

ENSINO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO CONTEXTO DA SURDEZ: UMA LEITURA SEGUNDO A PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA.¹

Education of Scientific Concepts in the Context of Deafness: A Reading According to a Socio-Historical Perspective.

Rosilene Montalvão Santos[rosemontalvaosa@gmail.com]

*Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão, Universidade Federal de Goiás
Instituto de Química, Av. Esperança, s/n, Campus Universitário, CEP 74690-900, Goiânia/GO*

Jane Souza Silva [jannesouza100@hotmail.com]

Colégio Nossa Senhora Aparecida

Rua Cel. Aristίδes, n. 2323, Centro, CEP 76400-000, Uruaçu - GO

Lidiane de Lemos Soares Pereira[lidiane.pereira@ifg.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis

Avenida Pedro Ludovico s/n, Reny Cury, CEP 75131-457, Anápolis - GO

Sandra Cardoso de M. Ribeiro [sandra.cardoso.ribeiro@gmail.com]

Colégio Estadual Jardim Balneário Meia Ponte

Rua Francisco Bontempo, n. 184, Jardim Balneário Meia Ponte, CEP 74593-190, Goiânia - GO

Claudio Roberto Machado Benite[claudiobenite@ufg.br]

Anna M. Canavarro Benite[anna@ufg.br]

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão, Universidade Federal de Goiás

Instituto de Química, Av. Esperança, s/n, Campus Universitário, CEP 74690-900, Goiânia/GO

Recebido em: 21/04/2018

Aceito em: 04/11/2018

Resumo

Os processos de elaboração de conceitos ocorrem se o sujeito estiver inserido no meio social e em contato com outros. Os surdos entendem o mundo pela Língua de Sinais que é visuo-espacial, dessa forma a apreensão de conceitos científicos ocorrerá se a mediação simbólica propiciar esse entendimento. Partindo do exposto anteriormente, a presente pesquisa-ação teve como objetivo avaliar o processo de apreensão dos conceitos científicos, em meio à utilização de recursos imagéticos durante a realização de aulas com um aluno surdo nas dependências do Laboratório de Ciências de uma Instituição de Ensino Superior Pública do Estado de Goiás. Nossos resultados permitem inferir que o aluno surdo é favorecido quando se utiliza os recursos imagéticos apropriados, e quando a língua de sinais se constitui como mediadora das operações intelectuais por parte do surdo.

Palavras – Chave: Conceitos, Atividades de Laboratório, Surdez, Mediação

Abstract

The processes of elaboration of concepts occur if the subject is inserted in the social environment and in contact with others. The deaf understand the world through the sign language that is visuo-spatial, so the apprehension of scientific concepts will occur if symbolic mediation provides this understanding. Based on the above, this action research aimed to evaluate the process of apprehension of scientific concepts, in the midst of the use of imaging resources during classes with a deaf student in the premises of the Laboratory of Sciences of a Public University. Our results

¹ O presente artigo é uma versão ampliada e revisitada de trabalho apresentado no XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (Florianópolis, SC, 2016).

allow us to infer that the deaf student is favored when using the appropriate imaging resources, and when sign language is a mediator of intellectual operations by the deaf.

Keywords: Concepts, Laboratory Activities, Deafness, Mediation

À guisa de introdução

A educação de surdos no Brasil iniciou sua trajetória histórica em 1857, com a iniciativa do Imperador Dom Pedro II em criar o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, por meio da Lei n. 839, de 26 de setembro. O educador Edward Harnest Huet (1822-1882), ex-aluno surdo do Instituto de Paris, foi uma figura marcante nessa trajetória, já que introduziu no Brasil, e em específico no Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, uma língua de sinais com grande influência da Língua de Sinais Francesa. Entretanto, em 1880, a educação dos surdos sofreu um dismantelamento, face ao II Congresso Internacional de Ensino de Surdos, realizado em Milão, no qual foi definido que o oralismo² deveria ser o método utilizado na educação dos surdos. Com isso, em 1911, o Imperial Instituto de Surdos-Mudos seguiu a tendência mundial e estabeleceu o oralismo puro como método educacional dos surdos (Goldfeld, 1997).

Apesar da proibição face ao Congresso de Milão, a Língua de Sinais no Brasil ainda sobreviveu de maneira tímida nas escolas até 1957. Contraditoriamente, foi também no ano de 1957 que o Imperial Instituto de Surdos-Mudos passou a ser denominado por meio da Lei n.3.198 de 6 de julho, Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES, espaço importante do desenvolvimento da Língua Brasileira de Sinais - Libras e única escola até então destinada à educação de surdos. A partir da década de 60, com a inauguração de Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE e Institutos Pestalozzi em outras regiões do Brasil, a educação dos surdos passou a ser também ministradas nesses ambientes (Albres, 2005).

Até o final da década de 80, a educação dos surdos era estritamente de caráter clínico-terapêutico e tal situação só começa a ser modificada após a promulgação da Constituição Brasileira em 1988, com o movimento de integração das pessoas com necessidades educacionais especiais (NEE) na escola. O movimento de integração, apesar de importante para os sujeitos, não contribuía com a aprendizagem, já que deixava sobre os ombros destes, a responsabilidade pelo acesso, permanência e êxito no processo de ensino e aprendizagem (Albres, 2010).

A partir de 1994, com a assinatura da Declaração de Salamanca, o Brasil se comprometeu com o movimento de inclusão escolar. Segundo a declaração, a inclusão escolar deve reconhecer às diversas necessidades de seus alunos e por isso, dentro das escolas inclusivas, as crianças com NEE deveriam receber o apoio necessário para que fosse assegurada uma educação efetiva (Unesco, 1994).

Decerto que o movimento de inclusão escolar em todo o mundo teve início a partir de 1960, impulsionado pelos movimentos sociais que aclamavam o direito das pessoas deficientes pela participação da vida em sociedade, intensificando a partir de 1970 por meio da crise financeira alastrada por todo o mundo em decorrência da crise do petróleo. Desse modo, aliou-se a pressão dos movimentos sociais com a necessidade de cortar gastos com programas educacionais considerados segregadores, surgindo assim o movimento de inclusão escolar. No Brasil, não foi diferente, já que o país assinou a Declaração de Salamanca em 1994 e iniciou inúmeras modificações no sistema educativo a partir de então (Mendes, 2006).

² O oralismo segundo Soares (1999) se constitui como um processo educacional que intenciona que o surdo produza uma linguagem oral. Para tal abordagem de ensino, apesar do surdo não receber os sons de fala ele pode se desenvolver a partir da interação por meio da linguagem oral.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996, que dedicou um capítulo para a discussão sobre a modalidade de Educação Especial, se instaura a garantia de acesso e permanência dos alunos com NEE nas escolas regulares do Brasil, pelo menos em tese. No que concerne aos surdos, um dos públicos atendidos pela educação especial, uma conquista significativa foi o reconhecimento da Libras como meio legal de comunicação e expressão (Brasil, 1996; 2002; 2005), além de ser a segunda língua oficial do nosso país.

Ao longo dos anos, as propostas educacionais de natureza integradora, (na qual, o aluno é que deve criar as oportunidades de sua aprendizagem), não se mostraram eficientes, de modo que, após anos de escolarização, os surdos trazem consigo sérios problemas de aprendizagem, não apresentando domínio adequado dos conteúdos escolares (Lacerda, 2000). Muitos pesquisadores têm se debruçado na tarefa de compreender os processos que regem a aprendizagem dos surdos (Briega, 2017; Cardoso & Benite, 2011; Castro & Pedrosa, 2005; Lacerda & Santos, 2013) e, nesse sentido, concordamos com Lacerda, Santos & Caetano (2013) que:

Ser professor de alunos surdos significa considerar suas singularidades de apreensão e construção de sentidos quando comparados aos alunos ouvintes. Discute-se muito que a sala de aula deve ser um lugar que permita que o aluno estabeleça relações com aquilo que é vivido fora dela e, deste modo, interessa contextualizar socialmente os conteúdos a serem trabalhados [...] (Lacerda, Santos & Caetano, 2013, p. 185).

No âmbito da inclusão escolar, as especificidades atendidas são inúmeras, o que contribui para desenhar uma complexidade no ato de ensinar. No contexto da surdez, desde a publicação do decreto n. 5.626 de 2005, o professor conta com um apoio para o ensino, o intérprete e tradutor de Libras, profissão que passou a ser reconhecida a partir da Lei n. 12.319 de 2010 (Brasil, 2005; 2010).

Segundo o Decreto n. 5.626 de 2005, a formação do tradutor e intérprete de Libras – Língua Portuguesa, pode ser realizada em nível superior e nível médio. A formação em nível superior se dá por meio de curso superior de Tradução e Interpretação em Libras – Língua Portuguesa, e a formação em nível médio pode se dá por meio de cursos de educação profissional, extensão e formação continuada. Do mesmo modo, o documento levanta a possibilidade de ouvintes se tornarem intérpretes, apenas com a comprovação da fluência em Libras por meio do exame de proficiência, denominado ProLibras (Brasil, 2005).

Importa informar que segundo Lacerda & Poletti (2009):

a presença do intérprete em sala de aula e o uso da língua de sinais não garantem que as condições específicas da surdez sejam contempladas e respeitadas nas atividades pedagógicas. Se a escola não atentar para a metodologia utilizada e currículo proposto, as práticas acadêmicas podem ser bastante inacessíveis ao aluno surdo, apesar da presença do intérprete (Lacerda & Poletti, 2009, p. 175).

O cenário que se mostra é que muitos intérpretes ainda não possuem formação necessária para atuação, já que não possuem um conhecimento amplo das línguas tanto de partida quanto língua-alvo, além de haver confusão quanto ao seu papel dentro de sala de aula (Oliveira, 2012). De acordo com Massutti & Santos (2008) o ato de interpretar/traduzir uma mensagem, desvela que, se compreendemos que um texto traz consigo sentidos, não é possível isentar a intervenção tradutória que ocorre no processo de intermediação³ pelo intérprete, já que este se configura como um intermediário-produtor-textual e não meramente um reproduzidor-textual. Com isso, há que refletir sobre os processos de intermediação do intérprete.

³ Compreendemos que na relação professor-aluno ocorre o processo denominado mediação, entretanto, quando temos o intérprete, este se apresenta como um intermediário na relação professor-aluno e por isso denominamos de intermediação o processo de intervenção do intérprete na relação professor-intérprete-aluno (Oliveira & Benite, 2015).

Por outro lado, Kotaki & Lacerda (2013) argumentam que:

O intérprete de língua de sinais é uma figura importante para que os alunos surdos, usuários da Libras, tenham acesso não apenas aos conteúdos escolares, como também a oportunidades de inserção/interação social no espaço escolar. Sua função é de viabilizar a comunicação entre surdos e ouvintes, atuando na fronteira entre os sentidos da língua oral (português) e da língua de sinais em um processo ativo, dinâmico e dialético (Kotaki & Lacerda, 2013, p. 206).

Baseados no exposto anteriormente, compreendemos que a apropriação desses conteúdos escolares ocorre na relação social (professor-intérprete/intérprete-aluno), por meio da linguagem, que é um sistema simbólico criado pelas funções psicológicas superiores que tem o exercício do intercâmbio social e o pensamento generalizante (Vigotski, 1997). Neste sentido, a linguagem possibilita a comunicação desde que seus signos tenham significados semelhantes entre os usuários, neste caso, professor de química, intérprete e aluno surdo.

Segundo Smolka & Góes (1993):

Os modos sociais de interação, incluindo a função comunicativa da fala e a coordenação das relações sociais, são internalizados pelo indivíduo que passa a usar esses mesmos modos para organizar e atuar sobre a sua própria atividade. Nesse processo de internalização de signos e práticas sociais, os seres humanos desenvolvem a fala interior, o pensamento verbalizado, preservando a função social das interações na sua atividade (Smolka & Góes, 1993, p.37).

Decerto que no caso dos surdos, a linguagem se dará por meio da comunicação com as mãos, por meio dos sinais, de modo que organizam seus conhecimentos de mundo por meio da visão gestual e por isso a aquisição da Libras possibilita seu desenvolvimento tanto no que diz respeito aos aspectos cognitivos, como sócio emocionais e linguísticos (Skliar, 2011). Contudo, no ensino de Química (ciência que possui linguagem simbólica própria) os professores utilizam como instrumento de mediação a Língua Portuguesa e mesmo considerando a presença do intérprete de Libras, são poucos os sinais correspondentes para os termos científicos⁴. Além disso, um intérprete que domina Língua Portuguesa/Libras não necessariamente domina o conhecimento químico (Oliveira, 2012), dificultando a intermediação do conhecimento por esse sujeito.

Urge a garantia de acesso aos conteúdos escolares em sua língua natural na perspectiva visuo-espacial, já que deste modo há o reconhecimento da diferença de tal maneira, que a língua passe a ser o instrumento que representa as relações e intenções que se concretizam por meio das relações sociais. Compreendemos que nessa perspectiva, os discursos serão organizados e determinados pela Libras reconhecendo o sujeito surdo por sua identidade surda (Fernandes, 2010).

A Educação de Surdos na Perspectiva Sócio-Histórica

Para Vigotski (1998) é em contato com o ambiente social, por meio das interações entre o “eu” e o “outro” que o conhecimento pode ser apreendido possibilitando o desenvolvimento do sujeito. Neste contexto:

o processo de conhecimento é concebido como produção simbólica e material que tem lugar na dinâmica interativa. Tal movimento interativo não está circunscrito apenas a uma relação sujeito-objeto, mas implica, necessariamente, uma relação sujeito-sujeito-objeto.

⁴ Salientamos que o fato de não existir sinais para termos científicos não é um impeditivo para a apreensão de conceitos científicos, já que a Libras é uma língua completa e viva. Convém ressaltar que o fato de não ter sinais, faz com que os intérpretes necessitem recorrer à datilologia, o que dificulta o processo tradutório e consequente aprendizagem, já que o aluno precisaria acessar o conceito em seu intelecto por meio da Língua Portuguesa (a soletração em Libras da palavra em Língua Portuguesa).

Isto significa dizer que é através de outros que o sujeito estabelece relações com objetos de conhecimento, ou seja, que a elaboração cognitiva se funda na relação com o outro. Assim, a constituição do sujeito, com seus conhecimentos e formas de ação, deve ser entendida na sua relação com outros, no espaço da intersubjetividade (Smolka & Góes, 1993, p.9).

De fato as interações sociais estabelecidas entre o sujeito e o ambiente social ocorrem em um contexto historicamente determinado (assim como a escola, por exemplo) e levam o sujeito a se apropriar do conhecimento, modificando-o como ser biológico e ao mesmo tempo ser social.

As interações ocorrem por via mediada e os signos correspondem aos elementos da mediação. Os signos orientam o comportamento humano, não modificando o objeto da operação psicológica e é orientado internamente (Vigotski, 1998). Vigotski (1998) assinala a orientação interna dos signos diferenciando-a da orientação dos instrumentos, que segundo ele tem uma orientação externa, ou seja, a função de conduzir a influência humana sobre o objeto da atividade, e por isso leva a modificações no objeto.

Entretanto, em um dado momento, a criança passa do uso de instrumentos para o uso dos signos, ocorrendo assim uma transição para a atividade mediada o que promove modificações nas operações psicológicas, acarretando o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (Vigotski, 1998).

Nesse processo a linguagem se constitui como um instrumental que organiza e desenvolve os processos de pensamento desde o nascimento da criança. Cabe enfatizar que para Vigotski existem duas raízes genéticas diferentes para linguagem e pensamento, porém, essas raízes se entrecruzam em algum ponto tornando o pensamento verbal e a linguagem racional. No entanto, no caso das crianças surdas esse processo acontecerá bem mais tarde, haja vista que a criança surda (filha de pais ouvintes) no convívio diário não estabelece relações de reciprocidade como uma criança ouvinte com seus familiares.

No caso das crianças ouvintes, os sujeitos que estão a se relacionar com elas, mesmo sem se dar conta, participam ativamente da (co)formação de seu pensamento e por isso a criança surda se encontra em desvantagem neste sentido. E por isso, Fernandes (2010) alerta para a importância dos surdos adquirirem a língua nas primeiras fases do desenvolvimento infantil, permitindo através dos signos a tradução da experiência vivida.

Se [...], o ser humano aprende gradualmente do mundo sociocultural um sistema simbólico fundamental para fazer os recortes da realidade e, assim, organizar e ordenar a experiência apreendida, a falta do domínio do instrumental lingüístico em termos ideais (que permita à criança não apenas uma comunicação básica, mas o sucesso de usar uma língua como principal instrumento do pensamento) é inadmissível, sob qualquer alegação. Afinal, linguagem (língua adquirida) e pensamento mantêm uma relação em nível dialético, entre os signos e o universo sociocultural, entre os signos e a mente interpretadora (Fernandes, 2010, p. 21).

Vigotski também analisou a questão da educação dos surdos e afirmou que:

Para substituir essa compreensão [de que a deficiência coloca o sujeito em uma posição inferior e estreita o seu desenvolvimento], surge outra, que examina a dinâmica do desenvolvimento da criança com deficiência partindo da posição fundamental de que o defeito exerce uma dupla influência em seu desenvolvimento. Por um lado, ele é uma deficiência e atua diretamente como tal, produzindo falhas, obstáculos, dificuldades na adaptação da criança. Por outro lado, exatamente porque o defeito produz obstáculos e dificuldades no desenvolvimento e rompe o equilíbrio normal, ele serve de estímulo ao desenvolvimento de caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem (Vigotski, 2011, p. 869)

Segundo o autor, a natureza do processo educativo das crianças surdas é a mesma das crianças normais, entretanto enfatiza que a diferença se instaura no órgão de percepção que no caso dos surdos é do tipo visuo-espacial.

Ainda segundo Vigotski (1997), o desenvolvimento das funções psíquicas superiores é possível graças aos caminhos percorridos pelo desenvolvimento cultural, seja ele pelos elementos externos da cultura como a fala e escrita ou pelos elementos internos das próprias funções psíquicas como a elaboração do pensamento abstrato e formação de conceitos. Cabe ressaltar que no caso dos sujeitos surdos o desenvolvimento cultural acontece mediante a aquisição da língua de sinais e por isso se torna imprescindível o acesso à educação em sua língua natural, a Libras.

Salientamos que é por meio dos significados que haverá a mediação simbólica entre o indivíduo e o mundo real proporcionando uma compreensão do mundo e propiciando o agir-se sobre ele. Sendo assim, o sujeito surdo ao deparar-se com sinais (signos) que não foram apresentados a ele pelo seu grupo social (comunidade surda) será incapaz de compreender o significado de tal signo por não ter correspondência com sua língua natural. Neste sentido, Lacerda (2006) nos esclarece que:

Devido às dificuldades acarretadas pelas questões de linguagem, observa-se que as crianças surdas se encontram defasadas no que diz respeito à escolarização, sem o adequado desenvolvimento e com um conhecimento aquém do esperado para sua idade. Disso advém a necessidade de elaboração de propostas educacionais que atendam às necessidades dos sujeitos surdos, favorecendo o desenvolvimento efetivo de suas capacidades (Lacerda, 2006 p. 165).

Neste trabalho apresentamos um recorte de uma pesquisa-ação realizada por meio de intervenções pedagógicas (IPs) no Laboratório de Ciências de uma Universidade Pública. Objetivamos compreender os processos de apropriação de conceitos científicos na surdez. Sendo assim, o intuito da pesquisa foi avaliar o processo de apropriação dos conceitos científicos de um aluno surdo, em meio à utilização de representações imagéticas e atividades de laboratório durante as IPs.

Os caminhos metodológicos da pesquisa

Visando refletir sobre a relação existente entre a investigação e ação e por consequência sobre um posicionamento realista da ação seguido de uma reflexão autocrítica objetiva e avaliação dos resultados da ação, a pesquisa se configurou como uma pesquisa-ação. Concordamos com Pereira (1998) de que:

No campo da educação, pesquisar do ponto de vista dessa ênfase [pesquisa-ação] supõe buscar estratégias de mudança e transformação para melhorar a realidade concreta que se opera. O professor procura trabalhar o conhecimento já existente, convertendo-o em hipóteses-ação, e procura estabelecer uma relação entre a teoria, a ação e o contexto particular. Nessa ênfase de pesquisa, os problemas a serem pesquisados só surgem na prática e o envolvimento do prático é uma necessidade indispensável (Pereira, 1998, p. 163).

A pesquisa-ação nasce de uma necessidade da prática, que aqui se concretiza em formar professores de química para a inclusão escolar. Partindo desse pressuposto, em meio ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), a professora supervisora (parceira da instituição formadora de professores - IES) relatou a presença de um único aluno surdo em sua escola de atuação. A professora intencionava uma maior participação do aluno nas atividades de sala de aula, e, por isso, propôs que o aluno tivesse aulas de química separado dos demais alunos, de modo que pudesse interagir posteriormente com seus colegas ouvintes na função de monitor durante as atividades na sala de aula regular.

Enfatizamos nossa opção de separar o aluno surdo para que os conceitos científicos pudessem ser apreendidos pelo sujeito surdo em sua língua natural a partir de uma relação mediada pelo professor (que neste caso é o representante legítimo da área Química e que domina a Libras), de modo que após uma apropriação conceitual, este aluno pudesse estabelecer relações sociais com os outros “ouvintes” oferecendo a oportunidade de que o diferente (surdo) se posicionasse como co-participante dos processos de apropriação conceitual dos ouvintes. Dessa forma, justifica-se essa pesquisa a partir do olhar da teoria sócio-histórica de Vigotski.

A proposição da professora foi aceita e então iniciamos a pesquisa-ação. O aluno surdo foi retirado da sala regular e com o apoio da tríade de professores (Professor Formador de Química – **PF**; Professora Supervisora do PIBID na Escola Campo – **PS** e duas licenciandas – **L1** e **L2**) foram propostas quatro IPs a serem realizadas no Laboratório de Ciências do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências – NUPEC, da Universidade Federal de Goiás – UFG. Compreendemos que a pesquisa-ação pode ser descrita como um ciclo investigativo (Figura 1) em que a prática é aprimorada pela alternância sistemática entre a ação no contexto da prática e a investigação a respeito da ação prática.

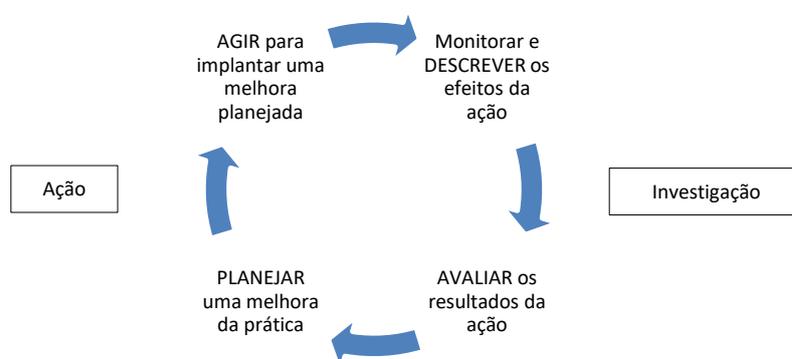


Figura 1: Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação. Fonte (Tripp, 2005)

Cabe salientar que apresentamos nesse artigo um recorte dessa espiral, a partir de duas de quatro IPs planejadas e desenvolvidas⁵. Tais IPs foram realizadas tendo como foco a participação de um aluno surdo (**A**), que se encontrava matriculado na 3ª série do Ensino Médio. **A** nasceu ouvinte e se tornou surdo com 4 anos, era o único surdo da escola, não sabia Libras fluentemente, mas oralizava e realizava leitura orofacial (leitura labial).

Na Tabela 1 apresentamos a descrição das IPs planejadas e desenvolvidas com a participação do aluno **A**, as temáticas e os objetivos, respectivamente.

Tabela 1: IPs realizadas durante o ano de 2016⁶.

IP	Temática	Objetivos
1	Substancia Simples, Composta. Misturas homogêneas e heterogêneas	- Revisar os conceitos de Substância Simples e Composta e Misturas (Homogênea e Heterogênea).
2	Estados Físicos da Água	- Revisar os conceitos relacionados aos estados físicos da água.
3	Preparo de Solução	- Preparar uma solução de Sulfato de Cobre, identificando o soluto e

⁵ Esse trabalho consiste em apenas um ciclo espiral do movimento de investigação-ação que partiu da proposta de retirada do aluno surdo da sala de aula regular, visando contribuir com a aprendizagem de conteúdos a partir de experimentos, para posterior retorno à sala de aula regular atuando como monitor de uma aula prática de química, a IP5 que não é foco deste artigo.

⁶ Salientamos que **A** já se encontrava na 3ª série do Ensino Médio, por isso quando os objetivos dizem respeito a “revisar”, é porque os conceitos já tinham sido apresentados a **A** anteriormente.

	solvente da solução.
	- Ensinar o conceito de concentração por meio da preparação da solução de Sulfato de Cobre.
4 Destilação Simples	- Compreender a destilação simples como um processo capaz de obter o sulfato de cobre pentahidratado (sólido) a partir da solução.

Neste artigo, optamos por apresentar os resultados obtidos em duas das IPs, identificadas como IP2 e IP3. O instrumento de coleta de dados utilizado foi a videogravação. Apoiamo-nos em Martins (2011) para afirmar que a videogravação possibilita a transcrição das interações verbais de modo que sejam considerados a natureza multimodal dessas interações.

No caso desta investigação, consideramos mister o uso da videogravação, dado que as interações discursivas se dão tanto no plano oral-auditivo quanto no plano visuo-espacial, ou seja, inclui falas tanto na Língua Portuguesa quanto na Libras. No dizer de Marques (2014), é a partir da videogravação que podemos obter o registro original na língua natural do surdo, além de permitir o manuseio por diferentes tradutores/intérpretes, não atribuindo a um só a responsabilidade da tradução.

Após a videogravação, as interações discursivas foram traduzidas da língua fonte (Libras) para a língua meta (Língua Portuguesa)⁷ e analisadas por meio da análise de conversação (AC) (Marcuschi, 2003). A Análise da Conversação se constitui como uma técnica que permite descrever e explicar a atividade comunicativa proveniente de movimentos discursivos socialmente organizados, ou seja, o objetivo é explicar o entendimento dos falantes e a construção de seus entendimentos por meio da fala de outros.

Cabe enfatizar que a AC se volta para a investigação de situações que ocorrem no cotidiano dos sujeitos, neste artigo representado pelas interações discursivas durante as IPs, onde as interpretações dos interlocutores decorrem de informações que foram construídas no contexto de sala de aula, no qual os sujeitos trazem seus conhecimentos prévios advindos da cultura extra-escolar (Marcuschi, 2003).

Resultados e Discussão

As IP2 e IP3 foram desenvolvidas no Laboratório de Ciências do NUPEC – UFG, durante duas aulas de 50 minutos cada uma. Todas as IPs foram ministradas em Libras por **L1**, e por isso não houve intermediação do conhecimento químico, como nos casos em que é necessária a presença de um intérprete/tradutor de Libras. O plano de curso das duas IPs estão descritos nos Quadros 1 e 2:

Quadro 1: Planejamento da IP2.

Planejamento da IP2	
Tempo	01 aula de 50 minutos
Temática	Estados Físicos da Água
Metodologia	A partir da utilização de recursos imagéticos por meio do projetor multimídia, L1 revisou com A os conceitos relacionados aos três estados físicos da água, explicitando as propriedades de cada estado

⁷ Como a Libras possui uma sintaxe e morfologia própria, mantivemos a estrutura frasal com que eram produzidos os sinais pelo aluno **A**.

	físico.
Objetivos	- Revisar os conceitos relacionados aos estados físicos da água.
Recursos	Projektor Multimídia, Recursos Imagéticos produzidos pela tríade de professores.

Quadro 2: Planejamento da IP3.

Planejamento da IP3	
Tempo	01 aula de 50 minutos
Temática	Preparo de Solução
Metodologia	A partir do apoio do recurso imagético, A foi orientado a preparar uma solução de sulfato de cobre, diferenciando os componentes da solução (soluto e solvente). Em seguida foi orientado a calcular a concentração comum da solução preparada.
Objetivos	- Preparar uma solução de Sulfato de Cobre, identificando o soluto e solvente da solução.
	- Ensinar o conceito de concentração por meio da preparação da solução de Sulfato de Cobre.
Recursos	Projektor Multimídia, Recursos Imagéticos produzidos pela tríade de professores, Sulfato de Cobre, Cloreto de Sódio, Balão Volumétrico, Balança, Espátula, Béquer, Bastão de Vidro.

A IP2 gerou 302 turnos⁸ de falas e a IP3 gerou 345 turnos de fala. As interações discursivas foram traduzidas da Libras para a Língua Portuguesa pela licencianda em Química (L1) com o auxílio de uma intérprete/tradutora de Libras licenciada em química.

Compreendemos que o ato de traduzir um texto de uma modalidade (visuo-espacial) para uma modalidade (oral-auditiva – escrita) é um ato que exige muito do tradutor, ou seja, um texto traduzido está ligado diretamente a outro texto específico. O tradutor escreve um texto baseado em uma mensagem, que nesta pesquisa consiste na videogravação das interações discursivas em Libras. No caso específico desta pesquisa, foram dedicadas mais de 100 horas na tradução de cinco IPs. Por isso, o texto original limita a tradução do novo texto, já que este deve ter uma equivalência com o original (Costa, 2005).

Quando se trata de inclusão escolar de surdos é preciso reconhecer a Língua de Sinais como possibilidade de igualdade de condições de desenvolvimento entre os sujeitos (Dorziat, Araújo & Soares, 2011). Neste sentido, compreendemos a importância de valorizar o sujeito surdo como pertencente a uma cultura própria quando nos propomos a desenvolver ações no âmbito da inclusão escolar. Importa ressaltar que,

se a diferença é lembrada, o processo ensino-aprendizagem pode ser tomado de forma menos distorcida, porque tem como ponto de partida as peculiaridades lingüísticas, culturais e sociais de cada população. Dessa forma, o conhecimento adquirirá sentido e poderá contribuir para o desenvolvimento do aluno em níveis socioafetivos e cognitivos (Dorziat, Araújo & Soares, 2011, p. 32 e 33).

Segundo Perales & Jiménez (2002), as representações imagéticas têm o potencial de facilitar a compreensão de textos que descrevem as relações entre vários elementos. Entretanto, os autores alertam que à medida que se complexificam as representações imagéticas, elas precisam de

⁸ Definimos o turno como sendo a produção de fala de um sujeito durante a conversação.

auxílio para interpretação, sendo assim, utilizamos também de atividades de laboratório, nesse intuito.

Perales & Jiménez (2002) classificam as representações imagéticas em dois grupos, as figurativas e não-figurativas, as figurativas imitam a realidade enquanto as não-figurativas facilitam a compreensão usando de argumentos visuais que se afastam da imitação da realidade. Em sua pesquisa, os autores criaram algumas categorias para analisar as representações imagéticas de livros didáticos. Uma dessas categorias é a iconicidade que diz respeito ao grau de realismo das ilustrações. No caso específico da Química, quando queremos atingir o nível do conhecimento químico submicroscópico e simbólico, utilizamos das representações imagéticas não-figurativas, ou seja, aquelas que exploram os modelos científicos como forma de facilitar a compreensão dos fenômenos que nos cercam e por isso, apresentam um menor grau de realismo, exigindo daquele que observa um maior conhecimento do código simbólico (linguagem química) utilizado.

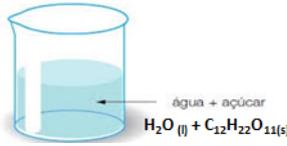
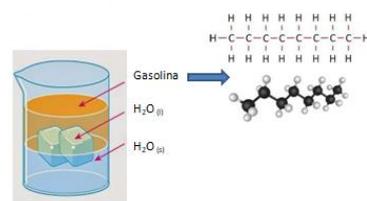
Fundamentados nos pressupostos anteriores, a tríade de professores iniciou a etapa de planejamento das IPs utilizando de representações imagéticas, sinais em Libras da área do conhecimento disponibilizados pelo Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua Brasileira de Sinais (Capovilla & Raphael, 2001) e referenciais teóricos sobre a especificidade da surdez (Skliar, 2011; Pereira, Benite & Benite, 2011; Saldanha, 2011; Souza & Silveira, 2011; Oliveira, 2012).

As representações imagéticas utilizadas durante as IPs foram construídas utilizando-se das subcategorias definidas por Perales & Jiménez (2002) quanto ao grau de iconicidade, a saber: a) Fotografia; b) Desenho Figurativo – DF; c) DF com signos; d) DF com signos normalizados; e) Desenho Esquemático – DE; f) DE com signos e; g) DE com signos normalizados, como podemos observar nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3: Unidades elementares para a análise do grau de iconicidade. (Fonte: Silva, Braibante & Pazinato, 2013)

Unidade	Definição
Fotografia	Quando interpreta o espaço por meio de fotos.
Desenho figurativo	Valoriza a representação orgânica mostrando os objetos mediante a imitação da realidade.
Desenho figurativo + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo.
Desenho figurativo + signos normalizados	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos mediante o uso de signos normalizados.
Desenho esquemático	Valoriza as representações das relações sem se importar com os detalhes.
Desenho esquemático + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
Desenho esquemático + signos normalizados	A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico com regras sintáticas específicas.

Quadro 4: Representações Imagéticas quanto ao grau de iconicidade de Perales & Jiménez (2002)

a) Fotografia	b) DF	c) DF com signos	d) DF com signos normalizados
			
e) DE	f) DE com signos		

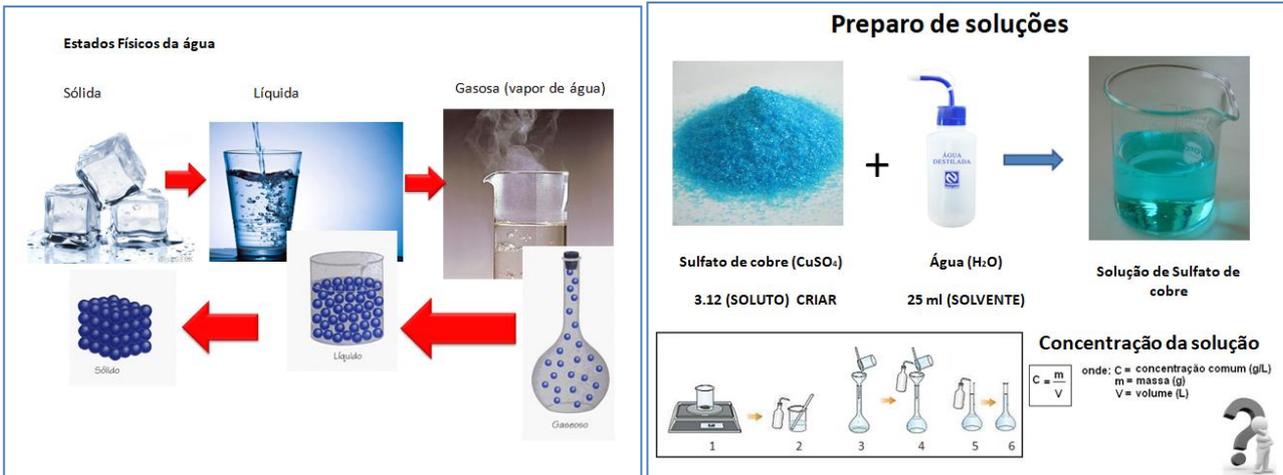
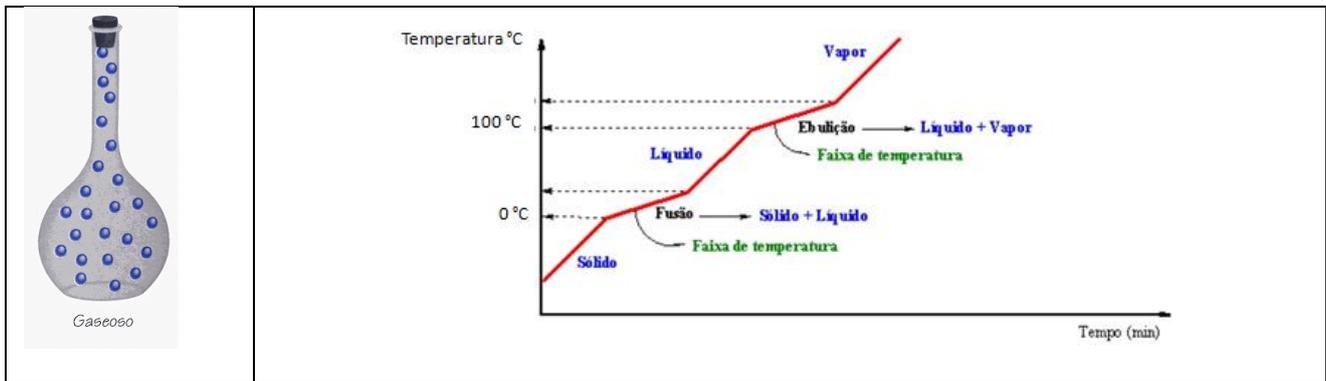


Figura 2: Representações Imagéticas utilizadas durante as IPs. a) Esquerda: IP2 – Estados Físicos da Água; b) Direita: IP3 – Preparo de Solução. Fonte: Própria do Autor, 2016.

O desenvolvimento dos conceitos científicos se produz nas condições de ensino, por meio da mediação proporcionada pelo professor, do sujeito ao objeto, de modo a promover o desenvolvimento das funções psíquicas superiores (Vigotski, 2008). Nas IPs, a mediação foi promovida dentro do Laboratório de Ciências do NUPEC – UFG com os objetos reais inerentes à ciência (atividades de laboratório) e representações imagéticas figurativas e não-figurativas, visando à formação docente dos envolvidos na perspectiva da inclusão escolar e apreensão de conceitos científicos por parte de **A**.

Concordamos com Otero & Greca (2004) de que a comunicação se torna efetiva quando compartilhamos significados, ou seja, quando o receptor compreende a mensagem da mesma forma com a qual o emissor pretendeu comunicá-la. Sendo assim, o uso de representações imagéticas (Figura 2) se tornou um veículo de comunicação, entretanto, para que **A** produzisse conhecimento utilizando-se das representações imagéticas, como meio de compreender os conceitos científicos, é preciso que ele seja envolvido em uma situação de aprendizagem, como podemos observar no extrato 1 da **IP2**, que trata do diálogo entre **L1** e **A** sobre os estados físicos da água:

Extrato 1: Dos Estados Físicos da Água

- 12- **L1:** Volta o slide anterior.
 13- **A:** Gelo
 14- **L1:** Gelo. E esse? (aponta para a representação imagética, Figura 2)
 15- **A:** Água!? Água também.
 16- **L1:** E esse?
 17- **A:** Ar. (Faz o sinal de vapor)
 18- **L1:** Você observa que eles são diferentes? Esse (gelo), esse (água) e esse (vapor).
 19- **A:** Eles são diferentes.
 20- **L1:** Gelo (aponta na figura)

- 21- **A:** *Sim, esse é gelo.*
 22- **L1:** *O gelo é sólido. (aponta para a Figura 2)*
 23- **A:** *Sólido?*
 24- **L1:** *Olha A. (Segura o béquer com gelo e mostra para A).*
 25- **A:** *Esse é gelo.*
 26- **L1:** *Isso. O gelo é duro.*
 27- **A:** *Sim, ele é duro.*
 28- **L1:** *Isso significa que duro é sólido.*
 29- **A:** *Duro e Frio.*
 30- **L1:** *Esse é água líquida. (segura o béquer com água líquida e mostra para A).*
 31- **A:** *Sim. Água líquida.*
 32- **L1:** *E aqui? (segura o béquer que está com água fervendo e aponta para a fumaça que sai do béquer).*
 33- **A:** *Esse é ar (Faz o sinal de vapor).*
 34- **L1:** *Vapor. Tudo é água (Aponta para a Figura 2). Esse, esse e esse é água.*
 35- **A:** *Todos três são água.*
 36- **L1:** *Sim, tudo é água. Mas é diferente aqui (aponta para a representação imagética dos estados de agregação das moléculas da água na Figura 2).*
 37- **A:** *Entendo que são diferentes.*
 38- **L1:** *O modo é diferente. O gelo é sólido e o líquido mais mole.*
 39- **A:** *Líquido mole.*
 40- **L1:** *Então, o líquido é mais mole. E o vapor?*
 41- **A:** *Ar? (Faz o sinal de vapor).*
 42- **L1:** *O vapor é mais separado. Tudo é água, mas são diferentes.*
 43- **A:** *Sim, são diferentes.*
 44- **L1:** *O modo é diferente.*
 45- **A:** *O modo então.*
 46- **L1:** *Sim, o modo é diferente.*
 47- **A:** *Eu entendi.*
 48- **L1:** *Tudo é água. Tudo é água.*
 49- **A:** *Todos três são água. Um é sólido.*
 50- **L1:** *E o outro?*
 51- **A:** *Líquido.*
 52- **L1:** *E o outro?*
 53- **A:** *Vapor.*

A partir do extrato 1, o aluno **A** (turno **41**) ao vocalizar a palavra **AR**, faz o sinal de **VAPOR**. Relembramos, pois, que o aluno **A** já falava quando se tornou surdo e por isso ele vocaliza. Tal aspecto é de extrema importância, já que no extrato acima, algumas vezes ele vocaliza a palavra **AR**, entretanto, utiliza o sinal de **VAPOR** (**GASOSO**). Salientamos que apesar de na Química o ar ser considerado uma mistura de gases e que o aluno vocaliza a palavra **AR**, existe uma compreensão por parte de **A** de que seu entendimento vai ao encontro do estado físico gasoso (vapor), já que no estado de Goiás em Libras, a palavra **AR** é comumente representada pelo sinal expresso na Figura 3 e não da forma com que **A** sinalizou.

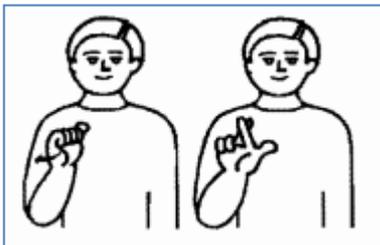


Figura 3: Sinal de **AR** utilizado no estado de Goiás. Fonte: (Capovilla & Raphael, 2001).

Também no extrato 1, **A** não reconhece os significados inerentes aos estados físicos “sólido” e “líquido” apresentados nos turnos **22** e **30** por meio dos sinais utilizados por **L1** e descritos na Figura 4, além do fato de que cada estado possui uma propriedade física diferente, como demonstrado, por exemplo, entre os turnos **13** e **29**, que dizem respeito ao estado físico

“sólido”, onde **L1** traz o sinal de DURO no intuito de evocar uma propriedade concreta para se fazer compreender.



Figura 4: Sinais de SÓLIDO, LÍQUIDO e GASOSO, respectivamente. Fonte: (Saldanha, 2011).

Cabe ressaltar que a partir da representação imagética, a intenção foi de que **A** pudesse chegar ao entendimento de que a água pode se apresentar em três estados diferenciados, o que foi alcançado (turno **35**). Entretanto, a partir do turno **36** observamos o esforço de **L1** em explicitar em nível submicroscópico a diferença entre os três estados físicos, por isso a mesma recorre a características concretas ao utilizar os sinais DURO e MOLE para apresentar as diferenças no estado de agregação das moléculas de água.

Segundo Vigotski (2008) a presença de um problema na formação dos conceitos, como o mostrado entre os turnos **36** a **47**, favorece ao indivíduo, a ascensão para estágios mais avançados. Em suas palavras “*se o ambiente [...] não lhe faz novas exigências e não estimula o seu intelecto, proporcionando-lhe uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou só os alcançará com grande atraso*” (Vigotski, 2008, p. 73).

Nesse sentido, é importante que o professor de Química, como mediador, coloque tais problemas para os alunos surdos, possibilitando seu desenvolvimento. No extrato 2, após a negociação dos significados é possível observar o desenvolvimento do aluno **A** no que diz respeito à apropriação conceitual.

Extrato 2: Sobre os Estados Físicos – O conhecimento teórico.

181-L1: (...) *Você vai me explicar agora, então.*

182-A: *Estou com medo.*

183-L1: *Você disse que entendeu. Quero ver.*

184-A: *Espere um pouco para me acalmar. Vamos lá. Esse é água sólida, esse é água líquida e esse é água vapor (apontando na Figura 2). Eu entendo que todos são iguais, todos são água. Primeiro temos a ligação junta, essa aqui (refere-se à água sólida), depois na água líquida, a ligação é um pouco separada, já na água gasosa (aponta na figura) a ligação é separada.*

185-L1: *Muito.*

186-A: *Sim, muito separado, por isso é diferente as ligações.*

187-L1: *Por isso... Tudo é água, mas são diferentes as ligações, certo? Ai a gente ver água assim (mostra o gelo)*

188-A: *Água sólida.*

189-L1: *Água no estado sólido, água no estado líquido.*

190-A: *Água gasosa.*

Como podemos observar no extrato 2, o aluno **A** faz a apropriação do conceito de estados físicos, já que além de recorrer às representações imagéticas para explicitar o modelo teórico (submicroscópico), utiliza de sinais como “LIGAÇÃO, SÓLIDO, LÍQUIDO, GASOSO” apreendidos no decorrer da negociação dos significados para produzir uma fala consensual no diálogo com **L1**.

Neste sentido, Gabel (1993) vai nos dizer que para que o ensino de Química aconteça nos três níveis (macroscópico, submicroscópico e simbólico) é preciso que sejam realizadas as devidas conexões para que a informação conceitual não permaneça compartimentada na memória de longo

prazo dos alunos. Por isso, o uso de representações imagéticas deve ir para além de mera ilustração, favorecendo o desenvolvimento do pensamento dos alunos e ampliando sua leitura do mundo e dos fenômenos que os cercam.

Do mesmo modo, entretanto, com foco na educação dos surdos, Campello (2007) utilizando-se do termo “pedagogia visual”, enfatiza que devemos como professores:

...explorar as várias nuances, ricas e inexploradas, da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, procurando oferecer subsídios para melhorar e ampliar o leque dos “olhares” aos sujeitos surdos e sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético dos surdos (Campello, 2007, p. 130).

Na IP3, além da representação imagética (Figura 2B), foram utilizados equipamentos, como a balança e vidrarias (béquer, bastão de vidro e balão volumétrico), e, reagentes químicos, como o sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) (Quadro 2). Em um dado momento da IP3, após a explicação de L1, o aluno A preparou uma solução de sulfato de cobre e em seguida procedeu com o cálculo da concentração comum.

Todo o processo foi mediado por L1, de modo que A pudesse estabelecer as relações conceituais. Como podemos observar no extrato 3, PF (turno 205) ressalta a importância de mostrar para A que a solubilidade em água é uma propriedade de vários sais.

Extrato 3: A solução e os diferentes solutos.

205-PF: *Para ele entender que isso[a solubilidade em água] acontece com vários sais, mostra a figura do permanganato, para ele ver que é a mesma coisa. E pergunta se ele entendeu que essa também é uma solução.*

206-L1: *Você entendeu que isso é a mesma coisa que esse?(mostra as soluções de KMnO_4 e CuSO_4)*

207-A: *Eu entendi.*

208-L1: *Por quê?*

209-A: *Elas são soluções (Faz o sinal de mistura homogênea).*

210-L1: *E ela é formada de quê?*

211-A: *Soluto (Faz o sinal de Duro)*

212-L1: *Soluto. Lembra?*

213-A: *Sim, me lembro.*

214-L1: *E o outro?*

215-A: *Solvente (Faz o sinal de água)*

216-L1: *Aqui, Solvente é igual água?*

217-A: *Sim.*

218-L1: *Tem muitos solutos. Não é esse só. Entendeu?*

219-A: *Não entendi.*

220-L1: *Não é só esse.*

221-A: *Esse aqui é soluto (aponta na representação imagética – Figura 3 – o pó azul)*

222-L1: *Isso. Esse é soluto, aqui soluto. (Pega o béquer com o sulfato de cobre pentahidratado). Tem muitos tipos de solutos. Esse também (Pega o frasco de um cloreto de sódio), branco.*

223-A: *Soluto branco.*

224-L1: *Tem muitos, entendeu?*

225-A: *Eu entendi.*

226-L1: *Esse é azul. Esse é branco. Tem muitos. Esse (aponta para a representação imagética) é roxo (refere-se ao permanganato de potássio).*

No extrato 3, os resultados mostram que A parece compreender o conceito de mistura homogênea, já que no turno 209, utiliza do sinal MISTURA HOMOGÊNEA para representar as soluções que lhe são apresentadas, além de destacar de que são formadas as misturas homogêneas. Tal sinal foi utilizado na IP1 (Tabela 1) em que foi revisado dentre outros conceitos, o conceito de mistura e por isso, concordamos com Palangana (1995) quando nos diz que:

Quando a criança, pela intervenção de pessoas, toma para si significados socialmente construídos, junto com eles incorpora e desenvolve uma qualidade de percepção, de memória e atenção, de raciocínio e abstração [*sic*], dentre tantas outras capacidades presentes no mundo moderno. Daí a razão para se afirmar que a prática conjunta e, nela, a mediação dos signos e significados (re)criam a atividade psíquica – uma conquista do coletivo – em cada novo membro da espécie (Palangana, 1995, p. 23).

O turno **209** pode ser compreendido a partir da mediação em Vigotski, já que para o autor a apreensão de um conceito científico envolve, desde o início, uma atitude “mediada” em relação a seu objeto. Dessa forma, depreendemos que o desenvolvimento dos conceitos científicos se produz nas condições de ensino, por meio da mediação proporcionada pelo professor, do sujeito ao objeto, de modo a promover o desenvolvimento do sujeito.

Para possibilitarmos aos surdos o desenvolvimento dos conceitos científicos é necessário que nos apoiemos na premissa de que todas as operações mentais serão possibilitadas mediante o uso da língua de sinais, a Libras. E por isso, é necessário que criemos condições que favoreçam e explorem a evolução dos conceitos promovendo o desenvolvimento dos conceitos e por consequência do sujeito.

Deste modo, uma atitude realizada durante as IPs consistiu na realização de um acordo lingüístico⁹ entre alunos surdos e intérpretes/tradutores. **L1** e **PS** durante a execução da atividade de laboratório decidiram por fazer um acordo lingüístico com o aluno **A**, no qual pudessem usar sinais que representassem solução (MISTURA HOMOGÊNEA, turno **209**), o componente soluto, (DURO, turno **211**) e solvente (ÁGUA, turno **215**).

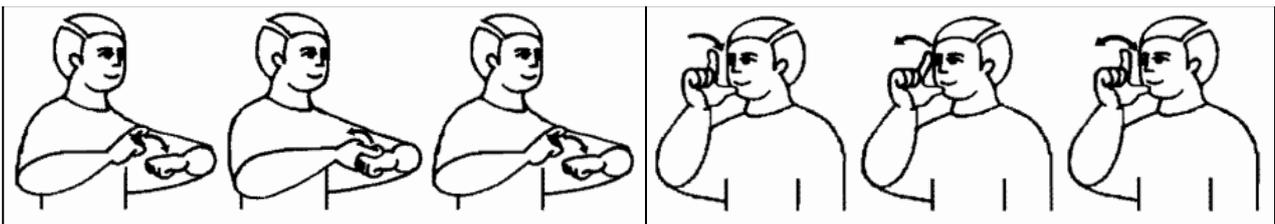


Figura 5: Sinal em Libras utilizado para “soluto” (a esquerda) e “solvente” (a direita). Fonte: (Capovilla & Raphael, 2001)

Salientamos que os acordos lingüísticos são recorrentes durante as aulas que envolvem conceitos que não possuem sinais. Muitos pesquisadores (Silva & Santana, 2011; Nunes Coutinho, 2015; Nascimento, 2016) tem se debruçado na criação de sinais para atender as especificidades das áreas de conhecimento e em geral todos esses trabalhos afirmam que a criação de sinais amplia as chances de aprendizado dos alunos surdos.

Contudo, Santos & Lacerda (2015) ressaltam fundamentadas em Bakhtin que um enunciado carrega consigo intencionalidades, já que são produzidos por alguém e endereçados a alguém. Neste sentido, o intérprete a todo o momento utiliza de estratégias que permitem uma “criação” do discurso do professor. Para as autoras, quando o intérprete tem “habilidade” e “traquejo” [*sic*], ele consegue fazer essa “criação” dentro da própria língua de sinais levando o interlocutor à compreensão.

Decerto que em nossa pesquisa, **L1** não possuía tal “habilidade” e “traquejo” descritos por Santos & Lacerda (2015), entretanto, partindo das representações imagéticas e das atividades de laboratório foi possível a mediação do conhecimento químico, permitindo uma elaboração

⁹ O acordo lingüístico é realizado entre intérprete e aluno surdo quando um conceito não possui um sinal em Libras. Sendo assim, para que o intérprete não precise fazer a datilografia todas as vezes em que precisar dizer o conceito, ele faz o sinal que foi acordado lingüisticamente.

conceitual pelo aluno A, a partir das interações discursivas, que por sua vez foram estabelecidas no mesmo código lingüístico.

Considerações Finais

No caso específico da Química, uma compreensão e conseqüentemente aprendizagem dos conteúdos perpassam o alcance dos três níveis do conhecimento químico (macroscópico, submicroscópico e simbólico) que, via de regra, utiliza-se não somente da realidade imediata (os fenômenos), mas de uma linguagem própria (linguagem química) que na tentativa de explicar a realidade, a recria (modelos moleculares, esquemas, fórmulas, equações – aqui representados pelas representações imagéticas).

Sendo assim, nossos resultados indicam que os alunos surdos, assim como os ouvintes, apresentam dificuldades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem da Química. Porém no caso específico dos surdos, em função de uma aquisição tardia da Libras e pela falta de correspondentes em Libras para conceitos científicos, temos uma problemática que esbarra no pensamento generalizante. Nestes sujeitos, os conceitos científicos que necessitam de mediação (dos outros) não permitem a formação efetiva de uma rede de conceitos, dificultando todo o processo de aprendizagem.

Apesar do exposto anteriormente, foi possível observar que por meio de estratégias diferenciadas de ensino, que os alunos surdos elaboraram o pensamento conceitual. A utilização da Libras bem como das representações imagéticas no espaço gesto-visual contribuiu para a aprendizagem do surdo, pois possibilitaram um pensamento relacional entre a representação imagética, o fenômeno e a produção do sinal.

Diante de nossos resultados, inferimos que é necessário criarmos condições que permitam o desenvolvimento de conceitos científicos, de modo que o aluno surdo possa se desenvolver como sujeito e ampliar sua capacidade de leitura e compreensão dos fenômenos que o cerca.

Referências

Albres, N. A. (2005). *A educação de alunos surdos no Brasil do final da década de 1970 a 2005: análise dos documentos referenciadores*. (Mestrado em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2005). Dissertação, 129 f.

_____. *Surdos & Inclusão Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Arara Azul, 2010.

Brasil (1996). Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Diário Oficial da União, Ano 134, n. 248, Brasília, 23 dez. 1996. Sec. 1, p. 27833-27841.

_____. (2002) Lei n. 10.436 de 24 de abril de 2002. *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, ano 139, n. 79, p. 23, 25 abr. 2002. Seção 1.

_____. (2005). Decreto n. 5.626 de 22 de dezembro de 2005. *Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, ano 142, n. 246, p. 28, 23 dez. 2005. Seção 1.

- _____. (2010). Lei n. 12.319 de 1º de setembro de 2010. *Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, ano 147, n. 169, p. 1, 2 set. 2010. Seção 1.
- Briega, D. A. M. (2017). *O ENEM como via de acesso do surdo ao Ensino Superior Brasileiro*. (Doutorado em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, 2017). Tese, 121 f.
- Campello, A. R. S. (2007). Pedagogia Visual/Sinal na Educação dos Surdos. In: Quadros, R. M.; Perlin, G. (Orgs.) *Estudos Surdos II*. (pp. 100-131). Petrópolis: Arara Azul.
- Capovilla, F. C. & Raphael, W. D. (2001). *Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da Língua de Sinais Brasileira*. São Paulo: EDUSP.
- Cardoso, F. S. & Benite, A. M. C. (2011). Estudos sobre planejamento e *design* de módulo instrucional para o ensino de ciências para surdos. *Polyphonia*, 22(1), 189-209.
- Castro, R. P. & Pedrosa, M. P. (2005). Encarando a Diversidade: O ensino de ciências e a formação de alunos surdos. *Revista Virtú*, 2, 1-11.
- Costa, W. C. (2005). O texto traduzido como re-textualização. *Cadernos de Tradução*. 2(16), 25-54.
- Dorziat, A.; Araújo, J. R.; Soares, F. P. (2011). O direito dos surdos à educação: Que educação é essa?. In: Dorziat, A. (Org) *Estudos Surdos: Diferentes olhares*. (pp. 19-60). Porto Alegre: Mediação.
- Fernandes, E. (2010). *Surdez e Bilinguismo*. Porto Alegre: Mediação.
- Gabel, D. L. (1993). Use of the particle nature of matter in developing conceptual understanding. *J. Chem. Educ.* 70(3), 193-194.
- Goldfeld, M. (1997). *A criança surda*. São Paulo: Plexus.
- Kotaki, C. S. & Lacerda, C. B. F. (2013). O intérprete de Libras no contexto da escola inclusiva: Focalizando sua atuação na segunda etapa do Ensino Fundamental. In: Lacerda, C. B. F. & Santos, L. F. (Orgs.) *Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à Libras e educação de surdos*. (pp. 201-218). São Carlos: EdUFSCar.
- Lacerda, C. B. F. (2000). A Prática Pedagógica mediada (também) pela língua de sinais: Trabalhando com sujeitos surdos. *Caderno Cedes*, 20(50), 70-83.
- Lacerda, C. B. F. (2006). A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. *Cadernos Cedes*. 26(69), 63-168.
- Lacerda, C. B. F. & Poletti, J. E. (2009). A escola inclusiva para surdos: a situação singular do intérprete de língua de sinais. In: Fávero, O; Ferreira, W.; Ireland, T. & Barreiros, D. (Orgs.) *Tornar a educação inclusiva*. (pp. 159-176). Brasília: Unesco/ANPED, v. 1.
- Lacerda, C. B. F. & Santos, L. F. (2013). *Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à Libras e educação de surdos*. São Carlos: EdUFSCar.
- Lacerda, C. B. F.; Santos, L. F. & Caetano, J. F. (2013). Estratégias Metodológicas para o Ensino de Alunos Surdos. In: Lacerda, C. B. F. & Santos, L. F. (Orgs.) *Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à Libras e educação de surdos*. (pp. 185-200). São Carlos: EdUFSCar.
- Marcuschi, L. A. (2003). *Análise da Conversação*. 5 ed. Ática. São Paulo.

- Marques, R. R. (2014). *Os vídeo-registros e suas implicações na área de Tradução em Língua de Sinais*. In: Congresso Nacional de Pesquisas em Tradução e Interpretação de Libras e Língua Portuguesa - SC, Florianópolis: 2014. Anais... Florianópolis: UFSC, p. 1.
- Martins, I. (2011). Dados com diálogo – construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. In: Santos, F. M. T. & Greca, I. M. (Orgs.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. (pp. 297-321) 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Massutti, M. L. & Santos, S. A. (2008). Intérpretes de Línguas de Sinais: uma política em construção. In: Quadros, R. M. (Org.). *Estudos Surdos III*. (pp. 148-167), Petrópolis: Arara Azul.
- Mendes, E. G. (2006). Radicalization of the debate on school inclusion in Brazil. *Revista Brasileira de Educação*. 11(33), 387-405.
- Nascimento, C. B. (2016). Terminografia em Língua de Sinais Brasileira: Proposta de glossário ilustrado semilíngue do meio ambiente, em mídia digital. (Doutorado em Linguística, Universidade de Brasília, 2016). Tese, 222f.
- Nunes Coutinho, U. (2015). *Registro de Sinais-Termos do curso de automação industrial do Instituto Federal da Bahia – IFBA*. In: Congresso Nacional de Libras - MG, Uberlândia: 2015. Anais... Uberlândia: UFU, p. 1-10.
- Oliveira, W. D. (2012). *Estudos Sobre a Relação entre Intérprete de Libras e o Professor: Implicações para o Ensino de Ciências*. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, 2012), Dissertação, 137f.
- Oliveira, W. D.; Benite, A. M. C. (2015). Estudos sobre a relação entre o intérprete de LIBRAS e o professor: implicações para o ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 15(3), 597-626.
- Otero, M. R.; Greca, I. M. (2004). Las Imágenes en los textos de Física: Entre el optimismo y la prudência. *Cadernos Brasileiros de Ensino de Física*. 21(1), 35-64.
- Palangana, I. C. (1995). A função da linguagem na formação da consciência: Reflexões. *Cadernos Cedes*. 35, 15-28.
- Perales, F. J.; Jiménez; J. D. (2002). Las ilustraciones em la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.
- Pereira, E. M. A. (1998). Professor como pesquisador: O enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: Geraldi, C. M. G.; Fiorentini, D. & Pereira, E. M. A. (Orgs.) *Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-Pesquisador(a)*. (pp. 153-181), Campinas: Mercado das Letras.
- Pereira, L. L. S.; Benite, C. R. M. & Benite, A. M. C. (2011). Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*. 33(1), 47-56.
- Saldanha, J.C. (2011). *Criação de sinais para o ensino de química: uma possibilidade real para surdos*. In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SC, Florianópolis: 2011. Anais... Florianópolis: SBQ, p. 1.
- Santos, L. F.; Lacerda, C. B. F. (2015). Atuação do intérprete educacional: Parceria com professores e autoria. *Cadernos de Tradução*, 35(2), 505-533.

- Silva, G. S.; Braibante, M. E. F.; Pazinato, M. S. (2013). Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química Visual. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 13(2), 159-182.
- Silva, I. M. S. & Santana, B. P. (2011). *Libras e Ensino Técnico: A necessidade de novos sinais*. In: VII Jornada de Iniciação Científica – SP, São Paulo: 2011. Anais... São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, p. 1-17.
- Skljar, C. (2011). *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. 5. ed. Porto Alegre: Mediação.
- Smolka, A. L.; Góes, C. (1993). *A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento*. Campinas: Papirus.
- Soares, M. A. L. *A educação do Surdo no Brasil*. Campinas: ADSF.
- 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.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: Uma introdução Metodológica. *Educação e Pesquisa*. 31(3), 443-466.
- Unesco (1994). *Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais*. Conferência Mundial de Educação Especial. Salamanca, Espanha.
- Vigotski, L. S. (1997). *Obras Escogidas V: Fundamentos de Defectología*. Madrid: Rogar.
- _____. (1998). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- _____. (2008). *Pensamento e Linguagem*. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes.
- _____. (2011). A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*. 37(4), 861-870.