

EXPERIÊNCIA DA ELABORAÇÃO DE UM SINALÁRIO ILUSTRADO DE QUÍMICA EM LIBRAS

Experience of Elaborating na Illustrated Sign of Chemistry in Brazilian Sign Language

Jomara Mendes Fernandes [jomarafernandes@yahoo.com.br]

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, Juiz de Fora (MG), CEP 36036-900.

Joana Correia Saldanha [jsaldanha59@gmail.com]

Vanessa Lesser [vass45@hotmail.com]

Bárbara Carvalho [kamyrella@gmail.com]

Patrícia Temporal [ptemporal@gmail.com]

Tassia Alessandra de Souza Ferraz [ferraz.tassia@gmail.com]

Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES

Rua das Laranjeiras, n 232 - Laranjeiras, Rio de Janeiro (RJ), CEP 22240-003.

Recebido em: 21/09/2019

Aceito em: 07/11/2019

Resumo

Este trabalho objetiva mostrar a dinâmica de elaboração e divulgação de sinais de terminologias químicas em Língua Brasileira de Sinais (Libras) desenvolvida por um grupo de pesquisa de uma instituição de ensino para surdos e fomentar discussões com relação à ideia da homogeneização de sinais científicos pelo território brasileiro a fim de facilitar o acesso dos surdos e dos intérpretes a esses sinais. Os sinais foram pensados e discutidos entre professoras de Química ouvintes e professoras de Libras surdas, além das contribuições de graduandos de um curso de Letras-Libras e alunos surdos do Ensino Médio da própria instituição. Essa iniciativa justifica-se pela constatação da escassez de metodologias de ensino bem como de terminologias específicas de ciências da natureza em Libras, apontando que novas investigações precisam ser acrescidas nessa área e divulgadas para os profissionais que lidam diretamente com a realidade educacional.

Palavras-chaves: Elaboração de Sinais Científicos; Ensino de Química; Língua Brasileira de Sinais.

Abstract:

This paper aims to show the dynamics of elaboration and dissemination of signs of chemical terminology in Brazilian Sign Language (Libras) developed by a research group of a deaf education institution and to foster discussions regarding the idea of homogenization of scientific signals across the territory aims facilitate the access of deaf people and interpreters to these signs. The signs were thought and discussed between hearing teachers of chemistry and teachers of deaf Libras, in addition to the contributions of undergraduate students of a Libras-Literature course and deaf students of the institution itself. This initiative is justified by the lack of teaching methodologies as well as specific terminology of natural sciences in Libras, pointing out that new investigations need to be added in this area and disseminated to professionals who deal directly with the educational reality.

Keywords: Elaboration of Scientific Signals; Chemistry Teaching; Brazilian Sign Language.

Introdução:

O atendimento educacional especializado para alunos surdos no Brasil tem como marco significativo a Lei nº 10.436/2002, que foi regulamentada pelo decreto nº 5.626 em 2005, quando a Libras passa a ser reconhecida como meio legal de comunicação das pessoas surdas. Hoje, mais de dezessete anos depois da regulamentação desta Lei, já se consegue ver no campo da educação de surdos algumas iniciativas no sentido de tornar mais significativo o ensino para essas pessoas, contudo, a literatura demonstra que muito ainda precisa ser feito.

Algumas pesquisas, entre elas as dos autores Quadros e Karnopp (2004), Souza e Silveira (2011), Saldanha (2011), Ferreira et al. (2014), Benite e Benite (2013), Oliveira (2014), Gomes et al. (2015) e Fernandes (2016), denunciam a escassez de metodologias de ensino bem como de terminologias específicas de ciências da natureza em Libras, apontando que novas investigações precisam ser acrescidas nessa área e divulgadas para os profissionais que lidam diretamente com a realidade educacional.

No processo de ensino e aprendizagem de saberes químicos, Ferreira et al. (2014) aludem que as dificuldades de ensinar e aprender química na educação do surdo se deve a vários fatores, especialmente, segundo esses autores:

A inexistência de sinais específicos, em Libras, para os termos químicos; o conhecimento limitado da Libras por muitos professores de química; a carência de intérpretes com formação ou conhecimentos de química; e a frágil interação entre professores e intérpretes no planejamento pedagógico da disciplina. (Ferreira et al., 2014, p. 192).

No planejamento pedagógico, Campello (2007) afirma ser a imagem uma grande aliada das propostas educacionais, pois é por meio da visão, que o surdo tem acesso ao mundo. A estratégia educacional precisa ser pensada, tendo recursos multimodais e visuais, bem como o uso de materiais didáticos concretos como eixo central da proposta pedagógica (Gomes et al., 2015; Fernandes, 2016).

E, se tratando da ciência química - que é essencialmente abstrata, que requer que imaginemos o que não podemos ver, que criemos modelos mentais que represente o que ocorre em nível submicroscópico, além da interpretação dos níveis simbólicos e fenomenológicos (Gabel, 2000; Johnstone, 1993), o desafio é ainda maior. Por isso mesmo, é essencial explorarmos as informações visuais de forma a fazer com que o aluno saiba ler e interpretar adequadamente os tantos signos imagéticos presentes no estudo da Química.

Explorar o visual, além de ser fundamental na educação de surdos, se mostra muito eficaz na retenção da aprendizagem também do ouvinte. Em um estudo que é referência no assunto sobre retenção de aprendizagem, Ferreira & Silva Júnior (1975) apontam que quanto maior o número de sentidos explorados nos alunos, melhor será a retenção da aprendizagem por parte do discente. Nesse mesmo estudo, os autores ainda afirmam ser a visão a maior responsável de tudo aquilo que aprendemos.

Também na mesma direção apontam os estudos de Lucena et al. (2008), no qual os autores apresentam um quadro sobre os cinco sentidos mais importantes que influenciam no processo de ensino e aprendizagem (Quadro 01) e destaca-se a visão como o de maior percentual na influência da aprendizagem.

Quadro 01 -Porcentagens de retenção mnemônica. Fonte: extraído de Lucena et al. (2008).

Aprendemos 1% através do gosto
Aprendemos 1,5 % através do tato
Aprendemos 3,5 % através do olfato
Aprendemos 11 % através da audição
Aprendemos 83 % através da visão

A língua de sinais, terminologias científicas e cultura surda:

Ao compreendermos e considerarmos que o indivíduo surdo utiliza uma forma diferente de se comunicar e aprender, acreditamos que devemos respeitar sua identidade, cultural e seu direito de ser diferente. McWhinney (1996) salienta que o grande marco da cultura surda é a língua de sinais e neste sentido, a comunidade surda é uma comunidade orgulhosa de si. Orgulhosa de sua cultura, orgulhosa de sua história, pois sobreviveram a várias tentativas de estigmatização, de opressão e mesmo de tentativa de eliminação da diferença surda.

Segundo a linha de raciocínio de Poche (1989), cultura significa a existência de esquemas perceptivos e interpretativos pelos quais um grupo produz o discurso de sua relação com o mundo e com o conhecimento, ou qualquer equivalente. Para o autor, a língua é um importante recurso (embora não seja o único) na produção da cultura. A língua é então um instrumento que serve à linguagem para criar, simbolizar e fazer circular sentido, como um processo de permanente interação social. Como toda língua, a Língua de Sinais torna possível o desenvolvimento linguístico, social e intelectual daquele que a utiliza, bem como a integração no grupo social ao qual pertence (Quadros, 1997).

A produção da cultura, da própria língua falada e até mesmo das ciências, é dinâmica, e assim se comporta também a língua de sinais. Segundo McCleary (2008), a mudança da língua, por meio de alterações lexicais, está diretamente relacionada à dinamização da cultura e todos os aspectos que a permeiam. Então podemos entender que, à medida que se avançam os estudos sobre o conhecimento científico e tecnológico, será natural a recriação também da língua acompanhando as ideias e a recriação de significados.

A ciência não se desenvolve de forma contínua, mas se dá por meio de construções do saber. Podemos tomar como exemplo os estudos de Oki (2002) ao discutir em seu artigo a história do conceito de “elemento químico” e as várias concepções que se sucederam nos seus diferentes contextos e as modificações ocorridas ao longo do tempo relacionadas a fatores socioculturais. Outro exemplo seria o emprego do termo “ligação dativa” que atualmente caiu em desuso e não é mais usada pela União Internacional de Química Pura e Aplicada - IUPAC (Viveiros et al., 2011). Tais exemplos nos alertam para a provisoriedade dos conceitos que é dinâmico e passível de mudanças decorrente das modificações da ciência e dos avanços científicos.

Nesse sentido, Castilho (2000) argumenta que a língua não se constitui enquanto fenômeno social imóvel, alheio ao homem, ao tempo e ao espaço, pelo contrário, é plena de dinamismo. Assim também acontece com as Línguas de Sinais. Em Libras, por exemplo, é possível citar diversos termos que sofreram modificações com o tempo devido à abreviação do sinal ou mesmo à modificação do significado da palavra.

Strobel & Fernandes (1998) consideram as variações regionais e sociais e as mudanças históricas como fenômenos identificáveis na Libras, o que lhe confirma ainda mais o caráter de língua

natural. A variação regional refere-se às variações de sinais que acontecem nas diferentes regiões do mesmo país, como exemplo a variação regional do sinal de MAS; já a social representa as variações na configuração de mão e/ou movimento, sem alterar o sentido do sinal, como é o caso do sinal de AJUDAR; enquanto as mudanças históricas estão relacionadas com as modificações que o sinal pode sofrer, devido aos costumes da geração que utiliza o sinal.

Como exemplo de mudança histórica, podemos considerar as variações que o sinal referente à palavra “azul” sofreu com o decorrer do tempo. Conforme ilustramos também na Figura 01, a primeira variante adveio da datilologia A-Z-U-L. Na segunda variante, o sinal é feito a partir do uso da letra inicial e final da datilologia A-L. Já na terceira variante e a mais adotada nos dias de hoje, a configuração está associada ao movimento de abertura e fechamento da mão, tornando o sinal bem mais curto.

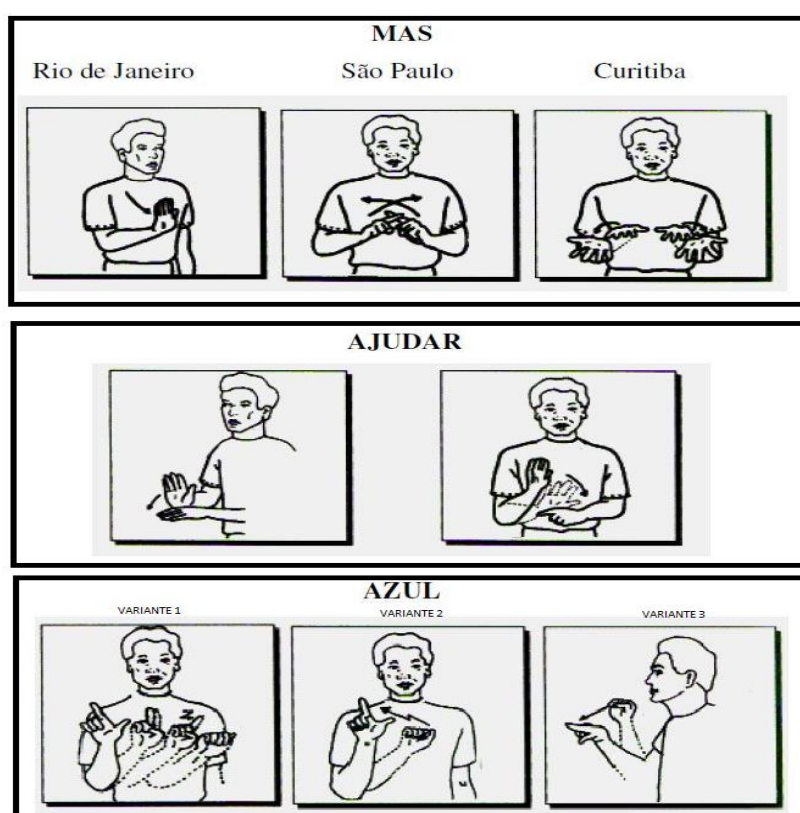


Figura 01- Exemplos de sinais e suas variações segundo fatores regionais, sociais e históricos, respectivamente. Fonte: extraído e adaptado de Strobel & Fernandes (1998).

Estamos cientes de que os diversificados modos de falar de uma comunidade e as diferenças regionais que se observa entre comunidades constituem, em essência, a variação linguística. Contudo, dentro do campo das ciências não é usual haver regionalidades para vocabulários técnicos-científicos. Uma vez que, conforme aponta Barbosa (2013, p. 9):

O vocabulário técnico-científico é, ao lado das outras obras lexicográficas, um dos instrumentos imprescindíveis para o recorte dos “fatos” científicos, para a armazenagem e recuperação desses dados, para a comunicação mais intensa e eficiente entre especialistas, no interior de uma área

científica, e entre áreas científicas. Além disso, assinala-se por importante instrumento da pesquisa e de sustentação do arcabouço teórico da própria ciência.

Ainda nos debruçando em Barbosa (2013), concordamos que os vocabulários técnico-científicos detêm um caráter de neutralidade e objetividade acentuadas, por sua função específica de representarem a linguagem técnica e científica, além de carregarem um significado conceitual bem definido.

Trazendo essa visão para as pesquisas que têm sido desenvolvidas dentro da terminologia científica em Libras percebemos que, além de uma incipiente movimentação, observa-se ainda que não há um consenso quanto ao sinal a ser empregado para determinado termo científico. Carvalho (2017), em um levantamento bibliográfico abarcando os anos de 2007 a 2016 de trabalhos publicados em revistas e anais de congressos de maior acesso por pesquisadores da área em educação química, procurou sondar quais tratavam da produção de sinais relativos ou próprios da ciência química. Como resultado, apenas cinco pesquisas foram encontradas nos periódicos consultados¹.

A partir do levantamento realizado por Carvalho (2017), pode-se extrair alguns fatores importantes nessas pesquisas que versam sobre a elaboração de sinais: o primeiro fator diz respeito à capacitação do professor e a consciência de seu papel frente ao aluno surdo e ao intérprete; o segundo fator trata-se da necessidade de uma divulgação mais contundente dos sinais elaborados pelos grupos de trabalhos; o terceiro fator versa sobre a negociação para criação de sinais por surdos, observa-se que essa negociação ocorre em sala de aula, entre intérprete-professor-aluno, entre professor-aluno ou entre intérprete-aluno. Outro fator também de grande importância que foi observado é o uso da metodologia visual, utilizada como instrumento para emersão dos sinais científicos, apesar de não ter sido informada diretamente em todos os trabalhos, foi possível observar o emprego dessa estratégia de forma comum.

Estes fatores observados corroboram com o que aponta Barral et al. (2012) que o que se vê é um círculo vicioso no ensino de ciências para surdos onde os sinais científicos não existem ou não são consensuais, os professores têm dificuldade em ensinar o conteúdo, os intérpretes têm dificuldade em conceituar e mediar a aula e os surdos permanecem excluídos cientificamente. Assim, defendemos e queremos chamar a atenção aqui para o fato de que, mesmo que a regionalidade exista e tem seu valor dentro de uma língua, inclusive na Libras, isso não é desejável que ocorra com termos científicos.

Percebemos um cenário de carência de um órgão institucional que reúna, regule e sistematize os sinais científicos já existentes e que trabalhe no sentido de desenvolver novos sinais. O que vemos acontecer, na maioria das vezes, é que um “possível sinal” criado passa a ser empregado localmente de forma negociada entre o surdo e o intérprete na sala de aula e este sinal é empregado apenas naquele contexto restrito, ocorrendo muitas vezes equívocos conceituais que inclusive podem comprometer a construção do conhecimento.

Essa complexa problemática da elaboração de vocabulários técnico-científicos em Libras mostra-se, pois, de grande relevância e requer, com urgência, em nosso país, uma maior atenção por parte dos pesquisadores da área científica e da lexicologia e lexicografia. Além de uma política de incentivo séria à sua produção, que promova a sistematização com responsabilidade científica e social, respeitando a identidade e a forma de apreensão do conhecimento do aluno surdo, visando a

¹ Foram consultados os anais de eventos do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no que concerne aos trabalhos completos. Também artigos de periódicos da área de ensino de química e ciências: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Química Nova na Escola (QNEsc) e Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) – disponíveis para consulta online.

organização e preservação desses sinais, podendo assim ser também considerado patrimônio linguístico, cultural e social do surdo.

Essa urgência mostra-se ainda maior agora com o oferecimento do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em Libras. No ano de 2017, no mês de novembro, pela primeira vez, além do tão esperado tema da redação ter tratado exclusivamente dos desafios da formação educacional dos surdos no Brasil - que com muita comemoração da comunidade surda o tema foi encarado como um “grito de socorro” -, o exame também ofereceu a todo o candidato surdo a possibilidade do conteúdo e questões da prova serem acessíveis em Libras através de uma videoprova em um CD inserido em um notebook cedido pela organização do exame.

Essa videoprova traduzida em Libras foi desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e sua Comissão de Assessoramento Técnico-Pedagógico em Libras. Diante dessa tendência, agora implementada pelo ENEM, mostra-se ainda mais importante e urgente essa necessidade do uso de termos técnico-científicos em Libras e uma homogeneização desses sinais pelo território brasileiro.

Em consonância com essas questões, Botelho (2002) já apontava que não ter vocabulário costuma ser considerado um dos problemas centrais dos surdos e, nesse mesmo sentido, Saldanha (2011) defende que para que o aluno surdo participe intensamente da construção de seu conhecimento científico, é necessário conjugar boa comunicação e aulas que privilegiem o uso de recursos visuais. Fernandes (2016) também expõe que o processo de produção de sinais de Química constitui um campo científico de estudo e área de investigação ainda muito pouco explorada pelos profissionais do ensino.

Por isso, nosso objetivo é divulgar, por meio desse artigo, a dinâmica de elaboração e divulgação de sinais que ocorreu a partir de um grupo de trabalho que se formou nas dependências de uma instituição de ensino exclusivamente de surdos, e fomentar discussões com relação à ideia da homogeneização de Sinais Científicos pelo território brasileiro a fim de facilitar o acesso dos surdos e dos intérpretes a esses sinais e, conseqüentemente, à construção do conhecimento.

Longe de defendermos que os sinais aqui apresentados são os mais completos e melhores para seus respectivos termos. Nossa intenção é, principalmente, apontar essa barreira linguística existente por falta de sinalários científicos oficiais e fomentar discussões sobre a necessidade de mais pesquisas voltadas para o desenvolvimento de sinais científicos em Libras e sua utilização padronizada nos ambientes de ensino. As questões que envolvem o surdo e a Libras evoluíram, o surdo está mais participativo na sociedade, nos ambientes de ensino e no mundo do trabalho, o que demanda recursos e meios para que se dê conta de uma gama enorme de novas informações. Por isso, a menor das contribuições que se possa dar é grandiosamente válida.

Metodologia

Pensando em auxiliar o aprendizado do aluno surdo e atender às mais recentes demandas da área de inclusão dessas pessoas no ensino de ciências, foi criado no ano de 2016 em uma instituição de educação de surdos, um grupo de pesquisa, que tem como objetivo produzir materiais e pesquisar práticas pedagógicas que contribuam de maneira eficaz no aprendizado do aluno surdo. Atualmente faz parte das atividades do grupo: produzir materiais bilíngues em vídeo (videoaulas); produção de um livro literário paradidático impresso e virtual; e a produção do Sinalário² Ilustrado de Química

² Sinalário é o conjunto de expressões que compõe o léxico de uma determinada língua de sinais (Stumpf, 2005).

em Libras, sendo este último material da responsabilidade de um subgrupo criado com o objetivo exclusivo de criar sinais de conceitos químicos em Libras, o Sinalizando Química (SinQui).

O SinQui é fruto da parceria entre professoras ouvintes de Química e professoras surdas de Libras da instituição de ensino para surdos, juntamente com surdos graduandos do curso de Letras-Libras de uma universidade federal da mesma cidade e alunos surdos do Ensino Médio da própria instituição de ensino, totalizando cerca de oito surdos participantes.

Para a construção e edição dos 42 sinais propostos para terminologias químicas com conceitos em Libras (Apêndice 01) que já temos hoje divulgados por meio da plataforma *youtube*, o grupo reuniu-se semanalmente na sala de aula de Química da instituição, em encontros de aproximadamente duas horas, durante os meses de agosto de 2017 a outubro de 2018.

Muitos dos sinais discutidos pelo grupo emergiram de sinais que já haviam sido previamente propostos por dois outros grupos de surdos anteriores ligados às professoras de Química, havendo, contudo, a necessidade de elaborar um conceito atrelado aos sinais. Em cada encontro era discutido o conceito do vocábulo químico e, para tanto, utilizou-se como apoio didático vários recursos que permitissem o uso de imagens que representasse o tema abordado e sua aplicação no dia a dia. Com base nesse trabalho de desenvolvimento de conceitos, o sinal previamente apresentado era modificado, mantido ou um novo sinal totalmente diferente era proposto para o termo. Nessa dinâmica, sinais para outros vocábulos químicos também surgiram, incrementando ainda mais a proposta do sinalário.

Cabe esclarecer que toda a dinâmica foi conduzida pelas professoras de Química que, versadas em Libras, comunicavam-se diretamente com os surdos e que o trabalho demandou muito tempo e comprometimento. Quando o grupo de surdos chegava a um acordo com relação ao sinal e à explicação do conceito em Libras - que também era elaborado pelos próprios surdos - a datilografia da palavra seguida do sinal e de sua explicação conceitual eram filmados como rascunho para posterior gravação e edição no estúdio da instituição de ensino. Por fim, os sinais elaborados também são levados para serem aplicados no contexto da sala de aula com o intuito de avaliar sua aceitação por aprendizes surdos.

Resultados e Discussão

Conforme Rodero-Takahira (2012) esclarece, a produção dos sinais para termos em Libras ocorre a partir da estrutura linguística gramatical da própria Língua de Sinais, frequentemente pela criação de um sinal composto, por analogia entre conceitos já existentes ou por empréstimos lexicais. Todo esse processo foi constatado durante o desenvolvimento de sinais nos encontros realizados.

Segundo Facundo (2012), os recursos mais usados na produção de novas palavras são a derivação e a composição. A derivação é o processo responsável pelo enriquecimento da língua, visto que por meio desse processo se originam famílias de palavras, ampliando o léxico. Por sua vez, a composição trata-se da junção de dois termos independentes originando uma nova palavra. Ou seja, um novo sinal surge quando duas ideias se unem formando uma terceira e nova ideia.

Ainda de acordo com Facundo (2012), um dos processos internos também responsáveis pela formação ou modificação de palavras é a analogia. Esse mecanismo ocorre ao uniformizar a linguagem seguindo parâmetros fonológicos, morfológicos, sintáticos e semânticos. Sendo assim, da mesma forma que a Língua Portuguesa, a Libras possui mecanismos semelhantes que a permite expandir-se lexicalmente e manter seu status linguístico. Tal direção está em conformidade com o que expõe Saldanha (2011) sobre a dinâmica de criação de sinais pelo surdo:

O surdo, em alguns casos, para criar novos sinais, parte de palavras e conceitos já conhecidos por ele, e que, portanto, se apropriam de sinais existentes. A partir destes sinais conhecidos e o entendimento do novo conceito, ele associa um com outro e cria novos sinais para novos conceitos. Ficou claro ainda que o surdo enquanto não entende o que está sendo explicado, não os cria. (Saldanha, 2011, p.135).

Pode-se entender então que, para a criação dos sinais, os surdos levam em consideração os parâmetros da Libras³, as regras, e também a familiaridade dos sinais com o dia a dia deles, pois é através da junção de elementos conhecidos e a partir do entendimento do significado da palavra respaldados em informações visuais que os surdos entendem e então criam sinais que o possam expressar.

Para começar o grupo de discussão de sinais era preciso convidar o maior número possível de surdos para que a discussão ocorresse entre seus pares. Assim, realizamos várias divulgações da criação do grupo SinQui em eventos na área da surdez na cidade do Rio de Janeiro (RJ), no curso de Letras-Libras de uma universidade pública da mesma cidade e internamente na instituição de ensino para surdos no qual o grupo se encontrava. Essa divulgação foi importante para atrair os surdos uma vez que é imprescindível que grupos de elaboração e discussão de sinais ocorram com a participação de surdos porque utilizam canais diferentes dos ouvintes para o entendimento dos conceitos e construção de seu conhecimento. Além do mais, concordamos que a Língua de Sinais não tem como objetivo apenas a comunicação, ela expressa as subjetividades e a identidade do sujeito surdo (Perlin & Strobel, 2006).

Inicialmente, foi apresentado aos participantes a proposta do grupo de trabalho onde, primeiramente, discutiríamos os sinais de Química já existentes (previamente elaborados em outros grupos de pesquisas ligados às professoras de Química) com o objetivo de acrescentar breves explicações em Libras do conceito referente ao sinal a fim de melhor elucidá-lo e, à medida que fossem aparecendo novos vocábulos nas explicações, novos sinais também seriam elaborados.

Assim, como estratégia para a apresentação dos termos químicos, recorreu-se ao uso de slides em *PowerPoint* com textos curtos e objetivos e várias figuras que correspondessem à terminologia química em questão, em respeito à cultura surda, explorando a visão como eixo central da mediação pedagógica. Na Figura 02 pode-se observar dois dos slides utilizados durante o trabalho dos conceitos para “energia sonora” e para “reação química”, respectivamente.

³A Língua de Sinais possui estruturas fonológicas, que se constituem a partir da configuração de unidades discretas, que são os quatro parâmetros: configuração de mão, movimento, direcionalidade e ponto de articulação (Stokoe, 1960). Pesquisas sobre traços não-manuais revelam ainda um quinto parâmetro: as expressões faciais e corporais (Felipe, 1997).

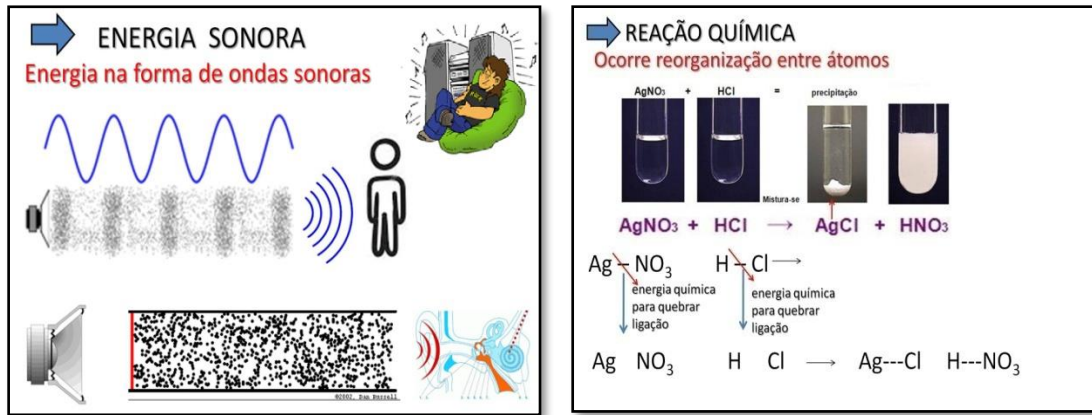


Figura 02 - Dois exemplos de slides utilizados durante a discussão de conceitos científicos.

Muitas vezes mostrou-se necessário recorrer ao quadro para fazer ilustrações, representar reações, moléculas, átomos, tudo o que o momento exigisse para que o surdo melhor compreendesse o conceito da palavra, ou expressão, em questão. Como por exemplo, em uma discussão sobre tipos energias, foi possível contar com a presença de um dos professores de física da instituição. Ao auxiliar durante a discussão, o professor elaborou no quadro uma representação visual (Figura 03) que se revelou essencial para esclarecer os diferentes tipos de manifestações de energias que podem estar envolvidos em simples momentos do dia a dia.

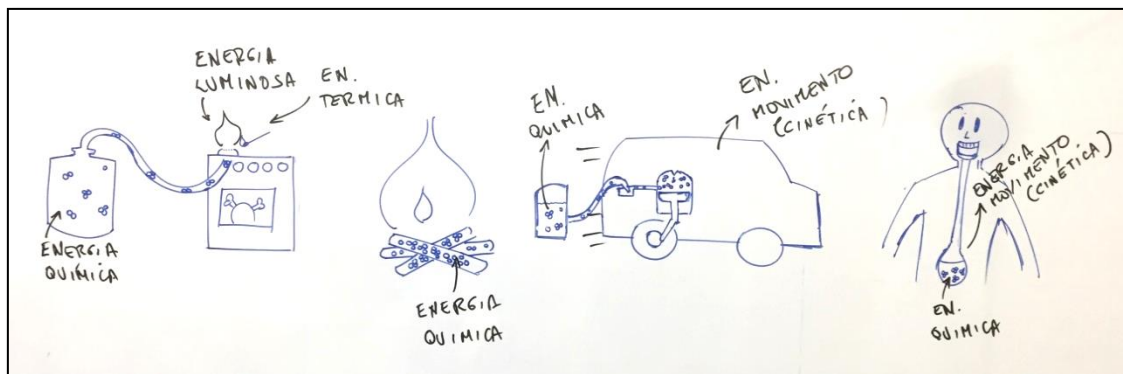


Figura 03 - Foto da ilustração desenhada no quadro pelo professor de física para trabalhar alguns dos conceitos de energias no dia a dia.

Após as explicações conceituais, era apresentada aos surdos a proposta do sinal que já existia para aquele termo (oriundos dos grupos de sinais anteriores que foram coordenados pelas professoras) a fim de discutir se os surdos concordavam em continuar com aquele sinal ou se propunham alguma modificação ou um sinal diferente com base no que foi entendido do conceito.

Era interessante notar que, quando um dos surdos entendia o conceito e o significado da palavra, ele se voltava aos demais surdos a fim de explicar com sua própria sinalização o que ele havia entendido. Essa ação contribuía significativamente para que os demais surdos alcançassem um entendimento mais amplo do termo científico em questão e também para definição da explicação em Libras que entraria junto ao sinal nos vídeos. Assim, o debate desenrolava até que todos concordassem com a proposta do sinal e da breve explicação de seu conceito em Libras.

Como exemplo, podemos citar a discussão da modificação do sinal referente ao termo “Núcleo Atômico”. Dois sinais eram inicialmente propostos: um representava o núcleo como uma “esfera oca”, com a configuração de mão em “O” (Figura 4.a) e outro representava o núcleo utilizando as duas mãos (Figura 4.b). Houve uma intensa discussão referente à composição nuclear que levou o grupo a concluir que o primeiro sinal proposto do núcleo “oco” não estaria adequado para representar a entidade, enquanto o segundo sinal levava em consideração existir subpartículas que compõe o núcleo sendo, contudo, um sinal que não estava combinando com o sinal anteriormente definido para “átomo” (Figura 5).



Figura 04 - A modificação da proposta do sinal NÚCLEO ATÔMICO.

Assim, o grupo propôs o sinal para núcleo atômico (Figura 4.c) como sendo apenas a mesma mão fechada que se utiliza no sinal de ÁTOMO (Figura 05). Todos os presentes concordaram que a mão fechada representa algo que não está vazio, ao mesmo tempo em que atenderia à regra de fusão do sinal ÁTOMO: formado pela fusão dos sinais NÚCLEO + SETE, sendo o numeral sete realizado com um movimento circular ao redor do núcleo e representa as sete camadas eletrônicas.



Figura 05 - Sinal de ÁTOMO.

Conforme demonstram Xavier & Neves (2016), a fusão consiste na junção de partes de sinais existentes para a formação de outro. Então, pode-se considerar que o sinal ÁTOMO seria um sinal constituído por fusão e quando em uso durante as aulas, em determinadas ocasiões, permite a incorporação de outros numerais⁴ que representem o número de camadas que pode variar conforme o exemplo ao qual o professor estiver se referindo.

⁴ Dedino (2012) esclarece que a incorporação de numerais consiste em substituir a configuração de mão por uma das configurações empregadas nos números da Libras e com isso é possível expressar diferentes quantidades. A autora ainda demonstra que há situações específicas em que se usa até o numeral nove também na Libras.

A Libras apresenta um considerável número de processos que formam sinais, dentre as quais estão a derivação, a composição, a incorporação de numeral e a incorporação da negação. Segundo Rodero-Takahira (2016), a incorporação de numeral é um fenômeno bastante produtivo nas línguas de sinais. Nesse sentido, Schuit (2007) considera que, no geral, a incorporação ocorre com mais frequência com números de um a cinco, com menos frequência de seis a nove, e nunca com números a partir de dez.

Falando especificamente do sinal **ÁTOMO**, esse é um exemplo de sinal que não foi modificado pelo grupo SinQui. O sinal foi elaborado anteriormente pelo grupo de uma das professoras e, quando apresentado na ocasião da discussão, os surdos entenderam que tratava-se de um sinal adequado, fácil e que atendia ao conceito e ao modelo de representação visual mais comum para o átomo de Bohr usado na educação básica. Na escolha de um sinal sempre ocorria entre os surdos um debate onde todos opinavam se o sinal “combinava” com o seu significado e suas representações visuais.

À medida que avançávamos no trabalho de desenvolvimento conceitual de sinais, algumas vezes nos deparávamos com palavras que ainda não haviam sido trabalhadas em nenhum dos dois grupos de surdos anteriores. Quando tal fato acontecia, nos dedicávamos a pesquisar se existiam sinais publicados na internet sobre a terminologia e preparávamos para a semana seguinte novos slides com o intuito de definir uma proposta de sinal. Foi o que ocorreu, por exemplo, com a elaboração dos sinais **REAÇÃO QUÍMICA**, **ÍON**, **ENERGIA TÉRMICA**, **ENERGIA SONORA**, **ENERGIA LUMINOSA**, entre outros.

É interessante mencionar que, no primeiro momento, pareceu desafiador para as professoras trabalhar energia sonora com surdos. Porém, nos surpreendeu o fato de que a proposta do sinal não tardou e partiu de um dos surdos, aluno do Ensino Médio da instituição. Para ele, o som representa a vibração que normalmente é sentida pelo corpo quando em um ambiente de música alta. Assim, com base no que ele entendeu na discussão conceitual sobre ondas sonoras e levando ao grupo sua percepção de som, o estudante surdo propôs um novo sinal (Figura 06) que prontamente foi aceito por todos os demais surdos presentes.



Figura 06–Momento da proposta do sinal **ENERGIA SONORA**.

Anteriormente à definição do sinal **ENERGIA SONORA**, já haviam sido discutidos e definidos os sinais de **ENERGIA ELÉTRICA** e **ENERGIA** no geral. Percebemos que esse trabalho prévio facilitou para definir os sinais de **ENERGIA TÉRMICA**, **ENERGIA SONORA** e **ENERGIA LUMINOSA**, visto que os surdos procuravam pensar em sinais que tivessem em comum o sinal definido para **ENERGIA**.

Ao tratar sobre composição no processo de formação de sinais, Felipe (2006) revela que na Libras uma justaposição de dois sinais pode resultar em uma terceira forma livre. Como exemplo,

CASA + ESTUDAR leva ao significado de ESCOLA, assim também a combinação do sinal para ENERGIA junto ao sinal de CLARO forma o sinal de ENERGIA LUMINOSA (ver em Apêndice 01).

Dessa forma, os sinais foram discutidos pelos surdos juntamente com a elaboração de conceitos em Libras que buscassem explicar a formação do sinal associado ao significado do termo e às representações visuais associadas. Assim que cada sinal, com sua respectiva explicação em Libras, ficava definido, era feito o rascunho da filmagem para que o trabalho não se perdesse. Em momento posterior, as professoras de Química juntamente com as professoras surdas de Libras regravam em estúdio para obter homogeneidade e qualidade dos vídeos, além de poder acrescentar imagens e pequenos trechos do conceito também em português (Figura 07).



Figura 07 - O processo de filmagem em *Chroma Key* e o resultado após a edição do vídeo.

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

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

Pensando nisso, alguns dos sinais vêm sendo atualmente apresentados a alunos surdos durante aulas de Química do Ensino Médio da mesma instituição de ensino para surdos e é possível observar uma boa aceitação e uso pelos alunos. O sinal para ÁTOMO e para ELETROSFERA, por exemplo, já vinha passando por alterações desde a sua criação em um grupo anterior de trabalho até a sua apresentação no grupo do sinalário. Essas modificações ocorriam de forma espontânea nas turmas onde os sinais eram usados e é interessante ressaltar que alunos de turmas diferentes, ao tentar reproduzir os sinais, faziam as mesmas modificações, deixando claro que os sinais precisavam de ajustes.

Na ocasião em que essas duas terminologias supracitadas foram discutidas para o sinalário, foi levantado esse movimento de modificação dos sinais apontado pelos alunos e, após um debate entre os surdos participantes, foi consenso que as mudanças deveriam ocorrer. A partir de então, estes

sinais aprimorados têm sido utilizados por outras turmas e com facilidade os alunos se apropriam e utilizam o sinal.

Outros sinais que já vêm sendo empregados e que tem sido observado sua apropriação nos discursos em sala de aula é o de PRÓTONS, ELÉTRONS e NÊUTRONS que, por estarem associados às cargas das partículas, tem facilitado aos alunos saberem qual a região positiva e negativa em um átomo. Também já estão sendo incorporados e utilizados em sala de aula os sinais de MISTURA HOMOGÊNEA, MISTURA HETEROGÊNEA, SUBSTÂNCIA SIMPLES, SUBSTÂNCIA COMPOSTA, entre outros. Durante atividades em sala é comum notar entre os alunos que, ao se referirem a algum desses termos, eles utilizam o sinal no lugar da datilografia. Essa ação pode indicar que, pra eles, o sinal possui significado.

Considerações Finais

Para que os discentes surdos tenham o acesso facilitado aos conteúdos químicos, é necessário voltar todos os esforços possíveis para a elaboração e divulgação de trabalhos com foco no desenvolvimento de terminologias científicas específicas em Libras.

O interesse na elaboração de glossários de linguagem científica em língua de sinais vem crescendo em todo o mundo, e é preciso estar atento para que os mesmos sejam elaborados e organizados com a participação direta dos surdos na criação e na validação desses novos sinais.

A formação de novos sinais em Libras ocorre a partir da estrutura linguística da Língua de Sinais, muitas vezes, por composição e empréstimos entre sinais já existentes e tais ações foram observadas de forma recorrente durante o trabalho realizado. O processo de elaboração de novos sinais é complexo e demanda tempo. É uma tarefa que requer um trabalho contínuo e conjunto com surdos, profissionais da área de Libras e da área do conhecimento científico, bem como é desejável ainda uma posterior validação desses novos sinais em contextos de comunicação entre surdos em sala de aula, a fim de avaliar a apropriação e a evolução do sinal.

Reforçamos a necessidade da elaboração de sinais científicos para um adequado processo de ensino e aprendizagem para o surdo. Contudo, salientamos que apenas a criação de sinais - e a existência dos mesmos - não irá garantir a participação do surdo e o total entendimento destes quanto aos temas abordados nas ciências. É necessário também preocupar-se com a forma mais apropriada de ensinar o conteúdo no processo de ensino e aprendizagem para discentes surdos.

Referências

Barbosa, M. A. (2013). Aspectos da produção dos vocábulos técnico-científicos. *Belas Infêis*, 2 (2), p. 7-15.

Barral, J. R.; Pinto-Silva, F. E.; & Rumjanek, V. M. (2012). Comunicando ciência com as mãos. O acesso difícil dos surdos ao saber científico. *Ciência Hoje*, 50, p. 26-31.

Benite, A. M. C.; & benite, C. R. M. (2013). Ensino de química e surdez: análise da produção imagética sobre transgênicos. *Journal of Science Education*, 14, p. 37-39.

Botelho, P. (2002). *Linguagem e Letramento na educação dos surdos – Ideologias e práticas pedagógicas*. Belo Horizonte: Autêntica.

Campello, A. R. S. (2007). Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos. In: Quadros, R. M. de; Pelin, G. (orgs). *Estudos Surdos II*. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131.

Carvalho, V. S. (2017). Investigando os processos de emersão e modificação de sinais, durante a apropriação da sinalização científica por surdos ao abordar os saberes químicos matéria e energia. *Dissertação*, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Acesso 14 de set., 2019, <http://repositorio.ufjf.br:8080/xmlui/handle/ufjf/5827>

Castilho, A. T. (2000). *A língua falada e o ensino de língua portuguesa*. São Paulo: Contexto.

Costa, E. S. (2014). O Ensino de química e a Língua Brasileira de Sinais – Sistema *Signwriting*(Libras-Sw): Monitoramento interventivo na produção de Sinais Científicos. *Dissertação*, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. Acesso 14 de set., 2019, <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/190926>

Dedino, M. (2012). *Incorporação de numeral na Libras*. In: Libras em estudo. São Paulo: Feneis.

Facundo, J. J. (2012). A Formação de Novos Sinais em Libras a Partir do Parâmetro Fonológico Ponto de Articulação. *Anaisdo X Encontro do CELSUL – Círculo de Estudos Linguísticos do Sul UNIOESTE*. Acesso 14 de set., 2019, <https://slidex.tips/download/a-formacao-de-novos-sinais-em-libras-a-partir-do-parametro-fonologico-ponto-de-ar>

Felipe, T. A. (2006). Os processos de formação de palavra na Libras. *Educação Temática Digital*, Campinas, 7 (2), p.200-217.

Felipe, T. A. (1997). *Introdução à Gramática da LIBRAS*. In: Educação Especial – Língua Brasileira de Sinais. Brasília, MEC/SEESP: Série Atualidades Pedagógicas 4, p. 81-123.

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

Ferreira, O. M. C; &Silva Júnior, P. D. (1975). *Recursos Audiovisuais para o Ensino*. São Paulo: EPU.

Ferreira, W. M.; Nascimento, S. P. F; &Pitanga, A. F. (2014). 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*, 36 (3), p.185-193.

Gabel, D. (2000). The complexity of chemistry na dimplications for teaching. In: FURIÓ, C. Dificuldades conceptuales y epistemológicas em elaprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*, 11 (3), p. 300-308.

Gomes, E. A.; Souza, V. C. A.; &Soares, C. P. (2015) Articulação do conhecimento em museus de Ciências na busca por incluir estudantes surdos: analisando as possibilidades para se contemplar a diversidade em espaços não formais de educação. *Experiências em Ensino de Ciências*, 10, p. 81-97.

Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: a change in response to a changing demand. *Journal of Chemical Education*. 9 (70), p. 701-705.

Lucena, T. B. D; Benite, C. R. M; & Benite, A. M. C. (2008). Elaboração de material instrucional para ensino de química em nível médio, em foco: a surdez. In: *XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*.

McCleary, L. (2008). *Sociolinguística*. Material didático do curso de Letras-Libras a distância. Florianópolis: UFSC.

McWhinney, J. (1996). *12th Annual Conference of Delegates European Union Of The Deaf*. Brussels. Acesso 14 de set., 2019, <https://www.eud.eu/files/7214/5319/9351/>

Oki, M. C. M. (2002). O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. *Química Nova na Escola*, 16, p. 21-25.

Oliveira, C. L. (2014). 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*, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Acesso 14 de set., 2019, <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/858>

Perlin, G.; & Strobel, K. (2006). *Fundamentos da Educação de Surdos*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Poche, B. (1989). *A construção social da língua*. In: Vermes G.; Boutet, J. (Org.). *Multilingüismo*. Campinas: Editora da Unicamp.

Quadros, R. M. de; & Karnopp, L. (2004). *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed.

Quadros, R. M. de. (1997). *Educação de surdos: a aquisição de linguagem*. Porto Alegre: Artmed.

Rodero-Takahira, A. G. (2012). Questões sobre compostos e morfologia da Libras. *Estudos Linguísticos*, 41 (1), p. 262-276.

Rodero-Takahira, A. G. (2016). *Incorporação de numeral na Libras*. In: *Estudos linguísticos - textos selecionados / ABRALIN 2013*. João Pessoa: Ideia.

Saldanha, J. C. (2011). O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais. *Dissertação*, Unigranrio, Rio de Janeiro. Acesso 14 de set., 2019, <http://tede.unigranrio.edu.br/handle/tede/303>

Schuit, J. (2007). The typological classification of sign language morphology. *Master's Thesis*, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. Acesso 14 de set., 2019, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjslLGFmdHkAhW6F7kGHS71Bt4QFjADegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fuva.nl%2Fbinaries%2Fcontent%2Fdocuments%2Fpersonalpages%2Fs%2Fc%2Fj.m.schuit%2Fen%2Ftab-two%2Ftab-two%2Fcpitem%5B15%5D%2Fasset&usq=AOvVaw3hAjEgvV5HF_KD56tFP3MJ

Souza, S. F de; & Silveira, H. E. da. (2011). Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. *Química Nova na Escola*, p.37-46.

Stokoe, W. (1960). Sign Language Structure: An outline of the visual communication system of the American deaf. *Studies in Linguistics, Occasional Papers*, 8.











Strobel, K. L.; & Fernandes, S. (1998). *Aspectos linguísticos da Língua Brasileira de Sinais*. Curitiba: SEED/SUED/DEE.












Viveiros, A. M. V.; Nascimento, A. A.; Costa, O. M. B.; & Cedraz, J. P. L. (2011). Ligação Dativa: um tipo de ligação covalente? *Anais do LI Congresso Brasileiro de Química*. Acesso 14 de set., 2019, <http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-519-11419.htm>

Xavier, A. N.; & Neves, S. L. G. (2016). Descrição de aspectos morfológicos da Libras. *Revista Sinalizar*, 1 (2), p. 130-151.

Apêndice 01:Quadro com os sinais trabalhados no SinQui e seus respectivos links e *QRcodes* que direcionam para os vídeos no canal do *Youtube*.

TERMINOLOGIAS QUÍMICAS	ENDEREÇO YOUTUBE	QR CODE
Ânion	https://www.youtube.com/watch?v=KSAjMbELOWM	
Átomo	https://www.youtube.com/watch?v=uW3w7jOu4zU	
Calor	https://www.youtube.com/watch?v=AwItfqRmFqc	
Cátion	https://www.youtube.com/watch?v=znJiOE8kjq4	
Dmitri Mendeleev	https://www.youtube.com/watch?v=uYunuCjWywk	
Elemento Químico	https://www.youtube.com/watch?v=xkwbcSiLyC0	
Elétron	https://www.youtube.com/watch?v=tekJjT2Iz2Q	
Eletrosfera	https://www.youtube.com/watch?v=Dr_XjFGrjgo	
Endotérmica	https://www.youtube.com/watch?v=XY5RPdNWumY	

Energia	https://www.youtube.com/watch?v=D9KyGb33rFE	
Energia Elétrica	https://www.youtube.com/watch?v=Bagm6EXiqQM	
Energia Luminosa	https://www.youtube.com/watch?v=72ObPK-8ygY	
Energia Sonora	https://www.youtube.com/watch?v=P0iOpfzOrdg	
Energia Térmica	https://www.youtube.com/watch?v=iZtslTmqBVg	
Ernest Rutherford	https://www.youtube.com/watch?v=FaUMGE-PSeg	
Exotérmica	https://www.youtube.com/watch?v=Q0ZBWlbmgPo	
Fenômeno físico	https://www.youtube.com/watch?v=6EgX0y3tTxA	
Fenômeno químico	https://www.youtube.com/watch?v=b-TGAenIVqY	
Fusão	https://www.youtube.com/watch?v=yxotze8fUQ4	

Gasoso	https://www.youtube.com/watch?v=85Enuwc6sfw	
Íon	https://www.youtube.com/watch?v=h9B2v-WaRBE	
J. J. Thomson	https://www.youtube.com/watch?v=39m7aUATFZo	
John Dalton	https://www.youtube.com/watch?v=JAeFZzG0S-U	
Ligação Covalente	https://www.youtube.com/watch?v=cNsdfCymE2Q	
Ligação Iônica	https://www.youtube.com/watch?v=islHpEil2kc	
Condensação	https://www.youtube.com/watch?v=6EGFmkxi7JA	
Líquido	https://www.youtube.com/watch?v=cXCnyonUg9U	
Mistura heterogênea	https://www.youtube.com/watch?v=f8H19HkyXCQ	
Mistura homogênea	https://www.youtube.com/watch?v=fuPXdyAqUIA	
Molécula	https://www.youtube.com/watch?v=1yPrwo8RgpE	

Nêutron	https://www.youtube.com/watch?v=wYRO_9cvHAQ	
Niels Bohr	https://www.youtube.com/watch?v=3PHF9u080bQ	
Núcleo	https://www.youtube.com/watch?v=nTHM2s7ZBI0	
Próton	https://www.youtube.com/watch?v=zrBSzvV0teM	
Reação Química	https://www.youtube.com/watch?v=ETtyAPt wfCA	
Solidificação	https://www.youtube.com/watch?v=YkbXhk k-xl4	
Sólido	https://www.youtube.com/watch?v=F6R3CX47U0c	
Sublimação	https://www.youtube.com/watch?v=RKEr2v yOIWM	
Substância composta (molécula composta)	https://www.youtube.com/watch?v=A_1XQe odyww	
Substância simples (molécula simples)	https://www.youtube.com/watch?v=Vbjc9Y A1wZw	
Vaporização/ebulição	https://www.youtube.com/watch?v=twUaNg UnaJE	