T., Faria, F. L., & Corrêa, F. S. (2022). Ensino de Química em Libras: Estado da Arte de sinais-termo químicos no Brasil. *Revista Educação Especial*, e10(1-28).

<https://doi.org/10.5902/1984686X64156>

Belaunde, C. Z., & Sofiato, C. G. (2020). O Visual na Educação de Surdo. *Revista Espaço*, 52, 67-84.

<https://doi.org/10.20395/re.voi52.615>

Bizzocchi, A. (2001). Cognição: como pensamos o mundo. *Ciência Hoje*, 30(175), 34-40.

https://www.academia.edu/download/35312147/COGNICAO_COMO_PENSAMOS_O_MUNDO.pdf

Capovilla, F. C., Raphael, W. D., & Maurício, A. C. L. (2015). *Novo Deit-Libras*: dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da Língua de Sinais Brasileira (Libras) baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas (Vol. 1: Sinais de A a H). São Paulo: Edusp.

Capovilla, F. C., Raphael, W. D., Temoteo, J. G., & Martins, A. C. (2017). *Dicionário da Língua de Sinais do Brasil: a Libras em suas mãos* (3 volumes). 1ª edição, São Paulo: Edusp.

De Tienne, A. (2007). Aprendizagem qua semiose. In J. Queiroz, Â. Loula, & R. Gudwin (Eds.). *Computação, cognição, semiose* (pp. 67-92). Bahia: EDUFBA.

Faulstich, E. (2016). Especificidades semânticas e lexicais: a criação de sinais-termo na língua de sinais brasileira. In *Léxico e suas Interfaces*: Descrição, Reflexão e Ensino. Araraquara/SP: Cultura Acadêmica.

Fernandes, J. M., et al. (2019). Experiência da elaboração de um sinalário ilustrado de química em libras. *Experiências em ensino de ciências*, 14(3), 28-47.

<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/197>

Ferreira, P. F. M., & Justi, R. S. (2008). Modelagem e o “fazer ciência”. *Química nova na escola*, (28), 32-36. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/o8-RSA-3506.pdf>

Ferreira-Brito, L. (1995). *Por uma gramática de Língua de Sinais*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Frenking, G., & Shaik, S. (Eds.). (2014). *The chemical bond*: fundamental aspects of chemical bonding. John Wiley & Sons.

Góis, J. & Giordan, M. (2007). Semiótica na química: a teoria dos signos de Peirce para compreender a representação. *Cadernos temáticos de química na escola*, (7), 34-42.

<https://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/o7/ao6.pdf>

Gomes, E. A., & Silva, W. S. (2018). Disposição espacial do intérprete e tradutor de Libras-Língua Portuguesa educacional no ensino superior sob a perspectiva do estudante Surdo. *Revista de Ciências Humanas*. <https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/8678>

Lacerda, C. B. F.; Gurgel, T. M. A. (2011). Perfil de tradutores-intérpretes de Libras (TILS) que atuam no ensino superior no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17 (3), p. 481-496.

<https://doi.org/10.1590/S1413-65382011000300009>

Lewis, G. N. (1923). *Journal Transactions of the Faraday Society*, 19, 452-458.

Lewis, G. N. (1916). The atom and the molecule. *Journal of the American Chemistry Society*, 35, 762-786. <http://dx.doi.org/10.1021/jao2261a002>

Martins, V. (2016). Tradutor e intérprete de língua de sinais educacional: desafios da formação. *Revista Belas Infêis*, 5(1), 147-163. <https://doi.org/10.26512/belasinfieis.v5.n1.2016.11374>

Mendonça, C. S. S. S. (2012). *Classificação nominal em Libras*: um estudo sobre os chamados classificadores. Dissertação de mestrado, Instituto de Letras, Universidade Federal de Brasília.

<http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/11550>

Nogueira, H. S. A., & Porto, P. A. (2019). Entre tipos e radicais: a construção do conceito de valência. *Química Nova*, 42(1), 117-127. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170311>

Nöth, W. (1995). *Panorama da semiótica*: de Platão à Pierce. Annablume, (Coleção E; 3).

Peirce, C. S. (2017). *Semiótica*. (J. T. Coelho Neto, Trad.). São Paulo: Perspectiva.

Pacheco, L. L. (2023). Algumas concepções originais da valência e sua relação para o entendimento da ligação química de Gilbert Lewis. In K. G. Fernandes, K. L. Pereira, & I. Freitas-Reis (Orgs.), *Aportes*

- para a abertura disciplinar a partir da inclusão, história e filosofia da ciência no ensino de química (pp. 129-140). São Paulo: Livraria da Física.
- Pacheco, L.L., & Freitas-Reis, I. (2020). A delicada tessitura da teoria do par compartilhado. Curitiba: Brazil Publishing
- Pereira, K. L., & Catão, V. (2020). Reflexões sobre o “novo educador” frente a uma educação intercultural: Em foco o professor de Química e os desafios postos pela inclusão educacional dos surdos. In I. de Freitas-Reis, K. G. Fernandes, & I. N. Derossi (Eds.), *Discutindo o ensino de ciências da natureza a partir da formação de professores, inclusão e história da ciência* (pp. 13–25). Brazil Publishing.
- Pereira, K. L., & Freitas-Reis, I. (2023). Discursos sobre o Papel do Tradutor-Intérprete Educacional de Libras/Português. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 29, e0200. <https://doi.org/10.1590/1980-54702023v29e0200>
- Pereira, K. L., Reis, I. F., & Giordan, M. (2025). O intérprete educacional de português/Libras e suas escolhas tradutório-interpretativas em aulas de Química. *Revista Educação Especial*, 38, e8-1–e8-27. <https://doi.org/10.5902/1984686X74372>
- Pizano, G., Catão, V., & Gomes, E. A. (2021). Sinais-termo em libras: uma proposta terminológica para favorecer a apropriação de alguns conceitos da termodinâmica química. *Scientia Naturalis*, 3(4). <https://doi.org/10.29327/269504.3.4-9>
- Pizzio, A. L., Campello, A., Rezende, P., & Quadros, R. (2009). *Língua Brasileira de Sinais III*. Apostila UFSC. Licenciatura em Letras-Libras na Modalidade a Distância, Santa Catarina. <https://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecifico/linguaBrasileiraDeSinaisIII/assets/263/TEXT0 BASE - DEFINITIVO - 2010.pdf>
- Rees, S., Kind, V., & Newton, D. (2018). Meeting the challenge of chemical language barriers in university level chemistry education. *Israel Journal of Chemistry*, 59(6-7), 470-477. <https://doi.org/10.1002/ijch.201800079>
- Rodero-Takahira, A. G. (2015). *Compostos na Língua de Sinais Brasileira*. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/T.8.2015.tde-23112015-125742>
- Rodrigues, C. H. (2018). Interpretação simultânea intermodal: sobreposição, performance corporal-visual e direcionalidade inversa. *Revista da ANPOLL*, 1(44), 111-129. <https://doi.org/10.18309/anp.v1i44.1146>
- Rodrigues, R. P., et al. (2019). Produção de Glossário em Libras para equipamentos de laboratório: opção para experimentação Química e inclusão. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14(3), 1-27. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/191>
- Santaella, L. (2003). *O que é semiótica*. São Paulo: Brasiliense.
- Santaella, L. (2007). O que é símbolo. In J. Queiroz, Â. Loula, & R. Gudwin (Eds.), *Computação, cognição, semiose* (pp. 129-144). Bahia: EDUFBA.
- Saussure, F. D. (1916). *Cours de linguistique generale (1907)* (C. Bally & A. Sechehaye, Eds.). Philosophical Library.
- Silva, A. C. T., & Mortimer, E. F. (2005). Aspectos teórico-metodológicos da análise das dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências. In: *Anais eletrônicos do ENPEC*. Bauru: ABRAPEC. <https://ri.ufs.br/handle/123456789/676>
- Silva, A. C. T., & Mortimer, E. F. (2010). Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso. *Investigações em Ensino de Ciências*, 15(1), 123-153. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/318>
- 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. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/06-PE6709.pdf

- Strobel, K. L., & Fernandes, S. (1998). *Aspectos linguísticos da LIBRAS*. Curitiba: Secretaria de Estado de Educação - SEED/SUED/DEE.
- Supalla, T. (1982). *Structure and Acquisition of Verbs of Motion and Location in American Sign Language*. PhD Dissertation, University of San Diego. https://www.researchgate.net/profile/Ted-Supalla-2/publication/232492331_Structure_and_acquisition_of_verbs_of_motion_and_location_in_American_Sign_Language/links/541982a40cf2218008bf863b/Structure-and-acquisition-of-verbs-of-motion-and-location-in-American-Sign-Language.pdf
- Supalla, T. (1986). The Classifier System in American Sign Language. In C. Craig (Ed.), *Noun Classes and Categorization* (pp. 181-214). Amsterdam: Benjamins.
- Walther-Bense, E. (2000). *A teoria geral dos signos*. (P. de Carvalho, Trad.). São Paulo: Perspectiva.