

A elaboração de material didático sobre o conteúdo de ligações químicas, iônica e covalente, voltado para o ensino do aluno surdo: uma proposta de sinais.

Vinicius da Silva Carvalho (PG) *, Eloi Teixeira César (PQ), Ivoni Freitas-Reis (PQ), Maria Aparecida Borges (PQ), Sâmela Lessa (IC).

vinicius-scarvalho@hotmail.com

Palavras-Chave: Ligações químicas, Inclusão de surdos, Linguagem/Sinalização científica.

Resumo: O presente relato refere-se a um projeto de extensão desenvolvido no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora. Atende a estudantes surdos do ensino fundamental e médio, oriundos de escolas públicas. Dentre os principais objetivos podemos destacar: possibilitar ao aluno o acesso a um estudo orientado na disciplina de Química com a utilização de recursos oferecidos pelo Centro de Ciências; construir novos instrumentos para mediar o ensino de química; proporcionar aos graduandos dos cursos de licenciatura em Química, Pedagogia e Letras-Libras experiências na área da educação inclusiva. Centrados no objetivo de construir novos instrumentos na mediação desse ensino, procuramos explorar o lúdico, com a criação de uma dinâmica, para ensinar ligações químicas iônicas e covalentes. Como resultados desse trabalho foram propostos e negociados sinais para cada uma das terminologias discutidas, sendo elas ligações iônicas e covalentes.

INTRODUÇÃO

Esse relato de experiência se insere na temática de material didático e parte de um projeto de extensão que tem como propósito ensinar química a alunos surdos. O nome desse projeto de extensão é intitulado como “O ensino de Química para alunos surdos: Construindo novas possibilidades” e realiza suas atividades desde 2012 em um espaço não escolar conhecido como Centro de Ciências da UFJF. Em suas múltiplas dimensões, busca-se estudar estratégias alternativas para o ensino de química para alunos surdos, a fim de promover um processo de inclusão escolar, respeitando sua diversidade lingüística, a língua brasileira de sinais.

Atualmente, pesquisas na área de educação inclusiva, especificamente na área de ensino de química, busca compreender como ocorre o processo de ensino aprendizagem do aluno surdo nas escolas com a falta de recursos específicos para esse ensino e a insuficiência de sinais com terminologias próprias da área de química (Saldanha, 2011).

Este trabalho visa elaborar um material didático, sobre o ensino de ligações químicas, iônicas e covalentes, baseada na perspectiva lúdica, acessíveis a alunos surdos, visando acompanhar como este recurso influencia na criação de sinais para terminologias próprias da química. Este trabalho também se propõe a aplicar esse material em uma turma de ouvintes, a fim de comparar como se comporta as mesmas estratégias de ensino em condições de ensino diferentes.

REFERENCIAL TEÓRICO

As discussões sobre o ensino de química nas escolas, a partir do ano 2000, veem apontando mudanças como diz Santos (2006), que ressalta a importância de um ensino que motive discussões voltadas para a formação do cidadão crítico e consciente perante as tomadas de decisões, enfatizando a responsabilidade do indivíduo no ambiente. O documento estabelecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM, 1999) deixa claro as suas finalidades; das quais destacamos:

Possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Possibilitar o aluno a julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. (p. 84).

Sendo assim, cumprir com as propostas do PCNEM se torna um desafio para o docente de química quando este se depara com a diversidade linguística em sala de aula. Quadros (2005) enfatiza que, no Brasil, existem vários grupos de falantes de outras línguas, tais como imigrantes, comunidades indígenas com várias línguas nativas e os “falantes”, ou melhor, dizendo “sinalizantes” da língua de sinais brasileira, que contempla o grupo de surdos. Assim, a sala de aula é um espaço multicultural e multilíngue, e cabe ao professor de química recorrer a estratégias de ensino e práticas de letramento, que possibilitem o acesso a uma alfabetização científica, de modo a superar as concepções de um padrão cultural e monolíngue.

Diante dessa perspectiva, nesta pesquisa daremos ênfase a aspectos que contemplem a inclusão de surdos no ensino de química, a educação e sua identidade cultural por um grupo de usuários da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Para justificar a importância de um estudo voltado a esse público, Oliveira, Freitas-Reis e Gediell (2014) apontam que, segundo o IBGE (2010), ao longo de uma década, aumentou o contingente de cidadãos surdos ou com algumas especificidades de deficiência auditiva de 0,167 milhões a 0,344 milhões, que exigem uma atenção especial a fim de serem integrados à sociedade como indivíduos produtivos.

Porém, Gomes e Souza (2013) comentam que a comunidade surda ainda precisa reivindicar sua diferença por meio do uso da língua de sinais na educação escolar dos surdos, buscando reconhecimento para se estabelecer como um grupo multicultural do mesmo modo que a sociolinguística já estuda e reconhece a diferença na língua materna do falante de língua portuguesa.

Para Botelho (2002), o ensino inclusivo na escola regular, utiliza a língua portuguesa de forma total dentro da sala de aula nos processos de letramento, privilegiando estudantes ouvintes, excluindo usuários de outras línguas, tais como os surdos, usuários da Libras, acarretando em fracasso escolar e evasão. Vale aqui ressaltar que muitos estudiosos defendem a escola bilíngue como a opção mais interessante para os surdos, visto que nesta escola todos os professores dominam plenamente a linguagem dos sinais e explicam, portanto, a matéria que lecionam, em Libras. Sendo assim, entende-se por educação bilíngue um espaço que ofereça a Libras como primeira língua atuante, desde a auxiliar da limpeza até a direção da escola e que o Português atue como segunda língua. No Brasil, o número de escolas bilíngues é ínfimo, devido a oferta de profissionais de áreas como as ciências, geografia, filosofia, dentre outras, que dominam a linguagem de sinais. Reforçamos, no entanto, que nosso trabalho visa a educação inclusiva. Até por que, muitos surdos têm a expectativa de estudar em uma escola para ouvintes¹.

Acreditamos que o sistema educacional brasileiro precisa dialogar com as realidades culturais dessa comunidade e reconhecer suas especificidades perante o acesso para um ensino inclusivo. Santos e Paulino (2008) apontam que ao educar para

¹ Entendemos por educação inclusiva o direito à diversidade. Segundo Brasil (2008), esse programa objetivava a transformação dos sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos, garantindo o acesso de todos à escolarização, a organização do atendimento educacional especializado e a promoção da acessibilidade. Sobre a educação bilíngue, Quadros (2006) diz que os movimentos surdos clamam por inclusão em outra perspectiva. Nota-se que eles entendem a inclusão como garantia dos direitos de terem acesso à educação de fato, consolidada em princípios pedagógicos que estejam adequados aos surdos.

incluir é necessário priorizar a busca de meios para construir formas acessíveis, no decorrer do processo educacional. Os autores alertam ainda para a integração e a participação de todos os alunos, para a necessidade de um ensino consciente, considerando quaisquer que sejam as origens e barreiras para o processo de aprendizagem.

Pesquisadores sobre o ensino de química inclusivo a surdos, tais como, Ferreira, Nascimento e Pitanga (2014) identificaram um aumento, ainda que incipiente, de trabalhos publicados nos dez anos oficiais da lei da Libras. Neles, há interesse de apontar caminhos que levem à sistematização de procedimentos que possam contribuir para a melhoria do ensino de química em escolas inclusivas e bilíngues.

Saldanha (2011) destaca que o desenvolvimento de atividades voltadas para esse grupo de aluno: “requer mais cuidado e atenção com o uso de termos teóricos que começam a fazer parte do vocabulário destes alunos, e a ausência de sinais para essa terminologia dificulta a interação do aluno com o novo que lhe está sendo apresentado” (p. 134).

Souza e Silveira (2011), ao realizarem um mapeamento nos dicionários enciclopédicos ilustrados trilingües da língua de sinais brasileira, encontraram apenas 62 termos em Libras aplicáveis ao ensino de química. O dicionário utilizado como referência pela comunidade surda e profissionais intérpretes, Capovilla, demonstra a escassez dos termos químicos, o que se configura como “elemento dificultador da construção de sentidos dos conceitos químicos e, conseqüentemente” (p. 38) da interação de surdos e ouvintes no convívio social.

Diante desse cenário, e cientes da importância de abrir novas perspectivas para a educação inclusiva, o Centro de Ciências da UFJF², desenvolve esse projeto na área de química para atender a demanda do aluno surdo, considerando a sua especificidade linguística. O referido projeto de extensão foi criado em 2012 devido ao apelo de pais de alunos surdos e surdos visitantes desse espaço, e visa contribuir com o processo de inclusão e acessibilidade de todos à educação científica. O projeto busca a interação entre a teoria, as atividades práticas e o uso de recursos apropriados para a mediação da aprendizagem, abrindo espaço para que os alunos possam ter acesso a um ensino mais direcionado e que valorize as suas potencialidades.

Centrados na temática de estratégias que potencialize o acesso a alunos surdos no ensino de química, o presente relato busca explorar o lúdico durante os processos de ensino e aprendizagem. A palavra, lúdico, vem do latim ludus e significa brincar. Neste brincar estão incluídos os jogos, brinquedos e divertimentos e é relativa também à conduta daquele que joga que brinca e que se diverte. Por sua vez, a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo, seu saber, seu conhecimento e sua compreensão de mundo. Conforme Piaget citado por (Wadsworth, 1984, p. 44),

O jogo lúdico é formado por um conjunto linguístico que funciona dentro de um contexto social; possui um sistema de regras e se constitui de um objeto simbólico que designa também um fenômeno. Portanto, permite ao educando a identificação de um sistema de regras que permite uma estrutura sequencial que especifica a sua moralidade.

Friedman, 1996, considera que:

Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo

² O Centro de Ciências da UFJF – é um órgão de caráter multidisciplinar que desenvolve e apoia atividades relacionadas à Educação Científica.

tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo. (p. 41)

Assim, entendemos o lúdico durante as atividades desse projeto como declara, Brougère (1998), que trata a atividade lúdica se caracterizando como um meio onde as crianças frequentemente modificam seus objetivos durante o percurso para se adaptar, evidenciando que o jogo não é somente um meio de exploração, mas também de invenção.

Compreendendo as potencialidades dessa estratégia, buscou-se explorá-la durante as aulas de química, com estudantes surdos do ensino médio, sobre conceitos de ligações químicas iônicas e covalentes, com intuito de promover um processo de alfabetização científica.

Ao discutir sobre alfabetização científica, Chassot (2003) a considera domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão se desenvolver no cotidiano. Nessa visão, a ciência é colocada a serviço da humanidade e apresentada como uma produção cultural, com características particulares, com motivos para incorpora-la ao currículo escolar.

Diante do currículo para se ensinar química presente no ensino médio, sabemos que os conceitos referentes às ligações químicas são muito importantes dentro desse estudo. Podemos, inclusive, afirmar que a compreensão dos diferentes modelos de ligação química é fundamental para a aprendizagem de outros conteúdos químicos. Porém, a compreensão deste assunto é dificultada pela maneira como, geralmente, é trabalhado.

Sendo assim, a intenção ao preparar este material em conjunto com alunos surdos, é salientar a importância de se buscar alternativas para o ensino de química inclusivo. Adequar, às diferentes realidades com novas propostas de ensino, e que venham ser apresentada a comunidade docente os bons resultados que ocorre quando estamos dispostos a diversificar nossa metodologia de ensino.

PERCURSO METODOLÓGICO.

O presente relato ocorreu no ano de 2014, no projeto de extensão inclusivo a alunos surdos no ensino de química- PEISEQ, do Centro de Ciências da UFJF, cujo nome é “O ensino de química para alunos surdos: Construindo novas possibilidades”. O projeto foi criado em uma atuação em conjunto com a técnica de laboratório do Colégio de Aplicação João XXIII, e o Diretor do Centro de Ciências, propondo um ensino de química acessível para alunos surdos oriundos de escolas públicas da cidade de Juiz de Fora - MG, iniciantes ao ensino de química, com a participação de três bolsistas de graduação, das áreas da licenciatura em química, licenciatura em letras-libras e pedagogia.

O segundo passo foi a capacitação dos bolsistas para o projeto. Essa capacitação se fez importante, pois havia bolsistas com pouco conhecimento sobre a educação inclusiva e necessitavam ser inseridos nesse contexto. Esses momentos ocorreram por meio de palestras, discussões de textos em grupo, reuniões e atividades semanais com apresentação de vídeos e materiais criados com alunos surdos de anos anteriores.

Os estudantes participantes do projeto tinham idades variando de 16 até 28 anos. Frequentavam o ensino regular (o primeiro ano e segundo ano do ensino médio) e apesar de já terem contato com a química ensinada, relatavam ter grandes dificuldades.

Partindo desses relatos, fez-se a proposta de trabalho que abordará as estratégias utilizadas para ensinar os conceitos de ligações químicas, iônicas e covalentes, que

aconteceram duas vezes por semana, totalizando quatro horas de aulas, de maneira a contribuir para o acesso desse ensino para alunos surdos.

Com base em observações das atividades já realizadas no projeto, conseguimos perceber que os estudantes tinham grande afinidade com dinâmicas que contemplavam os sentidos tato e visão em conjunto. Sendo assim, resolvemos propor uma atividade que trabalhasse a expressão do corpo em conjunto com materiais coloridos de uso tátil, fazendo uso do Lúdico, que seria aplicado como forma de avaliação sobre os conceitos de ligação. A aplicação foi realizada após uma série de estratégias, que será apresentada adiante.

Para as aulas teóricas, o caminho escolhido foi a utilização de recursos tecnológicos, tais como: apresentações no Prezi, o Periodic Table, e o uso da tabela periódica interativa oferecida pelo espaço não escolar que serão melhor detalhados adiante.

Sendo assim, iniciamos as aulas utilizando o programa de apresentação Prezi, pois Segundo Prezi (2015), a ferramenta permite a criação de apresentações não lineares, de alto impacto através do conceito de apresentações por zoom. O Prezi utiliza o mesmo conceito do Google Maps, da Corporação Google, para reduzir e ampliar imagens e textos de uma forma cativante e que causa um alto impacto na audiência. Por isso, buscamos explanar a parte teórica por meio dessa ferramenta, pois atinge visualmente os estudantes podendo explorar inúmeras imagens durante sua montagem como está representado a seguir.

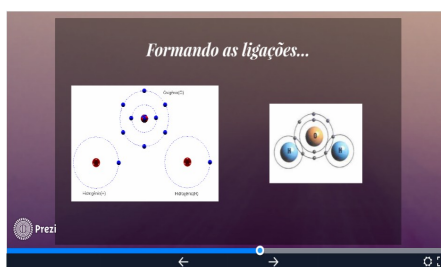


Figura 1: Apresentação no Prezi.

Em sequência, foi utilizado para a apresentação da teoria o programa Periodic Table. Trata-se de um programa com fins educativos, com o qual você como usuário vai dispor de uma tabela periódica com todos os elementos químicos e tudo isso em telas interativas. Esse programa apresenta inúmeras representações relacionadas a informações dos elementos químicos na tabela periódica, porém, buscamos desenvolver os conceitos de eletronegatividade, tamanho do raio atômico e a relação camada eletrônica e quantidade de elétrons na valência.

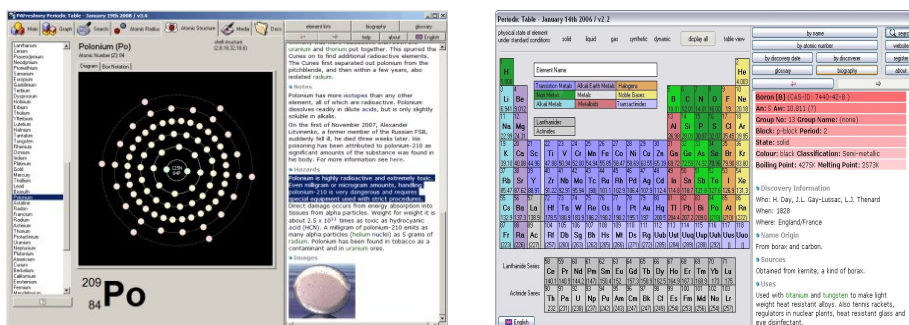


Figura 2: Apresentação do Periodic Table.

Com intuito de continuar as discussões sobre as interações dos elementos químicos, buscamos trabalhar os conceitos de eletronegatividade com a Tabela Periódica interativa, do Centro de Ciências da UFJF. César, Reis e Aliane (2015) apresentam a tabela periódica interativa, e relatam suas características físicas dizendo que a mesma “apresenta 3,2 m de comprimento e 2,2 m de altura e foi inteiramente desenvolvida no Centro de Ciências/UFJF. Ela consiste de um móvel com o formato de uma tabela periódica, no qual contém amostras de 83 elementos químicos em sua forma elementar, dispostas em caixas fechadas com vidros em que estão jateados símbolo, nome e número atômico dos elementos. As caixas contêm também aplicações cotidianas dos elementos químicos, bem como amostra de minerais dos quais se obtém cada elemento específico. No caso dos elementos radioativos e dos artificiais, fotos estão representando os elementos ou os cientistas e os locais homenageados. Na parte superior central do móvel, está localizado um monitor touch screen – monitor de computador sensível ao toque – com uma tabela periódica virtual, que oferece opções de interações”. Diante dessas possibilidades, começamos as atividades colocando os alunos para interagirem com as divisões propostas dessa tabela, tais como famílias e grupos, e aplicamos uma abordagem investigativa cuja intenção seria buscar informações contidas na tela do monitor touch screen as informações de eletronegatividade dos elementos. Em sequência, deveriam listar a ordem que encontraram, para que pudessem recriar uma listagem de elementos químicos mais eletronegativos para os menos eletronegativos como podemos ver nas imagens abaixo.

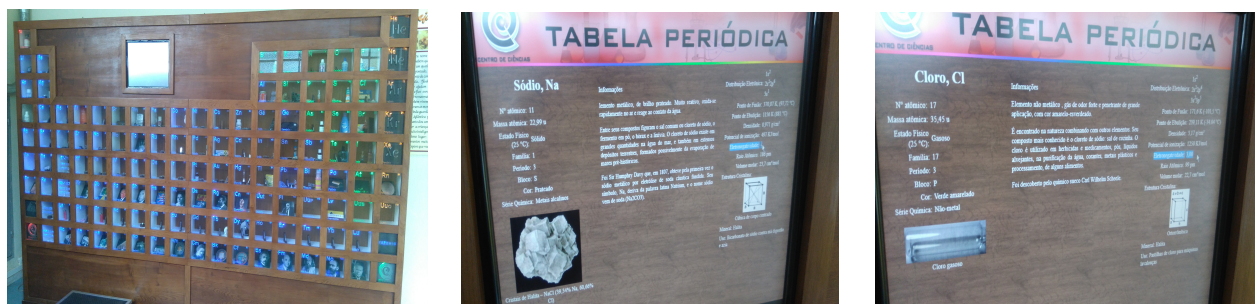


Figura 3: Investigando eletronegatividade na tabela periódica interativa.

Percebendo a compreensão dos alunos aos conceitos inseridos, começamos a pensar em conjunto com os alunos surdos, como seria realizada nossa dinâmica. Partimos do princípio que cada estudante pudesse representar os elementos químicos, e que de posse dos conhecimentos abordados anteriormente, pudesse assumir a quantidade de elétrons que cada elemento representado tivesse na camada de valência. Para isso, foram utilizados os seguintes materiais: bolinhas de isopor para representar os elétrons, coletes feitos pelo grupo de cores diferentes do material TNT e cola adesiva dupla face, como apresenta as imagens abaixo.



Figura 4: Materiais Utilizados.

Os procedimentos adotados na construção das estratégias possibilitaram a aplicação da dinâmica como medida de avaliação dos conceitos. Cada colete de TNT criado representaria um elemento químico, dos quais as cores iguais representariam elementos químicos iguais. De posse do material pesquisado, sobre os conceitos de eletronegatividade, números atômicos e distribuição eletrônica, a definição de ligação iônica e covalente, os alunos deveriam assumir o comportamento de um elemento. Em um grupo de cartas sortidas, havia o símbolo e nome dos elementos químicos. Cada aluno deveria pegar uma carta e procurar informações do elemento químico sortido. As informações foram sobre a quantidade de elétrons na camada de valência e eletronegatividade. Ao concluir essa etapa, os alunos vestiriam um colete e deveriam indicar aos outros participantes as informações pertinentes colando, com bolinhas de isopor, o número de elétrons da camada de valência e informar o quão eletronegativo seria seu elemento. Os alunos formaram uma roda para que pudessem visualizar as informações do colega. Nessa roda era questionada a cada um sobre as possibilidades de se fazer uma ligação covalente ou iônica, atuando sempre no sentido da doação de elétrons para se estabelecer uma ligação iônica, ou um compartilhamento de elétrons para se realizar uma ligação covalente como apresenta as imagens apresentadas durante as aulas. Todas as regras estabelecidas foram propostas pelos alunos em conjunto com o professor.

Durante as aulas de química a linguagem tem um importante papel no processo de interpretação e sentido conceitual. No que tange aos alunos surdos, Botelho (2002) aponta que o ensino ocorre de forma precária quando os professores recorrem somente à língua portuguesa para intermediar o processo de ensino-aprendizagem da cultura científica.

Sendo assim, chamaremos atenção para a falta de sinalização científica adequada para discutir assuntos de natureza científica em língua de sinais. Esse termo será utilizado às terminologias próprias da ciência que ganharam significados, por meio da língua de sinais, após a compreensão de seus conceitos pelos surdos, em um nível que estes possam emitir um sinal para o termo estudado. Compreendemos que atribuir significados aos termos próprios dessa ciência impulsiona o estudante surdo à autonomia de ler textos científicos e compreendê-los.

Portanto, para percorrer esse caminho da compreensão dos conceitos, nosso intuito principal foi desenvolver um material didático inclusivo aos surdos nas escolas regulares e que facilite a aprendizagem de ligações químicas, iônica e covalente, da disciplina de química. A metodologia escolhida mais adequada para tal fim foi a de cunho qualitativo com o uso da Análise de Conteúdo para o tratamento dos dados. Acerca de um trabalho qualitativo, Godoy (1995) considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave, onde a observação possui caráter descritivo, promovendo uma análise dos dados de forma indutiva pelo pesquisador, dispensando o uso de técnicas e métodos estatísticos tendo como preocupação maior a interpretação de fenômenos e atribuição de resultados.

Para avaliar os resultados da atividade, realizamos uma roda de conversa para saber mais informações sobre os aspectos positivos e negativos dos recursos utilizados durante a sequência de aulas.

Por fim, realizamos essa mesma dinâmica, com a mesma sequência, em uma turma de alunos ouvintes. Essa dinâmica foi aplicada durante a aula de um dos pesquisadores participantes desse projeto, no primeiro ano do ensino médio, em um Colégio de Aplicação do município de Juiz de Fora – MG, demonstrando ser uma sequência didática favorável para o ensino de ligações químicas.

Portanto, utilizando de recursos visuais que atinjam tanto aos alunos ouvintes quanto os surdos, e dedicando especial atenção às terminologias implícitas nos conteúdos químicos de ligações, que não encontram acessibilidade em Libras, desenvolvemos uma proposta de dinâmica atuante na teoria e prática e com isso, foram propostos sinais para essas terminologias próprias da química como poderemos ver a seguir na discussão dos resultados.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Esse relato destaca o trabalho com o conteúdo sobre ligações químicas, com enfoque nas ligações iônicas e covalentes, que foi desenvolvido com a utilização de recurso específico construído, pelo professor e os alunos surdos, no formato de um jogo interativo, composto por 10 camisas de TNT, cartilhas com elementos químicos, fita adesiva, bolinhas de isopor e etiquetas para identificação.

A referida atividade possibilitou as seguintes observações: melhor compreensão sobre a dinâmica da aprendizagem dos alunos; a importância da produção de materiais didáticos visuais mais apropriados à formação linguística do surdo facilitando a comunicação entre aluno e professor; a importância da construção de recursos didáticos em conjunto com os alunos resultando no estímulo da autonomia desses; e possibilitou verificar como se processa a elaboração dos sinais propostos.

No desenvolvimento contínuo do projeto, verificamos que há uma preferência dos estudantes por atividades mais visuais, que podem ser exploradas em várias formas. Podemos destacar que quando se associa o estímulo visual com o sentido do tato, a compreensão do aluno surdo torna-se mais eficaz. Acreditamos que essa associação é benéfica, pois abrange os parâmetros gramaticais da Libras³, favorecendo a linguagem natural⁴ do aluno surdo.

Durante a roda de conversa com os estudantes surdos, ao serem questionados sobre como avaliavam o desenvolvimento deles no aprendizado de química com esse tipo de estratégia, um dos alunos disse que, *“eu aprendendo química, professor explica calmo, claro eu vou entendendo. Aqui diferente, ótimo, aprendo muito visual, ótimo. Vejo química é diferente no dia a dia, é importante”*.

Outro questionamento apontado pelos estudantes é a falta de compreensão dos professores na sala de aula. Segundo eles, não há aulas acessíveis ao surdo e que grande parte da tarefa de ensinar química fica sob a responsabilidade dos intérpretes. Com isso, questionam também a falta de sinais que contemplem os conhecimentos da química, afirmando ser um grande dificultador para a atuação dos intérpretes em sala de aula.

Ao aplicar a mesma estratégia em uma turma do primeiro ano com trinta alunos ouvintes, observa-se que esses alunos também são carentes de didáticas que explorem outros sentidos e depõe terem gostado muito da dinâmica criada por alunos surdos no projeto de extensão, como relata um estudante que já havia reprovado o primeiro ano após compreender o modelo de Lewis para ligações iônicas após a dinâmica: *“Não acredito que ligação iônica é doação de elétrons do mais eletropositivo para o mais eletronegativo”*, diante desse e de outros relatos é compreensível perceber que são os caminhos de se levar a aprendizagem que promovem o processo de ensino do aluno

³ Ao citar “parâmetros das línguas de sinais”, estamos nos referindo aos estudos linguísticos acerca da formação do sinal. Ou seja, a Libras apresenta cinco parâmetros dos quais são fundamentais para formação dos sinais, são eles: configuração de mão (CM), Ponto de Articulação (PA), Movimento (M), Expressão facial e Expressão corporal.

⁴ Considerar a linguagem natural do surdo como sendo a linguagem expressa pelos gestos, expressões e movimentos.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois se aplicam muito bem a alunos surdos e ouvintes, porém demonstra algumas situações em que destacam as diferenças, como aponta a tabela abaixo.

Tabela 1: Comparação da dinâmica com alunos surdos e ouvintes.

Surdos	Ouvintes
Professor não fluente na língua natural- Língua Brasileira de Sinais –Libras	Professor fluente na língua natural- Português.
Comunicação INDIRETA entre aluno e professor. MEDICAÇÃO: Intérprete de Libras	Comunicação DIRETA entre professor e aluno.
Duração de todo o percurso foi de 4 semanas totalizando 16 horas.	Duração de todo o percurso foi de 4 aulas, totalizando 4 horas.

De acordo com essa tabela, pode-se verificar que a fluência do professor na língua natural contribui para a fluidez do processo de aprendizagem do ensino de química. Compreendemos a importância da capacitação de intérpretes na sinalização científica que se apropria das terminologias da ciência química.

Observamos também durante todo esse processo de aprendizagem, que os sinais eram criados e recriados, a partir de negociações entre os alunos surdos, o intérprete de Libras e o professor a cada introdução de novos conceitos, novas propostas de sinais para ligação iônica eram apresentadas, de acordo com a compreensão do aluno. Os sinais foram estabelecidos após as quatro semanas de discussões sobre o assunto.



Figura 6: Ligação Iônica – Modelo de Lewis.

Para esse sinal, os alunos compreendem que as imagens apresentadas para esse ensino apelam bastante para a doação de elétrons de um íon com menos elétrons na camada de valência, para o outro que tenha mais. Sendo assim, essa imagem representa a posição de quem realiza o sinal, identificando na mão direita o sinal de elétron, definido pelo grupo, indo em direção à configuração da mão esquerda que representa a ideia de elemento químico adquirindo oito elétrons na camada de valência com o sinal oito.

Para, a ligação covalente, as imagens apresentadas, para os alunos, representavam o fato de compartilhar elétrons, apresentando e negociando entre o grupo o seguinte sinal.



Figura 7: Ligação Covalente – Modelo de Lewis.

De acordo com essa imagem, o leitor deve colocar-se na posição de quem realiza o sinal e compreender que, ambas as mãos possuem a mesma configuração e que o compartilhamento de elétrons ocorre com os dedos paralelos, demonstrando que os estudantes buscaram uma demonstração visual através do modelo de Lewis para realizar o sinal.

Atualmente, o projeto foi renovado em 2015 e apesar de não contarmos com o mesmo grupo de surdos, buscamos continuar os trabalhos sobre os conceitos de química, propostas de ensino, bem como novos sinalizadores, com o intento de promover a ampliação do conhecimento sobre a realidade do aluno surdo no seu desenvolvimento escolar.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio no projeto de extensão. Agradecemos ao Centro de Ciências da UFJF e a equipe de profissionais envolvidos, pela parceria e compromisso nas atividades do projeto. E por fim, agradecemos a FAPEMIG, pela credibilidade com a pesquisa realizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, P. Linguagem e Letramento na educação dos surdos - **Ideologias e práticas pedagógicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, jan. 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

CÉSAR, Eloi T; REIS, Rita de C; ALIANE, Cláudia S. de M; Tabela Periódica Interativa. **Química nova na escola**. São Paulo-SP, BR, Vol. 37, N° 3, p. 180-186, AGOSTO 2015.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p. 89-100, 2003.

FERREIRA, Wendel Menezes; NASCIMENTO, Sandra Patrícia de Faria do; PITANGA, Ângelo Francklin. Dez Anos da Lei da Libras: Um Conspecto dos Estudos Publicados nos Últimos 10 Anos nos Anais das **Reuniões da Sociedade Brasileira de Química. Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p.185-193, ago. 2014.

FRIEDMANN, Adriana. Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, Vol. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun 1995.

GOMES, J.C; SOUZA, R.R.S. Bilinguismo como direito a diferença na educação escolar de surdos. **Revista de estudos de literatura, Cultura e Alteridade – Igarapé**, V.1, nº 1, p. 3. 2013.

OLIVEIRA, C. L. R. de; FREITAS-REIS, I.; GEDIEL, A. L. B. Reflexões sobre a Formação de Professores de Química na Perspectiva da Inclusão e Sugestões de Metodologias Aplicadas ao Ensino de Química Inclusivas aos Surdos. **Dissertação**, UFJF, 2014.

PREZI, Manual e Guia de exploração do Prezi, 2015.

QUADROS, R. M. Políticas lingüísticas e educação de surdos em Santa Catarina: espaço de negociações. Cadernos CEDES, Campinas, v. 26, n. 69, p. 141-162, 2006.

QUADROS, R.M.de. O bi do bilinguismo na educação de surdos In: Surdez e bilingüismo. 1 ed. Porto Alegre: **Editora Mediação**, 2005, v.1, p 26.27-37.

SALDANHA, J.C. Criação de sinais para o ensino de química: uma possibilidade real para surdos. **34^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química - SBQ**. Florianópolis, - SC, 2011.

SANTOS, M.P.; PAULINO M.M. Inclusão em Educação: culturas, políticas e práticas. 2^o ed. São Paulo: **Cortez Editora**, 2008.

SANTOS, P. R. dos. O Ensino de Ciências e a Ideia de Cidadania. **Mirandum, Porto (Portugal)**, v. X, n.17, p.25-34. 2006.

SOUZA, S.F. de; SILVEIRA, H.E. Terminologias Químicas em LIBRAS: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **Química nova na escola**. São Paulo, 2011, vol. 33, nº 1, p. 37-46.

WADSWORTH, Barry. Jean Piaget para o professor da pré-escola e 1^o grau. São Paulo, Pioneira, 1984.