

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Química

Vinícius da Silva Carvalho

**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**

Juiz de Fora
2017

Vinícius da Silva Carvalho

**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 apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Química, área de concentração:
Educação em Química, da
Universidade Federal de Juiz de
Fora, como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Dra. Ivoni de Freitas Reis

Coorientador: Dr. Eloi Teixeira César

Juiz de Fora

2017

Espaço para ficha Catalográfica

Dedico este trabalho aos surdos e à comunidade surda, que ao longo desses anos, veem depositando em mim tanta confiança e carinho; Aos docentes e acadêmicos da Licenciatura em Química, que assim como eu, encontraram desafios durante a caminhada para a inclusão; A minha família e amigos, que tanto apoiam e demonstram orgulho pelo caminho que trilha na profissão; À santíssima trindade, que se fez presente em todos os momentos dessa pesquisa, dando forças para seguir.

AGRADECIMENTOS

À santíssima trindade, por ser meu alicerce nesta caminhada. Pela força com a qual me guiaram durante esses anos no trabalho com alunos surdos, o que me fez persistir para que eu conseguisse realizar essa pesquisa e, assim, crescer profissional e pessoalmente.

Quero agradecer a minha mãe Norma e ao meu pai Aldair, a minha tia Gracia e a minha avó Irene (*in memoriam*), as minhas irmãs Daniely e Wanessa, aos meus cunhados Anderson e Leonardo, meus sobrinhos Adriano, Ana Clara, Guilherme e ao meu companheiro Kaique, por serem meu sustento e me apoiarem incondicionalmente. Agradeço a vocês por compreenderem minhas ausências, ansiedades e por me encherem de palavras positivas.

Agradeço à Maria Aparecida por incentivar minha caminhada no mestrado e colocar em minha responsabilidade a missão de levar o conhecimento que adquirimos juntos no Centro de Ciências com os alunos surdos. Obrigado por sonhar junto, chamar minha atenção em muitos momentos e me orientar como amiga e como profissional para tornar esse sonho realidade, muito obrigado. Essa conquista também é sua!

Agradeço a minha querida Orientadora, Prof.^a. Dra. Ivoni de Freitas Reis, por todos os ensinamentos, por acreditar em mim, por insistir e pela grande amizade e paciência em me ensinar cada detalhe da construção de uma pesquisa. Muito obrigado pelo carinho. Esse trabalho expressa seu empenho em minha formação.

Agradeço ao meu Coorientador, Prof. Dr. Eloi César Teixeira, pela confiança em me escolher para encabeçar o projeto de extensão com alunos surdos em 2011, que me leva aos dias de hoje a buscar conquistar o título de mestre. Muito obrigado pela amizade, pelas oportunidades de sempre aprender mais e o empenho das orientações para minha formação.

Continuando os agradecimentos, aos grandes incentivadores da minha formação, enalteço os professores Guilherme, Waldmir, Rafael,

Christiane e Juliana, por compartilhar seus conhecimentos durante minha formação como docente.

Muito obrigado aos colegas da Pós-Graduação e aos grupos de pesquisa pelo qual participo e que ajudaram muito na construção dessa pesquisa, sendo eles o Geeduq, em especial Fernanda Faria, Claudia Sanches, Isabella Gatti e à Profa. Dra. Andréia Afonso. Ao GPEQIS, em especial à Jomara M. Fernandes, Maria Helena Zambelli e Rosani Cristine e ao GELLI. Agradeço também aos queridos surdos da Mostra de Sinais e alunos do PEISEQ, ao departamento de Letras-Libras e à Associação dos Surdos de Juiz de Fora por todo o apoio necessário. Aos queridos bolsistas do PEISEQ, que conviveram por um ano ajudando a colocar em prática minhas ideias e enriquecendo com nossas discussões, Sâmelá, Delmir e Mariana, recebam meu muito obrigado!

Ao CAEd por apoiar minha formação e, aos amigos que trilharam junto comigo cada desafio durante o percurso, meu muito obrigado à Profa. Dra. Graziela Richetti, Prof. Dr. Marcelo Santos, Simone Oda, Aline, Paula, Rafael, Pablo, Priscilla, Luiz, Cadu e Ana Luísa do Amaral. Aos amigos que cursaram comigo a graduação, Dayana, Cris Hebert, Chrystianne e Gabriela que tanto me apoiam nessa caminhada e me blindam com suas alegrias de todo mal. Aos amigos do coração, Gustavo, Diego, Patrícia e Sandro, pela cumplicidade, paciência e parceria por inúmeras vezes me retirar de casa para distrair.

Não posso deixar de agradecer às pessoas que me ensinaram a Libras e o carinho que tenho por cada atenção dada, Mirella Pena e ao Prof. Me. Rodrigo Girardi, amigos surdos e muito queridos! Obrigado pelas conversas sinceras. Ao Prof. Dr. Carlos Rodrigues por me ensinar Libras e por me incentivar a ir além aos projetos com alunos surdos.

Ao Programa de Pós-graduação em Química da UFJF pela oportunidade de realizar o mestrado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo incentivo.

Agradeço aos professores da banca de qualificação e de defesa Prof. Dr^a Aline Roderó Takahira, Prof. Dr. Vinícius Catão e Prof. Dr. Waldmir

de Araújo Neto por suas disponibilidades e suas contribuições para este trabalho.

Por fim, agradeço a todos, que contribuíram de forma direta e indiretamente para que essa pesquisa fosse realizada, muito obrigado a todos!

RESUMO

Atualmente, observamos uma crescente preocupação por parte de educadores e pesquisadores da educação química voltada para aspectos da inclusão. Diante desse público, destacamos o surdo, usuário da Língua de Sinais Brasileira (Libras), que requer atenção por parte dos profissionais envolvidos no processo da educação científica que atente para as especificidades linguísticas. Essa acessibilidade está diretamente ligada à construção de termos químicos para a Libras, ainda escassos nos dicionários oficiais. Nessa perspectiva, buscou-se nessa pesquisa investigar a construção de sinais do campo da ciência, referentes ao conteúdo de matéria e energia. A emergência de sinais a partir da Libras, foi estimulada por recursos visuais, com dois grupos de surdos, docentes de Libras, da cidade de Juiz de Fora. Em sequência, os sinais científicos criados foram trabalhados com alunos surdos da educação pública básica, por meio de um material didático de química adaptado para realidade educacional. Para verificar a aprendizagem dos alunos surdos, utilizou-se a dinâmica do *Roleplaying Game (RPG)*, no qual é possível observar a apropriação dos sinais científicos de ocorrência natural com uso da Libras. Nesse sentido, ao entrelaçar o uso de material didático acessível com os sinais para termos químicos, foi possível acompanhar a apropriação dos sinais criados pelos alunos, bem como os meios que levaram sua modificação durante os eventos de comunicação. Entendemos na postura de educadores da área de uma ciência inclusiva a surdos, que é possível aliar estratégias metodológicas de ensino estimuladas por recursos visuais e que não se deve subestimar o fato da ausência de sinais para termos específicos de química em Libras. Acreditamos que o docente ao subestimar esse fato, poderá estar suscetível a oferecer um ensino de química defasado, ausente de possibilidades para que o surdo discuta ativamente os aspectos sociais para questões científicas.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Formação de sinais científicos em Libras. Descrição linguística. Educação de surdos. Matéria e Energia.

ABSTRACT

Currently, there is a growing concern on the part of educators and researchers of chemical education focused on aspects of inclusion. In front of this audience, we highlight the deaf, user of the Brazilian Sign Language (Libras), which requires attention from the professionals involved in the process of scientific education that attends to the linguistic specificities. This accessibility is directly linked to the construction of chemical terms for the Libras, still scarce in the official dictionaries. From this perspective, this research sought to investigate the construction of signals from the field of science, referring to the content of matter and energy. The emergence of signs from the Libras, was stimulated by visual resources, with two groups of deaf, teachers of Libras, from the city of Juiz de Fora. In sequence, the scientific signals created were worked with deaf students of basic public education, through a didactic material of chemistry adapted to educational reality. In order to verify the deaf students' learning, the dynamics of the Roleplaying Game (RPG) were used, in which it is possible to observe the appropriation of scientific signs of natural occurrence with the use of Libras. In this sense, by interweaving the use of accessible didactic material with the signs for chemical terms, it was possible to follow the appropriation of the signs created by the students, as well as the means that led to their modification during the communication events. We understand the attitude of educators in the area of an inclusive science to the deaf, that it is possible to combine methodological strategies of teaching stimulated by visual resources and that the fact of the absence of signs for specific terms of chemistry in Pounds should not be underestimated. We believe that the teacher, by underestimating this fact, may be susceptible to offer a lagged chemistry teaching, lacking in possibilities for the deaf to actively discuss social aspects for scientific questions.

Keywords: Chemistry Teaching. Formation of scientific signs in Libras. Language description. Education of the deaf. Matter and Energy.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1: O SURDO EM FOCO E OS FATORES QUE PERMEIAM A SUA EDUCAÇÃO	24
1.1 Fundamentos Históricos Culturais	24
1.2 A educação de surdos no contexto da inclusão: o que dizem as políticas públicas no Brasil?.....	35
1.3 As propostas atuais na educação de surdos: a questão bilíngue na escola inclusiva.....	41
1.4 A Libras e os processos de formação e modificação do sinal.	44
CAPÍTULO 2: O ENSINO DE QUÍMICA NA FORMAÇÃO DO SUJEITO SURDO.....	51
2.1 A importância do uso da sinalização científica (SC) no letramento científico ...	52
2.2 Mapeamentos das contribuições no ensino de química: sinais em Libras com termos químicos.....	54
CAPÍTULO 3: A PESQUISA E SEU CONTEXTO	60
3.1 A escolha da metodologia de pesquisa.....	60
3.2 Os ambientes escolhidos para atuação da pesquisa.	64
3.2.1 O grupo de pesquisa em educação química inclusivo a surdos (GPEQIS).	64
3.2.2 Mostra de Sinais: um caminho para criação e recriação dos sinais com um grupo de surdos de Juiz de Fora	67
3.2.3 O projeto de extensão do Centro de Ciências da UFJF - O ensino de química para alunos surdos: construindo novas possibilidades.....	70
3.2.4 Conhecendo o perfil dos alunos participantes do PEISEQ.....	75
3.3 Matéria e Energia	77
3.3.1 A escolha do tema.	78
3.3.2 A criação de um material didático adaptado ao ensino dos alunos surdos do PEISEQ	78
3.4 O uso do <i>Role Playing Game</i> como estratégias de verificar as aprendizagens do conteúdo.....	80
CAPÍTULO 4: A EMERSÃO DA SINALIZAÇÃO CIENTÍFICA ESTIMULADA POR RECURSOS VISUAIS COM SURDOS: DA FORMAÇÃO À MODIFICAÇÃO.	86
4.1 O processo da criação e modificação dos SCs sobre Matéria e Energia.....	86
4.1.1 Sinais criados no GPEQIS: O resultado da criação de sinais individual	89
4.1.2 Resultados das reflexões em grupo na Mostra de Sinais: o processo de modificação dos SCs.	96

4.2 O uso do material didático atrelado aos SCs: contribuições para o ensino de matéria e energia.....	103
4.2.1 Resultados das atividades empregadas com alunos do PEISEQ utilizando o multimeio. 109	
4.2.2 Construção de recursos didáticos utilizando o multimeio.	111
4.3 O uso de termos químicos em português nas atividades do Material Didático – resposta dos alunos.	114
4.4 O emprego dos sinais científicos por estudantes do PEISEQ na atividade de RPG.	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
Referências.....	129
APÊNDICES.....	140
APÊNDICE 01 –Material Didático (MD) utilizado com alunos do PEISEQ com respectivos, sinais científicos utilizado com os estudantes, grafado em vídeo no apêndice 4, e imagens utilizadas para estímulo visual.....	140
APÊNDICE 02– Questionário semiestruturado dos alunos.	157
APÊNDICE 03 – Regras do jogo de identificação das Moléculas simples e compostas criada pelos alunos do PEISEQ.	158
APÊNDICE 04 – Sinais Científicos apresentado aos alunos do PEISEQ.....	159
ANEXO	165
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Emitido pelo CEP	166

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de signo na química para surdos.....	45
Figura 2: Abertura da Mostra de Sinais.....	68
Figura 3: Espaço do Centro de Ciências da UFJF	71
Figura 4: Exposição "Cadê a Química?"	72
Figura 5: Divulgação do curso de extensão em mídia. Erro! Indicador não definido.	
Figura 6: Material didático adaptado para o aluno surdo.	79
Figura 7: Signos convencionados com alunos surdos para RPG.....	80
Figura 8: Sinal de Corpo.....	95
Figura 9: Sinal de objeto.....	103
Figura 10: MD - Teatro sobre matéria, corpo e objeto.....	104
Figura 11: MD - Matéria, corpo e objeto.....	105
Figura 12: Inserindo pequenos textos.....	107
Figura 13: Sinal de massa identificado na fala de Mariana.	108
Figura 14: Sinal de peso identificado na fala de Mariana.	108
Figura 15: Sinalário químico no material didático.	108
Figura 16: Material criado para representar as partículas do átomo.....	109
Figura 17: Dinâmica sobre Moléculas e agregados.....	110
Figura 18: Sinal de Molécula detectada na dinâmica da Figura 18.....	110
Figura 19: Dinâmica sobre Moléculas e agregados iônicos.	111
Figura 20: Apresentação do jogo de Moléculas e elementos químicos.....	112
Figura 21: Disposição do jogo de Moléculas e elementos químicos.....	112
Figura 22: Sinais utilizados durante o jogo de Moléculas e elementos químicos. ...	113
Figura 23: Trajeto para o processo da aplicação dos termos químicos por alunos do PEISEQ.....	115
Figura 24: O uso do termo impenetrabilidade pela aluna Mariana.	116
Figura 25: O uso de termos sobre separação de misturas pelo aluno Guilherme.	117
Figura 26: Sinais utilizados pelo aluno Guilherme.	118
Figura 27: O uso do termo centrifugação pelo aluno Mateus.....	118

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1: Ordem dos grupos participantes na pesquisa.....	64
Esquema 2: Série de planejamentos no PEISEQ.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Revisão de trabalhos sobre educação química para surdos.....	56
Gráfico 2: Relação de sinais modificados dentro dos padrões estabelecidos.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os RPG's utilizados para essa pesquisa.	84
Quadro 2: Sinal de átomo.	90
Quadro 3: Sinal de divisibilidade	91
Quadro 4: Sinal de Matéria.....	92
Quadro 5: Sinal de Energia Elétrica.	93
Quadro 6: Sinal de Energia Eólica.	94
Quadro 7: Sinal de Fusão- GPEQIS.	95
Quadro 8: Sinal de Vaporização- GPEQIS.....	95
Quadro 9: Modificação do sinal Catação no Grupo da Mostra de Sinais.....	98
Quadro 10: Modificação do sinal Peneiração no Grupo da Mostra de Sinais.....	99
Quadro 11: Modificação do sinal Fusão no Grupo da Mostra de Sinais.	101
Quadro 12: Modificação do sinal Mistura Homogênea no Grupo da Mostra de Sinais.	101
Quadro 13: Modificação do sinal Mistura Heterogênea no Grupo da Mostra de Sinais.	102
Quadro 14: O sinal de centrifugação simplificado pelos alunos no processo de comunicação.	119
Quadro 15: O sinal de Peneiração simplificado pelos alunos no RPG.....	121
Quadro 16: O sinal de Catação simplificado pelos alunos no RPG.	121
Quadro 17: O sinal de Gás simplificado pelos alunos no RPG.	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Trabalhos publicados que versam sobre criação de sinais científicos em libras.	58
Tabela 2: Comportamento do sinal durante os três grupos.	62
Tabela 3: Terminologias químicas encontradas no livro didático.	65
Tabela 4: Relação de participantes da Mostra de Sinais.	69
Tabela 5: Perfil dos alunos do projeto	75
Tabela 6: Relação das terminologias químicas alteradas por grupo.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ASL	Língua de Sinais Americana
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
CM	Configuração de Mão
CS	Comportamento do Sinal
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências
ENEQ	Encontro Nacional de Educação Química
ENM	Expressões Não Manuais
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
GELLI	Grupo de Estudos Linguísticos da Libras
GEEDUQ	Grupo de Estudos de Educação Química
GPEQIS	Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos
IENCI	Investigações em Ensino de Ciências
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LP	Língua Portuguesa
LS	Língua de Sinais
ONU	Organização das Nações Unidas
OM	Orientação da Mão
PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PEISEQ	Projeto de Extensão Inclusivo a Surdos no Ensino de Química
PIBID	Programa de Iniciação de Bolsa à Docência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
QNEsc	Química Nova na Escola
RASBQ	Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
RPG	Role Playing Game

SC	Sinal Científico.
SREJF	Secretaria Regional de Juiz de Fora
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

Os questionamentos, referentes à educação de surdos no ensino de química e que levaram ao desenvolvimento dessa pesquisa, partiram de uma trajetória que contempla o interesse, o caminho percorrido e os diálogos estabelecidos por meio de leituras com os pares da área. Em nosso estudo, indagamos como ocorre o processo de criação e modificação de um sinal em Libras, para os termos da área científica, especificamente a ciência química, por grupos de surdos de Juiz de Fora - MG.

O interesse por estudar os sinais ou signos em Língua Brasileira de Sinais (Libras), da área de química, começou quando fui convidado para participar em 2012, na função de professor, do Projeto de Extensão Inclusivo ao Surdo 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 objetivo desse projeto seria o de ensinar química aos alunos surdos da educação pública básica, da cidade de Juiz de Fora e compreender um pouco mais sobre a sua realidade escolar promovendo intervenções que os auxiliasse na compreensão de conceitos ensinados no ensino regular.

Durante esse período, foi possível observar a importância da comunicação em Libras no processo escolar do aluno surdo e como o sinal apropriado ou específico para os termos químicos empregados nesse ambiente escolar, auxiliava no sucesso para compreensão dos conceitos e fluidez da aula. Essa não era apenas uma inquietação do professor, mas também dos intérpretes e alunos que faziam parte desse projeto.

Nesse sentido, caminhar pelas propostas de um projeto voltado para a educação de surdos, faz-nos refletir sobre o período de formação de docentes no curso de licenciatura química, do qual muitos profissionais não tiveram acesso aos assuntos referentes à inclusão de alunos com deficiências para o ensino de química. Essa mesma reflexão foi feita pela pesquisadora Oliveira (2014), que ressalta a importância de uma discussão ampla sobre a formação continuada, pois destaca em sua pesquisa um despreparo dos docentes no que tange a barreira comunicativa e na insegurança para lidar com as especificidades.

Essa formação continuada ocorria de modo síncrono com as atividades no projeto de extensão do Centro de Ciências da UFJF, dos quais após cinco anos,

continuamos com as atividades e com os mesmos questionamentos quanto ao uso da sinalização científica. Nesse período, muitas observações realizadas durante as aulas foram registradas em um diário de bordo.

Ao levantar as primeiras anotações, percebemos que as aulas iniciais foram marcadas por muita angústia, causadas pela deficiência do professor em se comunicar em Libras, dos quais podemos ler o seguinte relato:

“Eu não consigo me comunicar com eles, eles não me entendem e não sei uma forma para me aproximar. O intérprete me ajuda muito, mas não gosto de depender dele para tudo, até para pedir atenção. Hoje o tema da aula foi sobre matéria e energia, dos quais percebemos que já existia um sinal para matéria, mas o sentido que ela carregava era diferente. Matéria recebia um significado para material escolar. Energia também recebia um sinal, mas significava apenas energia elétrica, pois era a única energia que esses alunos conheciam. Hoje a intérprete pediu para eu ir devagar, ela não consegue interpretar os termos da química... Assim, encerro minhas observações de hoje 15/10/2012.”. (Próprio autor)

Esse trecho é marcante nessa trajetória, pois é possível observar a insegurança do profissional perante as especificidades do aluno, comentadas por Oliveira (2014), e, com isso, corroborando os dizeres de Botelho (2002) com relação à necessidade de um professor fluente em Libras para o acesso ao letramento na educação de surdos, em especial no que tange o ensino de química.

Outro ponto a se considerar nesse trecho, diz respeito a uma necessidade de investigação dos sinais científicos para o tema de Matéria e Energia, tema inicial para os estudantes da educação básica e importante para motivação de outros conteúdos da área de ciências. Essa constatação foi recorrente nas três turmas que participaram desse projeto ao longo desses cinco anos, motivando-nos a parar e analisar os termos e os sinais que estariam sendo criados para cada conceito.

Antes de iniciar essa pesquisa, foi interessante perceber nesse projeto de extensão que a apropriação dos conceitos químicos pelos alunos depende de metodologia, incluindo materiais didáticos, acessível ao surdo, para além de uma grande necessidade de formação de profissionais dispostos a adequarem os conhecimentos químicos às suas especificidades, com a finalidade de dar acesso ao conhecimento científico, corroborando com os dizeres de Oliveira (2014) e Fernandes (2016). Acreditamos que o conjunto desses fatores aproxima o aluno surdo, possibilitando-lhes experienciar a ciência e exteriorizarem os aprendizados por meio dos sinais em Libras.

Saldanha (2011) aponta aspectos referentes à necessidade da pesquisa em vários seguimentos do ensino de química para alunos surdos, tais como a necessidade da adequação do material didático, recursos disponíveis para a atuação do docente em química, a relação intérprete-professor de química-aluno surdo, a ausência de sinais em Libras para terminologias específicas da área de química e principalmente a consolidação de sinais dessa língua no processo de comunicação. Em nossas pesquisas, observamos que há uma preocupação dos pesquisadores em ensino de química com a falta de terminologias específicas dessa área em Libras, denominadas nessa pesquisa como sinais científicos (SC), que têm se tornado grande barreira dentro do complexo processo de ensino do aluno surdo que envolve uma relação entre professores, alunos e intérpretes. (QUADROS E KARNOPP, 2004; SOUZA E SILVEIRA, 2011; SALDANHA, 2011; FERREIRA e NASCIMENTO, 2014; FERNANDES, 2016).

Constatando a importância de uma preocupação em pesquisa com alunos surdos no ensino de química, encontramos os trabalhos de Souza e Silveira (2011), Saldanha (2011), Monteiro, Cardoso e Ramos (2011), Benite e Benite (2013), Ferreira e Nascimento (2014), Oliveira (2014), Gomes (2015), Fernandes (2016), que visam buscar melhorias na condição de ensino de ciências e na promoção do diálogo entre pares da área de educação, como vem alertando Quadros (2005) sobre a importância da inclusão do surdo na sociedade majoritariamente ouvinte.

Buscando compreender o elevado interesse nos últimos anos de pesquisadores e da comunidade surda na busca pelo acesso ao ensino de química, percebemos que um dos fatores está relacionado às características próprias dessa ciência. Concordamos com Fernandes (2016), que essa ciência possui em sua composição uma série de termos próprios, muitas vezes abstratos, tais como símbolos, equações, diagramas, modelos que são capazes de gerar significado em um espaço de ensino.

Com tudo isso, e inseridos na realidade da educação de surdos, consideramos também o aspecto da dificuldade no acesso a uma comunicação em Libras para os termos químicos, que em muitos casos ainda não existem ou são considerados difusos pelos envolvidos no processo de educação de surdos. Reconhecemos desse modo que o processo que permite ao signo gerar certo significado no espaço de ensino se torna ainda mais complexo para a relação entre aluno, intérprete e professor de química ou aluno e professor de química.

A partir das experiências percorridas pelo pesquisador, usufruímos da metodologia de pesquisa, caso simulado, o que tornou possível a criação de 50 sinais científicos, junto ao Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Surdos (GPEQIS), para os termos químicos encontrados no livro de Química Básica do autor Ricardo Feltre, referentes ao conteúdo de Matéria e Energia. Como questão de pesquisa, buscaremos identificar os sinais que sofrem processo de modificação, ao passar por três grupos de surdos, dentre eles o GPEQIS, Mostra de Sinais e o PEISEQ, identificando para alguns sinais elementos de Derivação, Composição e Fusão, processos que formam sinais, embasado nos olhares dados aos sinais por Xavier e Neves (2016).

Diante dessas demandas, apresentaremos os capítulos dessa dissertação, que nos levaram aos resultados, bem como a discussão ao lado dos referenciais que nos fizeram optar por dialogar, no capítulo 1 dessa dissertação, com referenciais que abarcam como discurso o sujeito surdo perante a identidade cultural, com os caminhos percorridos para a valorização dessa identidade, cujo apogeu ocorre por meio da aquisição de uma língua reconhecida por pesquisadores e legalizada a partir de leis e decretos no Brasil e, com isso, estabelecer as políticas públicas que garantem a educação de surdos no contexto da inclusão.

Conscientes do cenário atual para educação de surdos no Brasil, compreendemos que parte dos ganhos surdos pelos direitos em políticas públicas de acesso a educação busca o movimento bilíngue na educação de surdos. Assim, se faz importante abordar a educação de surdos no Brasil, problematizando a questão do bilinguismo conforme enfatiza Quadros (1996), Botelho (2002) e Rodrigues e Silvério (2013) e as questões que culminam com a Língua Brasileira de Sinais - Libras como L1 e o Português como L2, para o letramento do aluno surdo.

Por isso, dedicamos um espaço nesse trabalho para tratarmos dessa língua, seus aspectos linguísticos, tais como estruturas gramaticais, classificadores e formação de sinais, cuja modalidade de comunicação ocorre no espaço e mediado pela visão. Nessa sessão, abordaremos ainda aspectos referentes ao uso da Libras no contexto educacional, de uma linguagem própria, utilizada em sala de aula e mediada nessa pesquisa, pela ciência, a qual estamos chamando de Sinais Científicos (SC).

Grande parte das pesquisas iniciais sobre ensino de química inclusivo a surdos começou por apontar a ausência de terminologias específicas de química na língua brasileira de sinais, como já comentado. Compreendemos, em vista disso, que se faz

importante identificar o cenário atual em que se processa o ensino de química para educação de surdos. Por esse motivo, propomos no capítulo 2 mapear os trabalhos publicados em ambientes de maior consulta por professores e pesquisadores da área da educação em química, a fim de dialogar com os pesquisadores pares que também investigam os processos de criação de sinalizadores científicos para o ensino de ciências ou química.

Direcionando nosso caminho com base nos referenciais teóricos, iremos detalhar a metodologia de pesquisa utilizada, bem como o ambiente dos quais foram coletados os dados da amostra, e o caminho percorrido para se atingir os resultados, no capítulo 3.

O capítulo 4 traz, ao leitor, informações sobre os resultados e a identificação dos processos de criação e modificação dos sinais pelos grupos do GPEQIS, Mostra de Sinais e PEISEQ. Esse capítulo discute os resultados dos episódios de interação entre alunos do PEISEQ, sobre o uso do *Roleplaying Game* (RPG) como forma de avaliação da aprendizagem.

No capítulo 5, apresentaremos as considerações finais acerca dos processos metodológicos que utilizamos nessa pesquisa, cujos apontamentos poderão contribuir para um ensino de química acessível ao surdo. As propostas para um instrumento de avaliação da aprendizagem desse aluno, metodologias de ensino, bem como os processos para a construção do material didático utilizado. Por fim, explorar a estratégia utilizada na construção de novos sinais científicos, catalogados por nós a partir da criação pelos surdos dessa pesquisa, para nortear outras pesquisas que buscarão instrumentos que levaram à criação de novos sinais.

CAPÍTULO 1: O SURDO EM FOCO E OS FATORES QUE PERMEIAM A SUA EDUCAÇÃO

Se o lugar não está pronto para receber todas as pessoas, então o lugar é deficiente.

(Thaís Frota)

O sujeito surdo é criado em uma sociedade cujos produtos são, em geral, voltados para as necessidades dos ouvintes, em especial quando se trata da área de ensino. Acreditamos que grande parte da ausência dessa atenção seja motivada pela carência de conhecimento específico dos profissionais da educação. Conhecer o cenário, o perfil histórico dessa comunidade, possivelmente porá em relevo a importância de se dialogar sobre o surdo, seu comportamento nos ambientes sociais, principalmente, nas escolas do Brasil.

1.1 Fundamentos Históricos Culturais

A presença dos surdos na sociedade, por muitos anos, em determinados povos, foi demarcada pela falta de conhecimento quanto as suas diferenças, acarretando em recorrentes violações dos seus direitos (Strobel, 2008). Encontraremos divergentes referências que apontam momentos na história que ora o farão reconhecer o surdo e sua cultura elevando o sujeito como membro da sociedade, a tal igualdade com sujeitos ouvintes, e ora, eles são postos em uma posição de dominação, ferindo as suas estruturas culturais.

Adentrando em episódios mais antigos que demarcam a presença do surdo na história, é possível encontrar registros de reconhecimento sobre os surdos e a língua de sinais, referente a uma pergunta do filósofo grego Sócrates (470/469-399 a.C.) para seu discípulo Hermógenes: “Suponha que nós não tenhamos voz ou língua e queiramos indicar objetos um ao outro. Não deveríamos nós, como os surdos-mudos, fazer sinais com as mãos, a cabeça e o resto do corpo?” e Hermógenes respondeu: “Como poderia

ser de outra maneira, Sócrates?” (CRATYLUS DE PLATO, apud STROBEL 2008). Outros documentos apresentados pela autora Strobel (2008), reafirmam que nesse mesmo tempo, em 470 a.C., o filósofo Heródoto classificaria os surdos como “seres castigados pelos Deuses”, ou seja, deixando-os à mercê de sujeitos cujas qualidades “abençoadas” pelos Deuses retratariam pessoas mais fortes e consideradas mais capacitadas, os ouvintes.

Outro registro, apontado por Duarte et al. (2013), traz citações do ponto de vista das fontes religiosas, encontrado na bíblia sagrada, o livro de Êxodo, capítulo 4, quando Moisés diz: “Quem faz o mudo, ou o surdo, ou o que vê, ou o cego? Não sou eu, o Senhor?” É possível encontrar relatos no livro de Levítico, capítulo 19, versículo 14, em que ele ensina como tratar o semelhante: “Não amaldiçoarás o surdo, nem porás tropeço diante do cego; mas temerás o teu Deus. Eu sou o Senhor.” O evangelho de Lucas descreve o nascimento e circuncisão de João Batista e nos versículos 62 e 63 relatam uma comunicação por meio de sinais entre a população e Zacarias, pai de João Batista, que não falava: “Então, por sinais, perguntaram ao pai como queria que ele se chamasse. Pedindo uma placa, o pai escreveu: ‘O seu nome é João’” (Perello, Tortosa, 1978; Sacks 1990).

Paralelo aos escritos das fontes sagradas, que considera o surdo com suas especificidades, as interpretações dos homens, frente aos dizeres religiosos, criariam ao surdo novos fatores intervenientes para a sua formação como cidadão. Para Mazzotta (2005), a própria religião, ao colocar o homem como “imagem e semelhança de Deus”, acrescia a ideia da condição humana próxima à perfeição, incluindo-se aí a perfeição física e mental. O que levaria a compreender que, não sendo “parecidos com Deus”, os deficientes eram postos à margem da condição humana, e tidos como culpados de sua própria deficiência.

Evidências escritas na história nos fazem refletir sobre o processo conflituoso, inerente à saúde, ou seja, a condição física, e aos aspectos socioantropológicos, a capacidade de se comunicar e de reconhecê-los como integrantes dessa sociedade.

Gugel (2007) comenta que, na antiguidade, a saúde era vista pela perspectiva mítica, no qual as doenças eram efeitos de feitiçaria e maldição dos Deuses. As situações de causas desconhecidas que aconteciam na população eram tratadas como possessões demoníacas, dos quais se destacam as deficiências. Por esse fato, os doentes

eram tratados por uma espécie de sacerdotes médicos, que intermediavam entre as divindades e o doente, estabelecendo dessa forma uma posição de subordinação das pessoas com deficiência. Com essa concepção, as práticas discriminatórias acentuavam o estereótipo em considerar pessoas com deficiências como “não humanos”, “inferiores”, “inábeis”, “desqualificados” (Perello, Tortosa, 1978) e a consequência disso seria impedir os surdos e pessoas com qualquer tipo de deficiência do convívio social como expressa a citação:

A Política, Livro VII, Capítulo XIV, 1335 b - Quanto a rejeitar ou criar os recém-nascidos, terá de haver uma lei segundo a qual nenhuma criança disforme será criada; com vistas a evitar o excesso de crianças, se os costumes das cidades impedem o abandono de recém-nascidos deve haver um dispositivo legal limitando a procriação; se alguém tiver um filho contrariamente a tal dispositivo, deverá ser provocado o aborto antes que comecem as sensações e a vida (a legalidade ou ilegalidade do aborto será definida pelo critério de haver ou não sensação de vida) (Gugel, 2007, p.63).

Para o filósofo Aristóteles (384-322 a.C.), o surdo não tinha capacidade de pensar e muito menos de possuir uma linguagem, por não falar. Suas afirmações eram direcionadas para a exaltação da audição como sensação importante para a inteligência e o conhecimento, fadando ao “surdo-mudo” serem insensatos e incapazes de razão. Seguindo essa linha de raciocínio, acreditava-se que os cegos tinham pré-disposição a serem mais inteligentes e teriam mais conhecimento que o surdo-mudo e, por esse motivo, o filósofo considerava absurdas as intenções de ensinar o surdo a falar (Neves, 1981).

Nos trabalhos de Guarinello (2007), os romanos afirmavam que os surdos não possuíam quaisquer direitos, não podiam fazer testamentos e precisavam de um curador para realizar quaisquer tipos de negócios. Segundo Reily (2007), na Idade Média (476-1453 d.C.), os surdos eram proibidos de receber a comunhão porque eram incapazes de confessar seus pecados, também existiam leis que proibiam os surdos de receber heranças, de votar, de todos os direitos de um cidadão, demonstrando que durante séculos, os surdos foram considerados como não educáveis. Entretanto, Reily (2007) em seus estudos sobre o papel da igreja nos primórdios da educação de surdos, relata o uso dos sinais gesto-visual pelos monges beneditinos, da Itália, cerca de 530

d.C., a fim de não violar o rígido voto de silêncio¹, utilizavam o sistema de comunicação por sinais, cujo uso se estendeu aos surdos até a Renascença (1300-1600).

Durante a Idade média e a Idade moderna (1453-1789) novos cenários foram trilhados para o sujeito surdo. Se em um primeiro momento, ou seja, até a idade média, nesse processo histórico, os surdos foram marginalizados, apequenados e tidos como não educáveis, a partir da idade moderna, os surdos passam a serem conduzidos por novos atores da ciência, ouvintes, que começam a contar com esforços assistenciais, caritativos e instrucionais.

Com esse comportamento social, Carvalho (2010) diz que a percepção referente à educação de surdos começa a mudar e na Europa surgem os primeiros educadores de surdos que, assim como se busca discutir atualmente, criaram metodologias para ensinar surdos, utilizando-se da língua auditivo-oral nativa, língua de sinais, datilologia e outros códigos manuais.

Na idade média, as discussões intensas sobre a valorização do ser humano como obra divina, marcavam o período do humanismo. Por meio dessa influência, Girolamo Cardano (1501-1576), um médico italiano interessado em estudar o caso do filho surdo, afirmou que o surdo poderia ser educado, uma vez que o mesmo tinha a total capacidade de pensar, compreender e estabelecer relações entre as coisas e fazer representações de objetos. Na autobiografia “De própria vita” (1576), Cardano defendia a ideia de que para que essas ações pudessem ocorrer não seria necessária a utilização da fala, mas sim da escrita, reconhecendo que esse meio de comunicação pudesse representar os sons da fala ou ideias do pensamento, sendo assim, não seria a surdez um obstáculo para o surdo adquirir conhecimento.

Nesse processo histórico, ocorre uma ruptura de um consenso dominante sobre a surdez e as primeiras contribuições metodológicas estão relacionadas diretamente a membros constitutivos da igreja, é ela que vai pensar no surdo como um “ser humano” que tem o direito, assim como os ouvintes, à educação. Entretanto, segundo Silva (2006), essa ruptura teve pouca repercussão, pois a educação de surdos na época se destinava aos filhos de ricos e nobres, pois a intenção de educá-los estaria

¹ Voto de silêncio é um voto religioso de silêncio professado num contexto monástico. Conhecido como "mauna" no hinduísmo, jainismo e budismo, a prática é parte integrante de algumas tradições cristãs.

centrada em dar continuidade aos bens da família, que possivelmente, um dia, o filho surdo iria administrar.

A partir do século XVI, Reily (2007), em seu registro, destaca a atuação de um monge beneditino espanhol, Pedro Ponce de Leon (1510-1584), que ensinava alguns filhos surdos da aristocracia espanhola. Sendo que Soares (1999) afirma que não se tem conhecimento detalhado sobre a metodologia de ensino do monge, pois o mesmo não havia deixado nada escrito, no entanto, sabe-se que ele teria iniciado com o ensino da escrita, por meio de nome de objetos e em seguida, teria passado para o ensino da fala. Em seguida, Reily comenta sobre outro espanhol, Juan Pablo Bonet (1579-1633), que é reconhecido por publicar uma obra em 1620, referente às metodologias educacionais para os Surdos, “*Reducción de las Letras y Arte de Enseñar a Hablar los Mudos*”, contendo o primeiro registro desenhado do alfabeto datilológico.

Durante séculos, a educação de surdos se restringia à classe de surdos ricos e nobres, enquanto surdos de classe baixa eram marginalizados perante a sociedade sem trabalho e com elevada ociosidade, vivendo nas ruas como mendigos e reduzidos a vagabundos, como enfatiza Castel (1998), ao analisar a precarização do trabalho para pessoas com deficiência, envia uma carta a um controlador geral da França, em 1764 relatando a situação:

É preciso que a jurisdição de Prebostes prenda poucos vagabundos e mendigos ao mesmo tempo; talvez até suas diligências devam voltar-se principalmente para mendigos inválidos mais do que para os válidos, porque, como os primeiros não têm o recurso de poder trabalhar, é mais difícil impedi-los de mendigar e porque os mendigos válidos, que verão prender até mesmo os inválidos, ficará muito mais apavorados e muito mais depressa se determinarão a arrumar uma profissão. (p.140)

O conselho do controlador geral a seus intendentos mencionava os surdos ociosos que viviam nas ruas de Paris, e que conviviam com um ouvinte educador filantrópico francês, o abade Charles-Michel de l'Épée (1712-1789). O abade, segundo Silva (2006), viabilizou uma mudança drástica na história da educação de surdos, pois se destacou por ser um dos primeiros a reconhecer a língua de sinais como meio de comunicação e que através dela os surdos poderiam aprender os ensinamentos cristãos. O abade, associando sinais e gestos a figuras e palavras escritas, ensinou seus alunos surdos a ler e com isso deu-lhes o acesso ao conhecimento e à cultura do mundo (REILY, 2007). Por defender e aprimorar essa ideia, esse grupamento de surdos

permitiu a criação da primeira escola pública para surdos em Paris, no ano de 1760. O abade l'Épée buscou criar métodos de ensino e meios para promover publicamente suas técnicas, buscando garantir a institucionalização da educação dos surdos (CÂMARA,2012). Para Sánchez (1990), tal projeto motivou a abertura de outras escolas públicas de surdos em diversos países, que adotavam seu método pedagógico, geralmente com a coordenação direta de ex-alunos surdos. Toda essa parte da história justifica, nos dias atuais, o motivo da língua de sinais francesa ter grande influência em diversos países, incluindo o Brasil.

Nesse período, a língua de sinais e a educação de surdos passavam pela maior ascensão desde a idade contemporânea. Os surdos ocupavam local de destaque e desenvolviam pesquisas importantes, como as mulheres surdas que fizeram história na ciência, Annie Jump Cannon (1863-1941)² e Henrietta Swan Leavitt (1868-1921)³.

As contribuições de Bonet e em sequência do abade l'Épée para a educação de surdos gerou grandes mudanças na estrutura social, com a inclusão de surdos na sociedade. A educação pública para surdos por meio da língua de sinais vinha alcançando seus objetivos e conquistando seu espaço nas mesmas condições das dos ouvintes. Entretanto, sérias discussões sobre um ensino voltado a alunos surdos voltaram a ganhar destaque nesse cenário de vai e vem ideológico, retomando as discussões de um melhor método de ensino, a ser empregado nas escolas, voltado a alunos surdos, que se subdividiam em um grande número de adeptos que defendiam as práticas da oralidade e um grupo, na maioria surdos, que apostavam na gestualidade, língua de sinais.

Segundo Strobel (2008), esse momento marca uma modificação de cenário na história dos surdos, denominada por ela de “revelação cultural para o isolamento cultural” (p.10). Para a autora, a revelação cultural comentada até aqui demonstra que os

² Nascida em 11 de Dezembro de 1863, em Dover, Delaware, Annie Jump Cannon estudou física e astronomia na Universidade de Wellesley e passou a trabalhar no Observatório de Harvard. Ela descobriu centenas de estrelas variáveis e concebeu um sistema único de classificação que se tornou o padrão universal. Cannon morreu em Massachusetts em 1941.

³ Filha de George Roswell Leavitt, que atuou como ministro congregacional, e Swan Henrietta Leavitt Kendrick, Henrietta nasceu em 4 de julho de 1868. Estudou astronomia na Radcliffe College, formando-se em 1892, onde permanece mais um ano como estudante de pós-graduação. Conseguiu um emprego como assistente na Harvard College Observatory. Durante os anos 1880-1890, Edward Pickering, diretor do observatório, iniciou um programa abrangente que visava determinar a magnitude visual do espaço e a escolheu para medir as estrelas. Nesse projeto ela descobriu 2.400 estrelas, 1.777 estrelas estavam nas Nuvens de Magalhães, no Peru. Henrietta observou quatro novas estrelas, alguns asteroides e outros objetos espaciais, pela primeira vez. Ela escreveu sobre suas descobertas nos *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, e no *Harvard College Observatory Circular*.

surdos não tinham problemas com o processo de ensino empregado, e dominavam a arte da escrita, ciências e matemática. Com o retorno das discussões e a influência de novas perspectivas, os surdos passam a ter uma fase de isolamento cultural, que tem seu início no Congresso de Milão.

No período de 06 a 11 de setembro, de 1880, esse evento reuniu cento e oitenta e duas pessoas, provenientes de países como Bélgica, França, Alemanha, Inglaterra, Estados Unidos, Itália, Suécia, Rússia, e Canadá com o objetivo de discutir a educação de surdos e analisar as vantagens e os problemas do internato, o período necessário para a educação formal, o número de alunos por salas e, principalmente, como os surdos deveriam ser ensinados, se por meio da linguagem oral ou gestual. Vale ressaltar que dentre esse quantitativo de pessoas provenientes de diversos países, estavam presentes cento e sessenta e quatro ouvintes e dezoito surdos. Para Skliar (1997), o Congresso de Milão de 1880, curiosamente chamado de “*Per il miglioramento del la sorte dei sordomuti*” (Para a melhoria da sorte dos surdos-mudos), narra a história da comunidade surda, em que uma maioria não qualitativa, mas quantitativa, impõe seus pontos de vista étnicos e logocêntricos sobre uma minoria.

Quadros (2005) afirma que a discussão agitada e, com apoio da maioria, teria anunciado pelo Congresso que o método baseado na oralidade do sujeito, na educação de surdos, deveria se sobrepôr em relação ao gestual, pois, consideram as palavras inquestionavelmente superiores aos gestos. Essa posição decorria de razões políticas, filosóficas, religiosas e não educativas, como sugere Skliar (1997)

A Itália ingressava num projeto geral de alfabetização e, deste modo, se tentava eliminar um fator de desvio linguístico - a língua de sinais - obrigando também as crianças surdas a usar a língua de todos; por outra parte, o congresso legitimava a concepção aristotélica dominante, isto é, a ideia de superioridade do mundo das ideias, da abstração e da razão - representado pela palavra - em oposição ao mundo do concreto, do material - representado pelo gesto; por último os educadores religiosos justificavam a escolha oralista, pois se relacionava com a possibilidade confessional dos alunos surdos. (p.78)

Para além dessas reflexões, Silva (2006) propõe um paralelo dessas decisões com os rumos que a ciência moderna atingia por meio do paradigma Homem-Máquina e as descobertas desse tempo. O paradigma estabelecido com a revolução científica ocorrida no século XVII que acabava por “separar” o corpo da alma retoma a visão Helmontiana de que o corpo é antes de tudo uma máquina regida pelas leis da física. Sendo assim, pesquisadores começam a se desdobrar para a compreensão do

funcionamento do corpo e com isso, os deficientes, incluindo os sujeitos surdos, passam a ser meros objetos de pesquisa. (JAPIASSU, 1991)

O paradigma Homem-máquina contribui para a transmutação ideológica do sujeito surdo, que possui uma identidade e cultura, para um sujeito que será objeto de pesquisa, e como tal, dependerá de aparelhos e equipamentos para consertar o que lhe falta. Essa fase descreve o isolamento cultural, relatado por Strobel (2008), dos quais os surdos passam a ter o acesso proibido à língua de sinais na educação. Nessa contemporaneidade, Quadros (1997) relata ainda que a surdez era vista pela influência clínica, médica, denominado por ela como uma geração clínico-terapêutica. A surdez por meio do paradigma homem-máquina promove uma relação direta com a patologia, ou déficit biológico, ganhando o olhar da comunidade como uma “deficiência” em relação à comunidade “ouvinte”. Essa concepção ideológica acerca do sujeito surdo, o coloca em desvantagem se comparado à maioria da população (Skliar, 1998). Em detrimento dessa concepção, o sujeito surdo é submetido a um processo de “normalização”, ou seja, torná-lo um “ouvinte”, ou de compensar seu déficit por meio de um treino sistemático da audição, da fala, da leitura labial, do uso de próteses, de implantes, de cirurgias, de audiometrias, de exercícios respiratórios, etc. (Lulkin, 1998). No caso do implante, a intervenção clínica se faz necessária, pois recai sobre a concepção de surdez como patologia e do entendimento de que a língua oral deva ser adquirida pela mesma via de comunicação da comunidade ouvinte.

A influência da perspectiva clínico terapêutica ainda presente na sociedade, afeta diretamente a formação do sujeito surdo, pois está presente nas escolhas didáticas realizadas por docentes em sala de aula, atuando como uma barreira para o desempenho do estudante e no desenvolvimento da linha de sinais em diversos setores da sociedade, tais como a ciência química. Alpendre e Azevedo (2008) em seus estudos relaciona a deficiência auditiva aos problemas emocionais, sociais, linguísticos e intelectuais e destaca como fator de grande relevância processos de dimensão social, tais como tipo de experiência educativa dos sujeitos, a qualidade das interações comunicativas e sociais em que participa o sujeito, a natureza da representação social da surdez de uma determinada sociedade e a língua de sinais na família e na comunidade de ouvintes em que vive a criança.

Imbuídos dessa ideologia patológica sobre o surdo, criada por meio da concepção de uma sociedade ouvinte, o currículo escolar para esse sujeito se destina

com intuito de oferecer aquilo que a natureza não havia lhe concedido, neste caso, a audição e oralidade, os impedindo de utilizar os gestos e os sinais como meio de comunicação.

A educação de surdos nesse período teve a influência dos métodos que prevaleciam à concepção medicalizada da surdez. Um nome influente desse período é o do médico holandês Johann K. Amann (1669-1724). Para Silva (2006), os métodos de Amann eram baseados na articulação das palavras por meio de procedimentos de leitura labial com o uso do espelho, para que os surdos imitassem mecanicamente os movimentos da língua falada, sendo assim, iniciou-se a tentativa pela cura da fala. Essa prática foi denominada por Sánchez (1990), como uma pedagogia corretiva. Skliar (1997), diz que Amann ganhou muitos adeptos, incluindo o fundador e diretor da primeira escola pública de surdos da Alemanha, Samuel Hienecke (1729-1784). Para Silva (2006), a educação de surdos a partir de sua experiência visual, gradativamente, com a consolidação da ciência mecanicista, vai perdendo seu valor.

Entretanto, o modelo clínico-terapêutico ou oralista, fracassou pedagogicamente contribuindo para a evasão e marginalização social, acarretando como consequência, dificuldades na construção da identidade dos surdos. Conforme Quadros (1997), essa concepção produziria uma identidade deficitária no processo de comunicação com ouvintes e por vezes eram considerados sujeitos carentes de normalização. Sendo assim, a identidade surda estaria sempre comprometida, como relata Sacks (1990) “o oralismo sempre foi e continua sendo uma experiência nada atraente para o desenvolvimento da linguagem e da comunidade surda.” (p.45).

Diante desse contexto, questões como a possibilidade do surdo não adquirir a língua falada de forma natural se tornaram mais evidentes, como mostra o linguista Chomsky (1957), que em sua pesquisa investigou as propriedades profundas que definem a linguagem humana em geral. Para o autor essa estrutura profunda da gramática é uma característica inata do ser humano que permanece velado no sistema nervoso, e que se desperta por meio do uso da língua.

Essa estrutura inata, não está plenamente desenvolvida durante o nascimento da criança e, portanto, Chomsky (1994) parte do fato de que é muito difícil explicar como a língua materna pode ser adquirida de forma tão rápida e tão precisa, apesar das impurezas nas amostras de fala que a criança ouve. Chomsky, junto com outros estudiosos (BELLUGI, 1980; SACKS, 1990), admitem ainda, que as crianças

demonstram verdadeira habilidade e capacidade de desenvolver a língua entre 21 e 36 meses (para seres humanos neurologicamente normais, sendo esses, surdos ou ouvintes). Nesse caso, os pais apresentam tarefa fundamental para a criança, pois trabalham esse aperfeiçoamento, no período espontâneo de desenvolvimento da língua. (SACKS, 1990).

Entretanto, Sacks afirma que as crianças não seriam capazes de aprender a língua materna caso não fizessem determinadas suposições iniciais sobre como o código, a palavra, o sinal ou signo linguístico, deve ou não operar. A palavra tem uma importância excepcional, no sentido de dar forma à atividade mental, e é fator fundamental de formação da consciência. Ela é capaz de assegurar o processo de abstração e generalização, além de ser veículo de transmissão do saber.

Matos (2010) corroboram com as pesquisas de Chomsky, que afirmam dizer que o ser humano nasce dotado de um mecanismo próprio para a língua gerado a partir do conjunto de dados que o indivíduo recebe ao ouvir uma língua a seu redor. Logo, o sujeito surdo desenvolverá uma linguagem na modalidade espaço-visual, pois possui uma capacidade natural para essa linguagem. A partir de então, surgem propostas que permitem o uso da língua de sinais com o objetivo de desenvolver a linguagem na criança surda, configurando desse modo a entrada da segunda geração, denominada como comunicação total.

Em 1968, surge a filosofia que faria o uso de todas as formas de comunicação possíveis na educação dos surdos, acreditando-se que a comunicação e não apenas a língua, deve ser privilegiada, e que segundo Capovilla (2000), seria adotada nas escolas a partir da década de 70 como filosofia educacional da comunicação total. Quadros (1997) reconhece a fase da comunicação total como o caminho inicial para o uso da língua de sinais mas, denuncia que sua base ideológica ainda permeia o campo da influência do oralismo. Quadros relata os processos de aquisição da linguagem pelas crianças surdas, tendo os sinais utilizados como um recurso para o ensino da língua oral, ou seja, os sinais eram utilizados por profissionais da área de ensino, médicos e religiosos, por meio da estrutura da língua do país, no Brasil, o português, compreendido como um sistema artificial da língua de sinais.

Esses recursos foram criticados por autores como Duffy (1987) ao tratar do aprendizado da ASL pelas crianças, e com isso o mesmo se posicionava contra os sistemas artificiais por considerar que os mesmos serviam apenas como tentativas de

ajustamento da língua oral-auditiva em uma modalidade espaço-visual e que desse modo, era negado ao surdo a oportunidade de criar e experimentar uma língua natural. Para Ciccone (1990), essa geração trilha novos caminhos para o uso da língua de sinais, pois reflete na transposição do unimodal, baseado no oralismo apenas pela linguagem falada, para o bimodal, em que a língua de sinais é uma linguagem, tal como o português sinalizado, como a proposta de comunicação entre surdos e ouvintes.

Conforme Goldfeld (1997), a partir da década de setenta, percebeu-se que a língua de sinais deveria ser utilizada independentemente da língua oral. Surge assim à filosofia Bilíngue, que desde a década de oitenta vem se disseminando por todos os países do mundo. Nessa direção, a visão sobre a geração do oralismo se distancia da concepção de linguagem natural para o surdo e com isso vem sendo construída uma geração que busca entender a surdez como uma diferença cultural e não como uma patologia médica, confrontando as concepções tidas como socioantropológicas e as concepções clínico-patológicas.

A visão socioantropológica remete ao conceito de surdez considerando sua identidade cultural e linguística. De acordo com esse olhar, a pessoa surda é alguém que vivencia um déficit de audição que a impede de adquirir, naturalmente, a língua oral-auditiva usada pela comunidade ouvinte.

Para Sá (2002), os surdos não seriam diferentes unicamente porque não ouvem, mas porque desenvolveriam potencialidades psicoculturais diferentes daquelas dos ouvintes e por isso “A distinção entre surdos e ouvintes envolve mais que uma questão de audiologia, é uma questão de significado: os conflitos e diferenças que surgem referem-se às formas de ser” (Sá, 2002, p. 49).

Sendo assim, considerando a surdez como uma diferença, Almeida (2000) sustenta que não existe inferioridade do sujeito surdo em relação à comunidade ouvinte, sendo que essa diferença recai na ênfase do desenvolvimento de recursos próprios para interagir com o meio. Nesse sentido, se a língua de sinais é uma língua natural adquirida de forma espontânea pela pessoa surda, então as pessoas surdas têm o direito de serem ensinadas nessa língua.

Strobel (2008) considera essa fase como o despertar cultural, que se inicia a partir dos anos 60 trazendo para a comunidade surda uma espécie de renascimento na

aceitação da língua de sinais, após muitos anos de opressão ouvintista⁴ para com os povos surdos⁵.

Compreendendo todo o arranjo do cenário que compõe a história dos surdos até a fase do despertar cultural, é possível relacionar essa apropriação cultural dos surdos no contexto da educação inclusiva. O Brasil em uma ampla discussão entre pesquisadores educacionais atuam em consonância com os autos internos e internacionais, promovendo políticas e documentos normativos, tencionando a inclusão dos alunos com necessidades educacionais, dentre eles os surdos, no ensino regular comum.

1.2 A educação de surdos no contexto da inclusão: o que dizem as políticas públicas no Brasil?

A educação no contexto da inclusão está calcada nos princípios socioantropológicos, filosóficos, legais e políticos, vinculando-se nos preceitos dos direitos humanos. Compreende-se, portanto que a educação inclusiva é uma associação de ações dos processos culturais, sociais, políticos e pedagógicos visando romper com modelo tradicional de educação, fundamentado nas estruturas de apartação. Trata-se então de uma revolução no sistema educacional, garantindo a inclusão por meio de mudanças pedagógicas e de uma gestão educacional que garante o direito de todos a ter acesso à educação. Dessarte, grupos dantes excluídos do processo de ensino, encontram nessa nova perspectiva legal o respeito ao exercício à cidadania, no que tange o direito à educação.

Entretanto, para oferecer um ensino de qualidade para o estudante surdo, esse deve estar embasado no sistema inclusivo de educação, cuja modalidade para a educação básica é organizada em diretrizes da política educacional, procurando atender o disposto na legislação a respeito do sistema educacional inclusivo. Para isso, destacaremos os principais documentos que cercam essa realidade.

⁴ Ouvintista: segundo Skliar, “é um conjunto de representações dos ouvintes, a partir do qual o surdo está obrigado a olhar-se e narrar-se como se fosse ouvinte”. (1998, p. 5)

⁵ Povo surdo: Conjunto de sujeitos surdos que não habitam o mesmo local, mas que estão ligados por uma origem, tais como a cultura surda, usam a língua de sinais, têm costumes e interesses semelhantes, histórias e tradições comuns e qualquer outro laço compartilhado. (STRÖBEL, 2008, p. 6)

Em 5 de outubro de 1988 foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil, com os quais se destaca no artigo 1º, dos incisos II e III, os fundamentos a cidadania e a dignidade da pessoa humana. Essa constituição, no artigo 3º, incisos I e IV, busca promover uma sociedade mais igualitária, livre e justa, isentando a presença de preconceitos de sexo, raça, idade, cultura, gênero, língua e qualquer tipo de discriminação. Nesse documento, encontraremos no título dois, que trata dos direitos e garantias fundamentais, sendo iniciado no capítulo I com a seguinte frase:

Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e a propriedade. (art. 5º, caput).

Ou seja, todo cidadão residente no país apresenta seus direitos preservados pela constituição, dentre esses, temos o direito consagrado à educação, registrado no capítulo II deste mesmo título.

No capítulo III, que aborda os assuntos referentes à Educação, à Cultura e ao Desporto; a educação é assegurada como direito de todos e dever do Estado (União, estados membros, municípios e Distrito Federal) e da família pelo artigo 205, a qual deve ser incentivada e divulgada com a participação da sociedade, aspirando ao desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Neste mesmo capítulo, o artigo 206 enfatiza a importância de um ensino pautado na igualdade do sujeito, a fim de garantir sua permanência na escola e, por fim, voltando nosso olhar para os direitos que garantem essa permanência para deficientes, o artigo 208, inciso III garante, de preferência, o atendimento especializado na rede regular de ensino.

Entretanto, com a finalidade de se fazer cumprir os direitos empregados no documento que garante a ordem jurídica em território brasileiro - a constituição - foram estabelecidas algumas leis. Dentre elas, tem-se o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que reafirma os direitos à educação, garantindo a matrícula da criança ou adolescente pelos responsáveis na rede regular de ensino detalhada no artigo 55, deste estatuto.

Da mesma maneira que o ECA, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, garante os direitos e princípios presentes na constituição do artigo 208, inciso III. Nesta lei, o legislador previu que, quando

necessário, serviços de apoio ou atendimento especializado na escola regular, iniciando na educação infantil para crianças de 0 a 6 anos, para atender às especificidades dos sujeitos que se enquadram na educação especial, parágrafo primeiro e terceiro. No art. 59, inciso I, a lei assegura aos educandos com deficiência o direito aos currículos, aos recursos educativos, às técnicas, aos métodos e à organização específica, visando o atendimento necessário para o acesso ao ensino desses educandos.

Em dezembro de 2000, no dia 19, é assinada a lei da acessibilidade. Segundo o documento oficial, lei da acessibilidade - 10.098

Esta Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

O artigo II no inciso I, dessa Lei, define a acessibilidade como possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia de espaços. Em se tratando de sujeitos surdos compreende que essa segurança e autonomia podem estar comprometidas por barreiras linguísticas, descritas no inciso IX que trata da comunicação, “forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções, as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras)”. No art. 18 desse documento, compreendendo o foco do nosso estudo sobre a educação de surdos, o poder público se compromete a efetivar a formação de professores intérpretes de linguagem de sinais e de guias intérpretes, para facilitar qualquer tipo de comunicação direta à pessoa com dificuldade de comunicação.

Sendo assim, alguns estados como Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná, já haviam regulamentado o uso da Libras, o que levou a uma cobrança para o Estado em regulamentá-la, em nível nacional, devido a pressão social. Por conseguinte, a comunidade surda conquista como meio legal a comunicação em Libras, através da lei de Libras nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Essa lei reconhece a Libras no artigo primeiro (parágrafo único) como um meio legal de comunicação, com um sistema linguístico de natureza espaço visual e estrutura gramatical própria para comunicação da comunidade surda no Brasil. Preocupados com a formação de profissionais nessa área, a lei trata no artigo quarto, do sistema educacional federal, estadual e municipal, a garantia de cursos de formação de educação especial, de fonoaudiologia e de magistério,

em níveis superior e médio, e a inclusão nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) do ensino de Libras. Entretanto, o documento ressalta que o uso da Libras não poderá, substituir a língua portuguesa na modalidade escrita.

Com o avançar das conquistas e direitos sociais dos surdos, as leis 10.098 de 2000 e a 10.436 de 2002, não garantiram por si só a realização dos direitos para a educação de surdos. Então, em 22 de dezembro de 2005, faz-se necessário a intervenção do poder público por meio de um decreto executivo, decreto 5.626, com a finalidade de regulamentar essas leis, abordando a inclusão da Libras como disciplina curricular obrigatória nos cursos de licenciatura, o uso e da difusão da Libras e da LP para o acesso das pessoas surdas à educação, a formação do tradutor e intérprete de Libras-Língua Portuguesa, devendo essa ser efetivada por meio de curso superior de Tradução e Interpretação, com habilitação em Libras-Língua Portuguesa, a garantia do direito à educação das pessoas surdas ou com deficiência auditiva, responsabilizando as instituições federais de ensino pela garantia da inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, por meio de projetos de extensão, formação continuada de professores, formação de intérpretes educacionais e pesquisa.

Em seguida, outros decretos dispõem claramente em seus documentos aspectos relacionados à inclusão de deficientes ao acesso à educação escolar, tais como o decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007 que dispõe sobre a implementação do Plano de Metas e Compromisso Todos pela Educação. Esse decreto traça em uma das diretrizes, especificamente no inciso IX, do segundo artigo, o acesso e permanência das pessoas com necessidades educacionais especiais nas classes comuns do ensino regular, fortalecendo a inclusão educacional nas escolas públicas. Outro decreto importante, 7.611, de 17 de novembro de 2011, dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado (AEE) na educação especial. Esse decreto fomenta o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem, e visa assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino especializado de acordo com a necessidade de cada indivíduo.

Faz-se interessante nesse momento, pontuarmos os compromissos destinados à união, previstos no artigo 5 (quinto) do decreto 7.611, para que os objetivos propostos sejam alcançados.

- I - aprimoramento do atendimento educacional especializado já ofertado;
- II - implantação de salas de recursos multifuncionais;
- III - formação continuada de professores, inclusive para o desenvolvimento da educação bilíngue para estudantes surdos ou com deficiência auditiva e do ensino do Braille para estudantes cegos ou com baixa visão;
- IV - formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação na perspectiva da educação inclusiva, particularmente na aprendizagem, na participação e na criação de vínculos interpessoais;
- V - adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade;
- VI - elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade; e
- VII - estruturação de núcleos de acessibilidade nas instituições federais de educação superior.

Para que as finalidades desse documento sejam cumpridas, vale ressaltar que o documento admite a computação de matrícula dupla para alunos com atendimento especial. Essa adesão é utilizada na distribuição dos recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, dos estudantes da educação regular da rede pública que recebem atendimento educacional especializado.

Apresentando as leis e decretos que promovem a ordem para garantir a formação adequada de profissionais capacitados para oferecer o acesso a um ensino de qualidade aos alunos com deficiência, em especial, aos alunos surdos, devemos agora analisar os documentos que dizem respeito ao Plano Nacional da Educação (PNE).

O PNE é o planejamento da política educacional dos próximos dez anos que determina estratégias, diretrizes e metas. Geralmente é dividido em eixos, caracterizados como metas, dos quais planejam assuntos referentes ao direito garantido a educação básica de qualidade tornando o ensino obrigatório visando ampliar as oportunidades educacionais, a redução das desigualdades, o respeito à diversidade, da valorização dos profissionais da educação e do ensino superior. Focaremos a atenção para os assuntos referentes às questões da redução das desigualdades e à valorização da desigualdade, encontrada como a meta 4 que diz respeito a educação especial, até dezembro de 2013, que diz:

Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de

salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados, nos termos do art. 208, inciso III, da Constituição Federal, e do art. 24 da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada por meio do Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008, com status de emenda constitucional, e promulgada pelo Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009, e nos termos do art. 8º do Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.

O PNE que deveria vigor de 2011 a 2020 foi alvo de grandes questionamentos entre os legisladores com inúmeras propostas para alteração que chega em 2014 com a aprovação válida até 2024. Para a comunidade surda, a meta 4 gera ainda muitas expectativas, como relata a Dra. Patrícia Rezende, Diretora de Políticas Educacionais da Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS), na ata da audiência pública “Educação Inclusiva: Plano Nacional de Educação e Escolas Especiais”.

Uma das expectativas trata-se de garantir a oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da Língua Portuguesa como segunda língua, aos alunos surdos e com deficiência auditiva de 0 (zero) a 17 (dezessete) anos, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas, nos termos do artigo 22 do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, e dos artigos. 24 e 30 da Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Dra. Patrícia Rezende, afirma que no Brasil, as opiniões dos surdos têm sido subjugadas e não respeitadas sendo que no artigo 30, da referida convenção, diz que é preciso respeitar a identidade cultural e linguística, incluindo a língua de sinais e a cultura surda.

Além da busca pelo respeito e direito as decisões que cabem à própria realidade, existem ainda expectativas por parte da comunidade surda registradas nesse documento quanto à ampliação de programas suplementares que promovam acessibilidade nas instituições públicas, expectativas quanto à manutenção do estímulo para a criação de centros multidisciplinares, a garantia do AEE em salas multifuncionais, classes, escolas a todos os alunos com deficiência, a necessidade de fomentar pesquisas voltadas para o desenvolvimento de metodologias, materiais didáticos, equipamentos e recursos de tecnologia assistiva, com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem, bem como das condições de acessibilidade dos estudantes com deficiência e neste caso, do surdo.

As políticas educacionais abrem as portas para uma ampla discussão acerca da educação de surdos, neste caso para um ensino voltado a um processo bilíngue entre a LP e a Libras, no Brasil, militada atualmente por sujeitos surdos, que apresentam representatividade e liderança de movimentos sociais para a tomada de decisões do futuro da comunidade surda.

1.3 As propostas atuais na educação de surdos: a questão bilíngue na escola inclusiva.

Cientes do que regem os documentos oficiais a respeito da política inclusiva, a escola é o ambiente que deve e precisa se adaptar para oferecer um ensino acessível às pessoas com deficiência, como discrimina as leis e decretos. Barros (2005), considerando que as pessoas apresentam necessidades diferentes e diversas, vem refletir sobre o termo “pessoas com deficiência” colocando que essas pessoas só existem na manipulação de uma sociedade deficiente, em que há ausência de acessibilidade, tornando-nos excludentes, pois nos colocamos à mercê da padronização social. Para Stainback e Stainback (1999) o ensino inclusivo deve ser ofertado por um ambiente onde todas as necessidades dos alunos são satisfeitas, em que não haja diferença social, racial, cultural, linguagem e de barreiras físicas.

Nesse sentido, a educação incorpora o capítulo III da constituição, nos artigos 206 e 208, no qual a ordem incentiva à abertura de ambientes onde as diferenças se tornam iguais, e nesse cenário, deparamo-nos com os surdos, incluídos em escolas regulares.

Vieira (2011), em sua dissertação, expõe, ao problematizar a questão bilíngue na escola inclusiva a surdos, uma realidade complexa e multifacetada. Afirma que um dos principais desafios é o uso de uma língua com estruturas gramaticais diferentes da LP (adestrada para a maioria da população). Expõe que a Libras ainda não é valorizada como tal, e que apresenta ainda muitos questionamentos sobre seu status de língua mesmo tendo sua regulamentação pela lei 10.436/02, como diz no artigo I:

É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados. Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical

própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.

O reconhecimento dessa língua abre para o povo surdo precedentes de inclusão e oportunidades, antes inimagináveis e nesse contexto, as discussões sobre o processo de ensino de alunos surdos pautados no bilinguismo é ampliado na comunidade ouvinte e muito com isso, tornando mais complexo de conceituar.

Para Megale (2005), definir o bilinguismo, à primeira vista, não parece ser uma tarefa difícil, porém, a autora comenta que ao analisar documentos que buscam definir o termo foi possível encontrar diversos significados. Adotaremos, todavia, a definição proposta por Titone (1972), que define o bilinguismo como a capacidade que o indivíduo tem de falar uma segunda língua (L2) obedecendo às estruturas dessa língua e não parafraseando a primeira língua (L1).

A definição proposta por Titone coloca a educação inclusiva aos surdos de acordo com a proposta bilíngue expressada na Declaração de Salamanca⁶, que influenciou historicamente o Brasil quanto aos olhares para a inclusão na educação para surdos, que reconhece a LS como a L1, para os surdos, e como a L2, aquela que é oficial do país, no caso do Brasil, a LP. Dessa forma, Vieira (2011) acredita que o processo irá garantir ao indivíduo surdo o desenvolvimento de sua linguagem e a construção de conceitos primordiais para a compreensão do mundo, pois depende da língua para alicerçar esses aprendizados.

É notório e regulamentado pelo decreto 5626/05, regido pela Lei 10.436/02, que a Libras, na educação das pessoas surdas, é característica essencial para condições de acessibilidade ao ensino. O documento, motivado pela perspectiva da inclusão, especifica a necessidade de se implantar a educação bilíngue voltada para a atenção do público surdo, na qual se faz presente a Libras e a LP. Com a execução do decreto, vem ocorrendo uma ampliação das discussões pelas quais muitas providências e questionamentos acerca das interpretações dos documentos oficiais têm sido encaminhados para:

⁶ Notadamente um marco na história da educação inclusiva, introduzindo um novo olhar, um novo paradigma, este documento é o produto de deliberações de 88 governos, dentre eles o Brasil, e 25 organizações internacionais, reunidos em Salamanca-Espanha, em 1994, no qual reafirmaram o compromisso para com a Educação para Todos, reconhecendo a necessidade e urgência de providenciar educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino. A partir de Salamanca, o paradigma da inclusão é consagrado na educação especial, repaginando a história da educação de surdos no Brasil.

Criação de cursos para formar intérpretes de Língua de Sinais e a garantia da presença do intérprete em instituições de ensino e atendimento à população de surdos, porém outras ainda são de difícil concretização ou até mesmo mal interpretadas, como a que institui o ensino da Libras em todos os cursos de licenciatura. As universidades começam a atender a essa exigência legal, embora na maioria delas não exista uma disciplina que aborde a educação especial e o histórico da educação das pessoas com necessidades educativas especiais. Desse modo, o ensino da Libras é artificialmente incluído no currículo e muitas vezes não faz sentido para os alunos; além disso, a carga horária dispensada para a disciplina, cerca de 40 a 60 horas/aula, é insuficiente para o ensino de qualquer idioma. (Vieira, 2011, p.22)

Nessa perspectiva, abordar sobre uma educação bilíngue, para a Unesco (1954), trata do “direito que têm as crianças que utilizam uma língua diferente da língua oficial de serem educadas na sua língua”, requer um diálogo que se estabelece entre o bilinguismo e a viabilização de escolas que contemplem essa necessidade para surdos e ouvintes. Para o artigo 22 do decreto 5626/05,

As instituições federais de ensino responsáveis pela educação básica devem garantir a inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, por meio da organização de: I - escolas e classes de educação bilíngue, abertas a alunos surdos e ouvintes, com professores bilíngues, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

Entretanto, Botelho (2002) denuncia que o ensino nas escolas bilíngues com o uso da Língua de Sinais para a educação de surdos ainda vêm sendo acompanhado de propostas baseadas em repetições de programas oralista, pautados na geração da Comunicação Total. Para a autora, a educação bilíngue propõe que os processos escolares aconteçam nas escolas de surdos, respeitando a identidade e a cultura surda.

Encontramos escassez em material disponível no ensino de química que contemple um cenário bilíngue para surdos, porém é possível encontrar apontamentos para o ensino da LP pelo surdo como o bilinguismo diglótico. Ou seja, aprende-se a LP na modalidade escrita, desempenhando o papel de segunda língua e com isso, utiliza-se a Libras em todas as situações como primeira língua. (FERNANDES e MOREIRA, 2009).

Desse modo, a conquista no direito ao uso da Libras pelo sujeito surdo e os avanços da disseminação da Libras na sociedade por meio de políticas de inclusão social, ainda não garantem o acesso aos programas de implementação do ensino bilíngue como afirma Vieira (2011). Para a autora, ainda é preciso aceitar tudo o que

vem junto com a língua, ou seja, a cultura, a identidade, a visão de mundo, a constituição de sujeito, e a formação diglósico.

Neste caso, espera-se que o surdo durante seu aprendizado escolar nas escolas inclusivas ou bilíngues, deverá atingir um domínio proficiente nas duas línguas. A proficiência nas duas línguas auxiliará o aluno surdo a compreender outras disciplinas, tais como a Química, tão pouco comentada em pesquisas na área de inclusão de surdos e que se apresentam como conhecimento indispensável para formação cultural do sujeito dentro e fora do ambiente escolar.

No presente momento, é possível dizer que a educação de surdos passa por barreiras linguísticas quando se trata de assuntos relacionados à ciência, devido à ausência de sinais específicos para os termos próprios. A fim de superar esse obstáculo, que coloca o sujeito surdo à mercê das tomadas de decisões na sociedade, devemos entender a Libras como uma língua e os processos descritos na literatura que regem a formação de um sinal.

1.4 A Libras e os processos de formação e modificação do sinal.

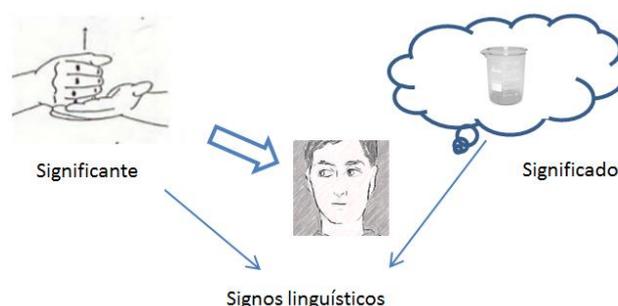
A Libras é uma língua composta de características gramaticais próprias, que ao serem combinadas, traçam um rigor que permite diferenciá-la da linguagem oral. Durante os eventos de comunicação, é possível identificar os participantes desse processo de interação utilizando o espaço e o tempo, bem como objetos e outros elementos.

De acordo com a literatura, a sessão anterior apresenta autores que apontam o bilinguismo como um caminho para o processo de ensino do aluno surdo. Para além desse caminho, encontramos autores como Campello (2007) e Vygotsky (2008), traçando como uma provável vertente como meio exploratório para diversos tipos de aprendizado os preceitos baseados na experiência visual, tais como imagens, signo, significado e semiótica visual.

Com a finalidade de buscar subsídios que adentram respostas para compreender as experiências imagéticas realizadas por sujeitos surdos, encontramos na literatura pesquisadores que discutem a mediação semiótica na apropriação dos significados culturais que podem emergir a partir do contato com objetos percebidos em um determinado contexto.

Assim, para Ribeiro e Sousa (2012), as contribuições de Pierce (1839-1914) “oferece ferramentas de análise que auxiliam a compreensão do processo tradutório entre sistemas linguísticos verbais e não verbais, aspecto pertinente para o estudo da Libras, uma vez esta consiste em uma língua de modalidade visuoespacial” (p. 3). Nos estudos de Pierce, signo é aquilo que em algum aspecto ou modo, representa algo para alguém e que é criado na mente do sujeito, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido como exemplifica a imagem a seguir.

Figura 1: Exemplo de signo na química para surdos.



Elaborado pelo autor.

Para as pesquisas de Ferdinand Saussure, signo linguístico, é a união do conceito (significado), podendo ser expresso de várias formas, neste caso, a imagem de um instrumento de laboratório, com a imagem observada por meio de um sinal visuoespacial da LS, (significante). Para o autor, a interpretação do conceito está baseada em nossas experiências culturais de formação pessoal, ou seja, a imagem que construímos em nossa mente para determinado fenômeno, como debruçou Pierce em seus estudos semióticos. Assim, para o autor o significado será algo concreto à imagem que associamos em nossa mente. Desse modo, ao falarmos no laboratório a palavra ou realizarmos o sinal em LS para o termo bequer, instrumento utilizado para fazer reações entre soluções, o mesmo sujeito possivelmente deverá gerar como significado uma imagem do objeto a ser utilizado em determinado experimento.

Para esse movimento, o interpretante do objeto, lança suas impressões a partir de suas experiências e cultura dando forma ao significante a partir dessas impressões e sentimentos. De um modo geral, a construção do significante por meio da Libras poderá ser explorada para compor a estrutura do sinal em cinco parâmetros dessa língua. São considerados parâmetros da Libras: configuração de mão, movimento,

localização das mãos ou ponto de articulação, orientação da palma da mão e expressões não manuais. (KLIMA e BELLUGI, 1979). Conforme Brito (1995):

A configuração das mãos (CM) são as diversas formas que uma ou as duas mãos tomam na realização do sinal. Movimento (M): é um parâmetro tão complexo que pode envolver uma grande quantidade de formas e direções, desde os movimentos internos da mão, os movimentos do pulso, movimentos direcionais no espaço e até conjuntos de movimentos no mesmo sinal; Ponto de Articulação (PA): é o espaço em frente ao corpo ou uma região do próprio corpo, onde os sinais são articulados. Os sinais articulados no espaço são de dois tipos: os que se articulam no espaço neutro diante do corpo e os que se aproximam de uma determinada região do corpo, como, por exemplo, a cabeça, a cintura e os ombros.

E segundo Quadros e Karnopp (2004) ainda temos:

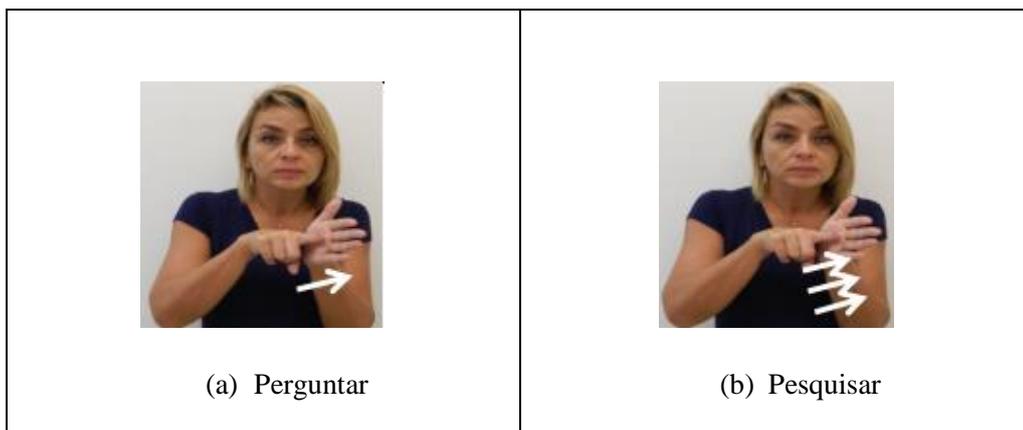
Orientação da Mão (OM): Por definição, orientação é a direção para a qual a palma da mão aponta na produção do sinal, podendo ser para cima, para baixo, para o corpo, para frente, para a direita ou para a esquerda. Expressões não manuais (ENM): as expressões não manuais (movimentos da face, dos olhos, da cabeça, boca ou do tronco).

O conjunto desses parâmetros compõe as estruturas da formação ou modificação de um sinal na Libras. Não diferente da língua oral, nem sempre o sinal é criado de forma inédita, o surdo pode aproveitar o léxico de sinais já existentes por meio da combinação dos morfemas. Como explica a autora Felipe (2006),

Os processos de formação de palavras [composição, aglutinação, justaposição e derivação], as línguas são sempre apresentadas em relação aos seus morfemas lexicais (raízes/radicais) que se prendem a morfemas gramaticais formantes (desinências e vogais temáticas) e/ou a derivacionais (afixos e clíticos). (p.201)

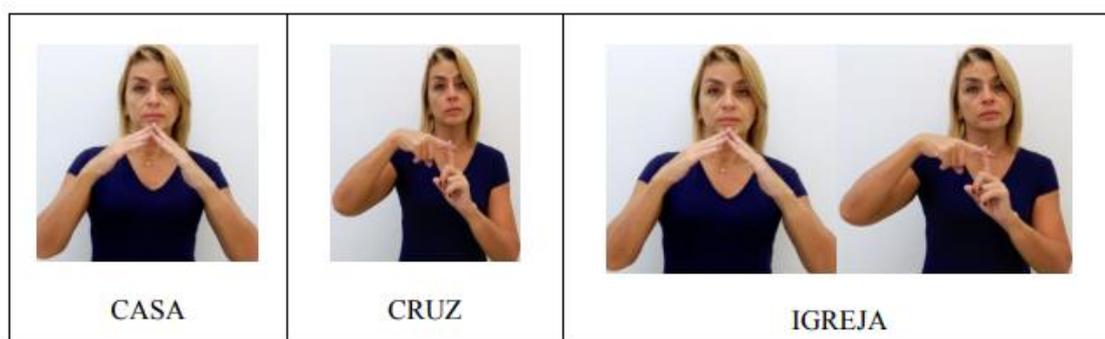
A autora esclarece que esses fenômenos são chamados de processos de derivação e composição. Mesmo não sendo o foco de análise dessa pesquisa, buscaremos nesta sessão tratar de três processos através dos quais a Libras amplia o seu léxico criando novos conceitos, sendo eles os processos de derivação, a composição e a fusão de sinais descritos por Xavier e Neves (2016) como apresenta os exemplos abaixo.

- Processos de derivação: O sinal derivado se origina de parâmetros de outro sinal já existente.



Fonte: Xavier e Neves (2016)

- Processos de composição: O sinal composto fará uso de no mínimo dois sinais, para construir um novo significado. A partir de então, esse novo significado dará origem a novo e único significante.



Fonte: Xavier e Neves (2016)

- Processos de fusão: Para os processos de fusão de sinais, os autores esclarecem que para formação desse processo, o sinal recebe partes de parâmetros, podendo ser, movimento, orientação da mão, configuração de mão de outros sinais já existentes para construir um novo significante.



Fonte: Xavier e Neves (2016)

Desse modo, estudos de Quadros e Karnopp em 2004, a partir dos estudos de Supalla e Newport (1978) para a Língua de Sinais Americana (ASL), detalham em seus estudos que o processo de derivação do sinal consiste na alteração da forma de um sinal já existente para designar um novo conceito, diferente do expresso pelo sinal original. Esse caso difere dos anteriores, porque, com esse processo, cria-se um novo sinal. O segundo processo consiste na criação de novos sinais a partir da junção ou composição de dois outros sinais já existentes na língua. O terceiro processo, comentado por Xavier e Neves (2016), é conhecido como fusão de sinais, que consiste da junção de partes de sinais existentes para a formação de um novo.

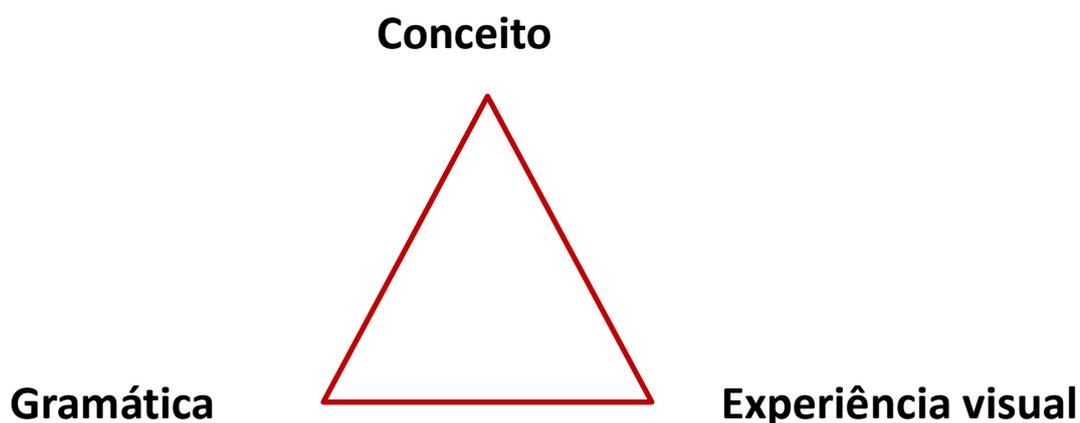
Ressaltamos que ainda existem outras formas de um sinal emergir por meio de novos significados, tais como os processos de modificação de um sinal como a incorporação de numeral, como bem esclarece Rodero-Takahira (2016) estarem inseridas na configuração de mão dominante para formação do sinal, além de poder encontrar na literatura também as formas plurais dos pronomes pessoais, de negação, intensificação, sinais locativos, verbos direcionais e de localização de sinais. (MOREIRA, 2007; DEDINO, 2012)

Entretanto, existem ainda restrições fonológicas para produção de sinais que envolvem as duas mãos, ou seja, condições que restringem, naturalmente pela percepção visual e pela capacidade da produção manual, o surgimento de sinais de alta complexidade. Nesse seguimento, Battison (1978) destaca como restrição a condição de simetria e de dominância. Para o autor, a condição de simetria estabelece que, caso as mãos se movam na produção de um sinal, a CM deve ser a mesma na mão direita e na esquerda, podendo o movimento ser simultâneo ou alternado. Já a restrição, denominada condição de dominância, estabelece que, deverá existir a mão passiva, que serve de apoio ao movimento, e a mão ativa que realiza o movimento, caso elas se diferenciam pela CM. Assim, a adição da mão passiva na articulação dos sinais serve para aumentar a gama de informação redundante apresentada para o interlocutor, como por exemplo, destacar no termo átomo, pela teoria de Rutherford- Bohr, a existência do núcleo com a mão passiva, que o mesmo não apresenta movimento, e os elétrons em volta do núcleo com a mão ativa, ambas em CM diferentes. As percepções de Battison (1978) auxiliaram com que a formação de sinais tivesse uma maior previsibilidade e um sistema cuja complexidade fosse moderada.

Desse modo, processos que se designam à modificação do sinal durante os processos de construção de um sinalário são apontados por McCleary (2008) e podem estar relacionados com os apontamentos de Battison (1978). Segundo McCleary, a mudança da língua poderá ocorrer também por meio de alterações lexicais, estando diretamente relacionada ao processo de dinamização da cultura. Assim, podemos compreender que à medida que se avançam o estudo sobre o conhecimento científico e tecnológico terá o processo natural de criação e recriação da língua, natural, acompanhando as ideias e a recriação de significados.

Durante a análise de Sperb e Laguna (2010), afirmam que os sinalários construídos, desse modo enquadram também o sinalário para os conceitos de química, podem e devem sofrer mudanças, acompanhando modificações temporais. Entretanto, os autores alertam que essa modificação apenas se torna coerente ao passo que haja a unificação entre o conhecimento conceitual, gramatical e a experiência visual, no qual fizemos uma triangulação presente na figura 2, a partir dessas experiências, para compreender a importância do docente em química nesse processo.

Figura 2: Participação docente em química para formação coerente de sinais descrita por Laguna e Sperb (2010)



Fonte: elaborado pelo autor a partir das experiências de Sperb e Laguna (2010).

A partir desses conhecimentos, voltaremos nosso olhar ao que chamamos de sinais do campo científico, que representem termos específicos da área de ciências, contemplando dentre elas, o campo da ciência Química. Compreendemos a partir dessa triangulação que a formação de sinais do campo científico deverá ter a presença e

participação do docente em química, sendo este, preferencialmente, com domínio em Libras ou com auxílio de um intérprete educacional. Esse fato é de extrema relevância para o aprimoramento dessa ciência na Língua de Sinais (LS), pois somente a característica desse profissional poderá contemplar a parte do processo que diz respeito aos aspectos inerentes a conceitos e adequação da experiência visual.

Com base no processo de triangulação, exposto aqui para compreendermos a importância e compromisso dos educadores em química para com a comunidade surda, consideramos importantes os conhecimentos científicos. Considerando que para essa área ocorre extrema necessidade de atenção devido à linguagem particular, carregada de termos, que a linguagem científica apresenta, resolvemos procurar na literatura dados de grande destaque para processos de criação de sinais científicos.

Entretanto, ao observarmos pesquisas encontradas no capítulo 2 dessa dissertação, deparamos com um grande déficit de sinais dessa área e ausência da participação de docentes químicos, gerando assim, para o estudante surdo, uma barreira de comunicação que o impede de socializar assuntos do campo científico e tecnológico. Sendo assim, consideramos importante que a linguagem científica seja inserida na língua de sinais, e utilizada pelo povo surdo e pela comunidade surda como mostraremos no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 2: O ENSINO DE QUÍMICA NA FORMAÇÃO DO SUJEITO SURDO.

Os surdos, isolados dos avanços científicos por falta de informação, não desenvolveram sinais para esses conceitos, na maioria das vezes, abstratos.

(Júlia Barral)

A preocupação com o ensino de ciências tem se intensificado ao longo dos anos pelos pesquisadores da área conjuntamente com professores da Educação básica e com estudantes de licenciatura, que buscam unir forças para, na utopia de uma formação adequada ao tempo disponível nas escolas, produzirem pesquisas que motivem os alunos, bem como, que contemple as necessidades da sociedade. Como referência, encontramos Santo (2006), que sinaliza a necessidade de mudança no ensino de ciências e ressalta que esse ensino deve motivar discussões voltadas para a formação do cidadão crítico e consciente perante as tomadas de decisões, enfatizando a responsabilidade do indivíduo no ambiente, aliando também às necessidades sociais, econômicas e políticas como estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997) sugerindo que

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem. (p.24)

Continuando com as propostas dos PCN, a disciplina de química para o ensino médio é alocada no eixo de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, sendo inseridos no componente curricular das escolas estaduais no início do nono ano do ensino fundamental (segundo ciclo) e no ensino médio esses saberes estão divididos em três anos. A proposta para esse ensino fica clara no documento

estabelecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (1999) que tem por finalidade:

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 esse se depara com aspectos referentes à educação inclusiva em sala de aula. Nessa linha de trabalho, destacamos aqueles realizados pelo grupo de inclusão da UnB, nas discussões sobre o tema, que muito têm contribuído para a inclusão no ensino de química no Brasil, demonstrando inclinação para os trabalhos referentes à inclusão de deficientes visuais.

No que tange ao ensino de química frente à 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.

2.1 A importância do uso da sinalização científica (SC) no letramento científico

A ciência é colocada a serviço da humanidade e apresentada como uma produção cultural, com características particulares, com motivos para incorporá-la ao currículo escolar. Ao discutir sobre alfabetização científica, Chassot (2003) considera ser o meio pelo qual homens e mulheres buscam conhecimentos para entender a linguagem em que está escrito o mundo natural. O autor considera dessa forma, a alfabetização, como o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão se desenvolver no cotidiano.

Artigos da literatura inglesa empregam o termo *literacy*, que pode ser traduzido para o português como alfabetização ou como letramento, ou ainda como literacia, conforme utilizada na literatura portuguesa.

Nesta pesquisa são empregadas as duas denominações, usando o termo letramento apenas quando o seu significado se referir ao uso social do conhecimento científico, na acepção adotada por Soares (1999). Para tanto, entende-se como Botelho (2002) que o estudante não deve apenas ler e escrever sobre ciências, mas sim ser letrado cientificamente, implicando no uso desse conhecimento, ou dessas palavras, nas práticas de diálogo.

Em nossa revisão sobre os artigos voltados à área de ensino de química e surdez, foram encontrados trabalhos que versam sobre os desafios do ensino de Química para alunos surdos. Entretanto, consideramos que as pesquisas voltadas para esse público ainda são escassas no que tange a ampliação do léxico da Libras no campo científico, ou seja, discussões profundas que atentam para a elaboração de sinais.

Centrados nessa temática, pontuamos uma grande preocupação, que sugere uma observação na produção de comunicação, na negociação de sentidos entre alunos e profissionais envolvidos durante o processo de letramento científico. Segundo Santos (2006), para o letramento científico se fazem necessários:

O ensino-aprendizagem de ciências como uma força cultural no mundo moderno; a preparação para o mundo do trabalho; o ensino-aprendizagem de ciências que tem aplicação direta ao cotidiano; a preparação dos alunos para serem cidadãos informados; a aprendizagem de ciências como uma forma particular de examinar o mundo natural (p.612).

Sendo assim, letramento científico se relaciona à observação da leitura, escrita, interpretação e comunicação dos sujeitos com determinados termos próprios da química, no ambiente em que se inserem no cotidiano. Por isso, apropriamos das ideias de Fernandes (2006), e concluímos que o letramento científico com alunos surdos depende diretamente da construção de sentidos, ou seja, das práticas de letramento que emergem da língua de sinais.

Entretanto, condicionamos a imersão do surdo, de modo fluido, no processo individual e coletivo, para leitura do ambiente natural a construção do que denominaremos sinalização científica (SC). Definimos essa expressão como o conjunto de terminologias que contemplam os conceitos do campo científico. Consideramos como a compreensão da expressão todo sinal ou signo, criado ou modificado, por surdos nativos ou não nativos, usuários da Libras, que dizem respeito a significados conceituais

do campo das ciências (química, física e biologia). Para essa pesquisa, vamos direcionar nosso olhar a uma discussão sobre as SC para disciplina de química.

Porém, ressaltamos que a tarefa de criar sinais em Libras é complexa e requer uma série de cuidados, não só do ponto de vista lexical, como também da denotação efetiva do conceito. Portanto, a criação dos sinais se inicia com reuniões de um grupo que conte com pessoas surdas, com bom conhecimento de Libras, seguidas da recomendação desses sinais para o uso da comunidade envolvida e, com o tempo, de toda a comunidade, ou seja, é vedada a criação de sinais por pessoas ouvintes, mesmo com conhecimento da Libras (SPERB e LAGUNA, 2010).

Esses fatores dizem respeito à necessidade de processos de validação de sinais específicos para área de ciências, cujo rigor seja necessário na promoção do acesso ao ensino de química para alunos surdos nas escolas.

Contudo, acreditamos que para o surdo incorporar a SC, faz-se necessário compreender que as terminologias científicas na LP, na maioria dos casos, derivam de radicais - afixos, gregos e latinos que, em combinação com palavras de origem grega, latina, inglesa e francesa foram significadas e mantidas como terminologias científicas (CANO, 1998). Para a autora, em muitos casos, a união das palavras, com prefixação ou combinação, poderia manter ou não, a coerência com o significado dos termos isolados, independentemente da quantidade de composição lexical.

Nessa lógica, os sinais científicos, assim como os termos científicos, seguem uma estrutura de formação ou criação, que ao serem estabelecidos, auxiliaram no processo de consolidação da língua de sinais, promovendo ao sujeito surdo, acesso à leitura sobre o mundo natural.

2.2 Mapeamentos das contribuições no ensino de química: sinais em Libras com termos químicos.

A busca da lógica sobre o letramento científico encontra barreiras de comunicação com a carência de sinalizadores para os conceitos específicos da química. Compreendemos que as barreiras comunicativas perpassam, para além da ampliação do léxico, exigem formação específica para a atuação de docentes químicos ouvintes, para incorporarem a cultura surda no processo dialógico em sala de aula.

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.

Nessa perspectiva, nós enquanto pesquisadores dessa área, compreendemos que ainda há necessidade da sistematização dos procedimentos no campo de metodologias, avaliação e currículo por meio dos profissionais da educação em química, como podemos constatar nos trabalhos publicados recentemente. Sendo assim, mesmo após se passarem três anos da publicação desse artigo que carrega em si os 10 anos da Libras no currículo de licenciaturas em química, os trabalhos publicados continuam a buscar vencer os mesmos objetivos e apontamentos como poderemos ler adiante.

Voltados a essa sistematização, compreendemos que o desenvolvimento de currículo, avaliação, metodologias e estratégias de ensino, estão, de maneira direta, atrelada às barreiras comunicativas encontradas no campo da ciência química em Libras, atuando como um descompasso entre os documentos vigentes que garantem a promoção da autonomia do surdo em sociedade e ao processo de equidade desse sujeito perante o ouvinte. Saldanha (2011) aponta a necessidade de maior atenção em prol dessa comunidade e ainda garante que, para incluir o surdo em uma sociedade impactada pela ciência e pela tecnologia, o ensino e a construção de conhecimentos em ciências ocupam um lugar de destaque, tanto na educação escolar, quanto na não escolar, e nesse contexto, destacamos o papel da linguagem.

Entretanto, é preciso dar subsídio para que tal inclusão ocorra, e com isso, pesquisadores como Caixeta e Mól (2007), Pereira, Benite e Benite (2011), Souza e Silveira (2008) alertam para a falta de condições das escolas em relação ao conhecimento da cultura surda, a falta de formação de professores para elaboração de atividades inclusivas a surdos e a falta de intérpretes nas escolas para o preparo de alunos surdos. Acreditamos que, quando tratamos de áreas como as ciências químicas e afins, outros apontamentos deverão ser levados em consideração, tal como uma grande preocupação com a ausência de sinais, em Libras, específicos na área de química que limita a qualidade do intérprete em sala de aula.

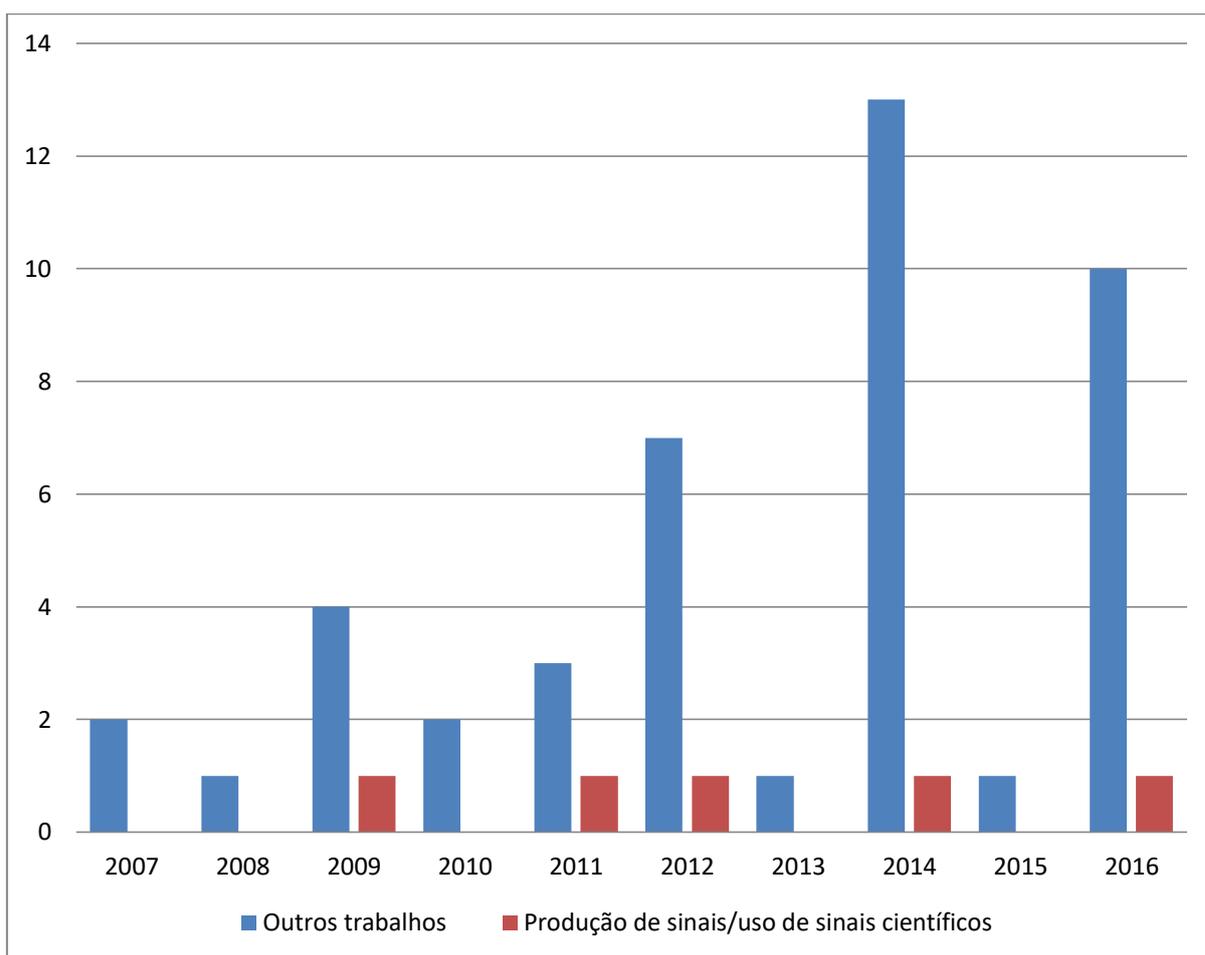
Os autores Caixeta e Mól (2007), ao compartilharem suas experiências no que tange ao ensino de química inclusivo a alunos surdos, alertam deficiências e necessidades a serem dialogadas entre pesquisadores e docentes, dentre elas, no que se refere às limitações quanto ao vocabulário para termos químicos em libras. Com isso, os

autores acreditam que os surdos terão dificuldades de compreender alguns conceitos científicos.

Souza e Silveira (2011), ao realizarem um mapeamento nos dicionários enciclopédicos ilustrados trilíngues da língua de sinais brasileira, encontraram apenas 62 termos em Libras aplicáveis ao ensino de química. O dicionário enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Libras (2013) e o Livro Ilustrado de Libras (2010) utilizado como referência pela comunidade surda e profissionais intérpretes, demonstram 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. Concordamos com os autores, quando esses afirmam que esse fato interfere “na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes” (p. 38).

Interessados em trabalhos sobre ampliação do léxico na linguagem de sinais científica, realizamos um levantamento bibliográfico em trabalhos publicados em revistas e congressos de maior acesso por pesquisadores da área em educação química. 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 e 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, nos anos (2007-2016). O acesso ocorreu em maio de 2017 e o recorte dos trabalhos foi feito com a utilização da palavra-chave “surdo”, com o foco no ensino de química e ciências voltadas para a elaboração, emersão, criação ou modificação de sinais em química. Durante essa pesquisa foram encontrados 50 trabalhos, publicados, que dizem respeito à educação de surdos no ensino de química. Dentre esses trabalhos, foi possível observar que ao longo dos anos, poucos se voltaram para aspectos de produção de sinais relativos ou próprios da ciência química, ou seja, que se aplicam a essa ciência ou nela se adota, com rigor e objetividade, chamamos esses sinais então de sinais científicos (SCs). O gráfico 1 mostra a realidade da produção de trabalhos acadêmicos encontrados com assuntos voltados para essa temática.

Gráfico 1: Revisão de trabalhos sobre educação química para surdos.



Elaborado pelo autor.

Durante essa análise, foi possível verificar temáticas no tópico em “outros trabalhos”, que versam sobre a produção de materiais didáticos, revisão bibliográfica, narrativas sobre cultura surda, formação de professores, instrumentos e metodologias de ensino. Nesse sentido, comentaremos sobre os cinco artigos encontrados (Tabela 01) que visam discutir sobre a produção de sinais em química, ou em ciências.

Tabela 1: Trabalhos publicados que versam sobre criação de sinais científicos em libras.

Periódicos		
	Artigo	Comentário
ENPEC 2009	“Aplicando modelos de raciocínio qualitativo ao Ensino de Ciências de estudantes surdos” FELTRINI, G.M.; SALLES, P.S.B.A.; RESENDE, M.M.P.; SÁ, I.G.; SALLES, H.M.M.L.	O artigo versa sobre modelos qualitativos que visam fornecer suporte para criação de materiais didáticos e criação de sinais científicos, atrelados a uma pedagogia visual, na educação de surdos.
Química Nova na Escola 2011	“Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos Surdos” v.36, n.1, 2011. SOUZA, S.F.S.; SILVEIRA, H.E.	Esse trabalho ressalta a importância de sinais científicos e mostra como os mesmos colaboram no processo de aprendizagem do sujeito surdo.
ENEQ 2012	“O ensino de química para estudantes surdos: a formação de sinais.” LEITE, E.R.O.R.; LEITE, B.S.	O trabalho coloca em discussão o processo de formação ou criação do sinal, do ponto de vista para as consequências no processo de ensino e aprendizagem do aluno surdos no ensino de química.
ENEQ 2014	“O ensino de química para alunos surdos: Um estudo de caso no município de São Mateus- ES.” FREITAS, C.C.R.; FERREIRA, C.P.C.; SILVA, K.S.X.	O trabalho promove discussões acerca da relação intérprete, professores e alunos surdos, bem como o processo de elaboração e utilização de alguns sinais por alunos surdos em aulas de química.
ENEQ 2016	“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.” CARVALHO, V.S.; CÉSAR, E.T.; FREITAS-REIS, I.; BORGES, M.A.; LESSA, S.	O trabalho apresentado aponta um relato sobre a emersão de sinais sobre ligação iônica e covalente através de uma estratégia de ensino inclusiva a surdos.

Elaboração pelo autor

A partir das publicações, observam-se três fatores comuns a serem especificados em pesquisas que versam sobre a elaboração de sinais. O primeiro fator trata da necessidade de informar sobre a mediação do professor e suas relações, diretas ou indiretas, com alunos em consonância com a estrutura inclusiva ou bilíngue da escola. Entendemos, como Quadros (2005), que o professor, nessa circunstância, deva conhecer a libras, tendo proficiência, para que mesmo com ação do intérprete em sala de

aula, seja capaz de intervir em situações de incompreensão dos alunos. Nesse sentido, chamamos a responsabilidade para docentes em química ou agente formador da linguagem científica, que atuarão com apoio de intérpretes educacionais em sala de aula. Essa preocupação está atrelada, na maioria dos casos, à ausência da formação do intérprete educacional na área científica, e a ausência de sinais consolidados para o uso, com isso, poderá vir a apresentar dificuldades durante a interpretação.

O segundo fator inclui a necessidade de dar continuidade à difusão de sinais científicos por meio de capacitação do intérprete educacional de libras. Acreditamos que esse fator seja de extrema relevância, pois dentro de uma escola inclusiva, esse profissional atua em grande parte como a referência no uso da língua de sinais.

O terceiro fator versa sobre a negociação para criação de sinais por surdos. Esse fator observa que os trabalhos apontam relações para essa negociação, sendo elas: 1-Em sala de aula, entre intérprete-professor-aluno, 2- entre professor-aluno ou 3- Entre intérprete-aluno. Nossa atenção voltada para esse ponto se justifica a partir da necessidade de entender os fatores que permeiam a criação de um sinal científico.

Consideramos esses três fatores importantes para o processo de elaboração de sinais. Além desses fatores observados, incluiremos a metodologia visual, utilizada como instrumento para emersão dos sinais científicos, de forma direta ou indireta, não sendo informada em todos os trabalhos, mas empregada em comum.

Conhecer o cenário que vem ocorrendo, o processo de criação, formação, emersão e modificação dos SC de química em Libras, auxilia na ampliação do léxico da libras e as discussões dos sujeitos envolvidos nesse processo.

Na abordagem dessas referências, daremos sequência no Capítulo 3 ao caminho escolhido para percorrer essa pesquisa, que nos leva a discussão sobre os fatores que afetam a formação de um sinal para contemplar um termo químico e como a formação desse sinal pode ser modificado por usuários de libras de outros grupos, tais como formadores de libras e alunos do Ensino Médio, surdos, durante o processo de ensino e da aprendizagem da química para o tópico matéria e energia.

CAPÍTULO 3: A PESQUISA E SEU CONTEXTO

A Língua de Sinais é, nas mãos de seus mestres, uma linguagem das mais belas e expressivas, para a qual, no contato entre si é como um meio de alcançar de forma fácil e rápida a mente do surdo, nem a natureza nem a arte proporcionaram um substituto satisfatório.

(J. Schuyler Long)

Entendemos, como Botelho (2002), que os processos de escolarização dos surdos não estão voltados para a construção de sujeitos letrados em português. Esses devem ultrapassar as habilidades de codificação e decodificação de signos escritos e símbolos com a finalidade de mudar seu lugar social, seu modo de viver na sociedade, tornando-se sujeitos críticos e ativos. O cenário de despreparo do processo de ensino e de verificação da aprendizagem, no tocante às escolas públicas, para esse indivíduo, justifica a busca por espaços extraescolares que atendam suas necessidades, principalmente quando se trata do ensino de áreas específicas, tais como a química.

3.1 A escolha da metodologia de pesquisa.

A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada com três grupos de surdos da cidade de Juiz de Fora, totalizando o número de dez surdos, sendo cinco alunos da educação básica e cinco professores de Libras. O instrumento escolhido para essa seleção foi o questionário semiestruturado, pois segundo Manzine (2003), permite a coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam diretamente os objetivos pretendidos, possibilitando um processo de interação com o estudante por meio de questões não condicionadas a uma padronização de alternativas.

A escolha da amostra de cinco alunos da educação básica, oriundos de escolas públicas de Juiz de Fora, se deu por meio da limitação de vagas estabelecida pelo projeto de extensão no Centro de Ciências da UFJF. Tivemos o cuidado de selecionar alunos que estivessem interessados em aprender química e apresentassem

nível considerado intermediário em Libras, comprovados por certificações em documento. Desse modo, a observação se processa com um grupo de alunos dos três anos do ensino médio, de escolas estaduais do município de Juiz de Fora - MG, cujas idades variam de 17 a 20 anos.

Foram realizados dezoito encontros entre o pesquisador e os alunos surdos envolvidos no projeto de extensão, totalizando 54 horas. Tais encontros versavam sobre práticas e discussões acerca dos temas matéria e energia. Através de práticas de letramento acessível a esse grupo, detalhadas no decorrer desta pesquisa, também foram trabalhadas as terminologias químicas, cujos sinais científicos haviam sido previamente construídos por professores de Libras, surdos. Antes de desenvolverem os sinais, pesquisador e professores surdos realizaram uma busca nos dicionários do Capovilla, e o Livro Ilustrado de Libras, volumes 1, 2 e 3, dicionários utilizados para Libras no Brasil.

A partir de estímulos visuais⁷, à criação dos sinais científicos (SCs) e a aplicação desses sinais. Analisamos como os sinais serão apropriados e empregados nos processos de comunicação, ou eventos de comunicação, entre os aprendizes surdos enquanto utilizam da Libras nas aulas de química.

Os dados coletados foram examinados através da metodologia de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2011), essa metodologia permite o tratamento de análise de informações presentes em um documento sob a forma de discursos pronunciados em diferentes linguagens tais como escritas, orais, imagens e gestos permitindo avaliar a “fala” de onde se origina o sujeito e como se dá essa comunicação.

Após a análise dos dados, foi feito um recorte, dos quais analisamos os sinais e classificamos em cinco comportamentos do sinal (CS), para a realidade dos sujeitos envolvidos nessa pesquisa (Tabela 02). Dessa classificação, propomos levantar questões sobre possíveis fatores que influenciaram no processo de modificação dos sinais que foram criados no GPEQIS, e que ao perpassarem pela Mostra de Sinais (CS2), sofreram alterações morfológicas e fonológicas. Comentaremos alguns casos desse processo também com alunos surdos (CS4), porém, não será o foco dessa pesquisa analisar um a um.

⁷ Acessível pelos links: <https://prezi.com/d6asjo5tjhba/mostra-de-sinais-de-quimica-analises-e-reflexoes-em-grupo/> e <https://prezi.com/yyudlmjtzp-m/ii-mostra-de-sinais-com-terminologias-quimicas-analises-e-r/>

Tabela 2: Comportamento do sinal durante os três grupos.

Índice	Classificação	Comportamento do sinal.
CS1	Manteve	Sinais que foram criados no GPEQIS e se mantiveram sem alteração.
CS2	Alterado pela Mostra de Sinais e aceito pelo PEISEQ	Sinais que foram criados no GPEQIS e foram alterados na Mostra de Sinais.
CS3	Aceito pela Mostra de Sinais e alterado pelo PEISEQ	Sinais que foram criados no GPEQIS e foram alterados pelos alunos.
CS4	Alterado pela Mostra de Sinais e alterado pelo PEISEQ	Sinais que foram criados no GPEQIS e sofreram algum tipo de alteração na Mostra de Sinais e entre os alunos.
CS5	Aceito pela Mostra de Sinais e Aceito pelo PEISEQ.	Sinais criados pelo GPEQIS e Mostra de Sinais, que não foram utilizados pelos alunos.

Elaborado pelo autor

A apropriação dos estudantes aconteceu por meio de instrumentos de ensino baseados em fotografias, jogos, material de anotação com a apostila, uso de mídias de vídeo em libras e o Prezi. Porém, os dados coletados se deram durante o processo de verificação da aprendizagem, que para essa pesquisa, foi motivada pela dinâmica do *Role Playing Game (RPG)*, do qual comentaremos adiante em uma sessão especial, utilizando os sinais científicos nos eventos de comunicação criados para essa pesquisa.

Para coleta dos sinais, utilizamos como instrumento duas câmeras a fim de captar o emprego dos sinais durante a dinâmica. A análise foi feita com auxílio de um intérprete educacional e dos alunos do PEISEQ, que confirmavam - ao ver o vídeo - como seria o movimento do sinal empregado.

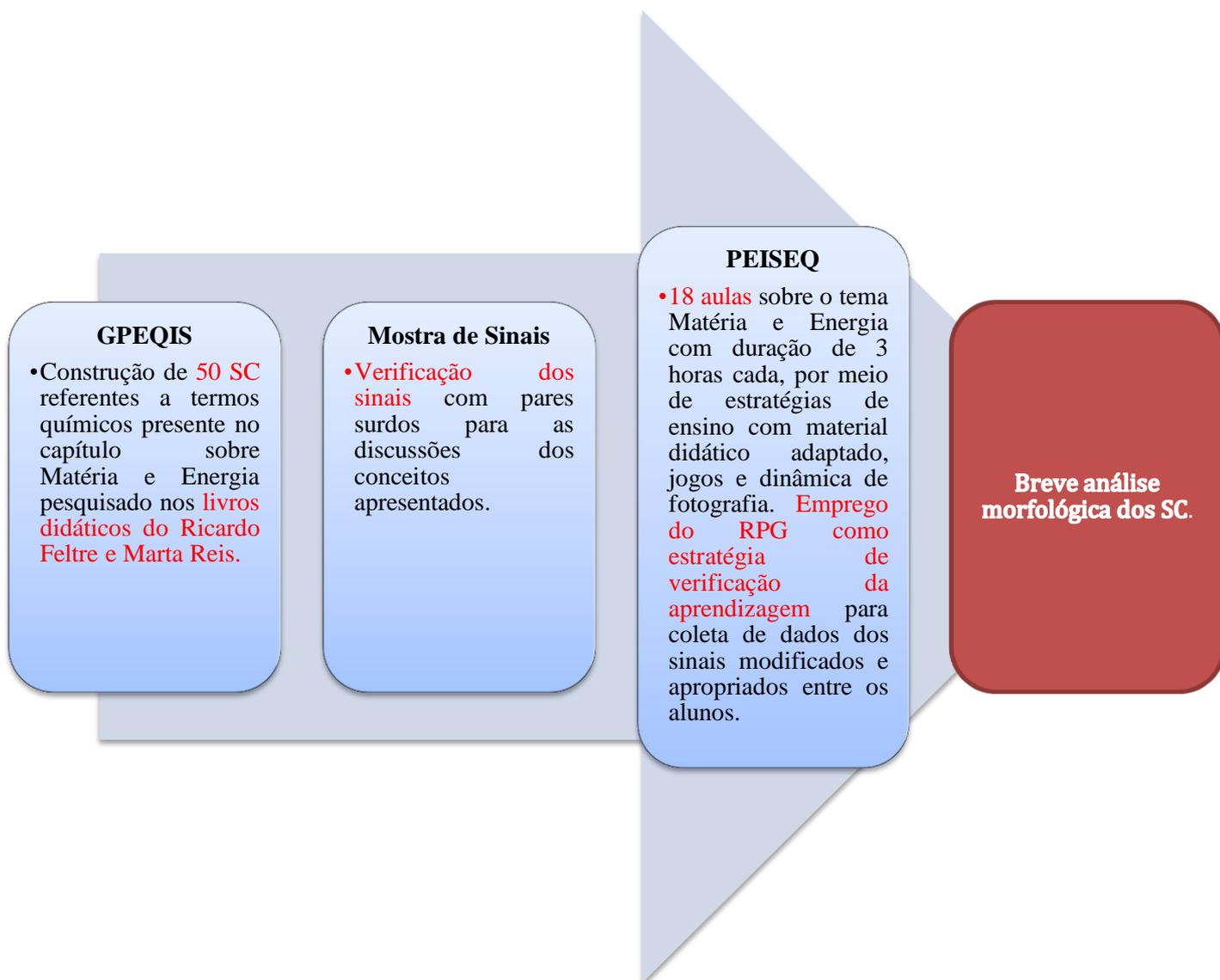
Nesta pesquisa, mostrou-se importante atuar como um observador participante no PEISEQ em uma abordagem etnográfica, pois o pesquisador necessita compreender o aluno em Libras, observar, buscar as informações no campo de pesquisa, precisa interferir no momento apropriado, ou seja, construir com os sujeitos da pesquisa um ambiente dialógico, e ao mesmo tempo, posicionar-se na interpretação correta dos dados sobre os grupos investigados (MARTINS & THEÓPHILO, 2007).

Portanto, lançamos mão de mais de uma metodologia de pesquisa para levar a cabo a nossa investigação, na medida em que necessitávamos perpassar por três situações macro. Elegemos aquelas que nos permitiram investigar a produção e aquisição de comunicação, dos sinais criados inicialmente pelo GPEQIS, perpassando

por uma verificação dos sinais construídos na Mostra de Sinais com um grupo de surdos de Juiz de Fora, até a verificação da apropriação dos mesmos por cinco alunos surdos que compunham o projeto de extensão PEISEQ, “O ensino de Química para alunos surdos: Construindo novas possibilidades”.

Como esquema a ser detalhado adiante, observam-se desde já as etapas dessa pesquisa.

Esquema 1: Ordem dos grupos participantes na pesquisa.

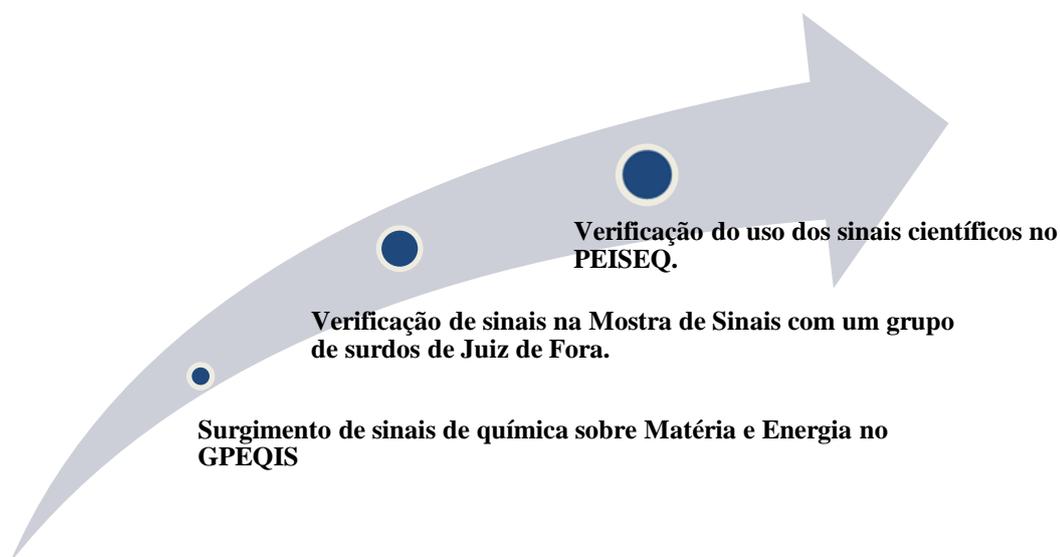


Elaborado pelo autor.

3.2 Os ambientes escolhidos para atuação da pesquisa.

O trabalho realizado promoveu uma discussão sobre os conteúdos de matéria e energia, por meio dos recursos imagéticos, aplicados em comum aos três grupos, mapeando a partir desse estímulo, os sinais criados, durante os encontros. Para que pudéssemos chegar nessa fase de análise do emprego dos sinais de Química em eventos de comunicação por alunos surdos, durante a pesquisa percorremos as etapas aqui apresentadas em um esquema geral as quais detalharemos nos tópicos a seguir.

Esquema 2: Ordem dos grupos participantes na pesquisa.



Elaborado pelo autor.

3.2.1 O grupo de pesquisa em educação química inclusivo a surdos (GPEQIS).

O Grupo de Pesquisa em Educação Química Inclusiva a Alunos Surdos (GPEQIS) foi fundado em 2014, a partir da reunião de surdos e ouvintes, para uma pesquisa de mestrado do programa de pós-graduação do departamento de química da UFJF. Atualmente, o grupo é composto por dois alunos de pós-graduação em Química, que pesquisam sobre a química na inclusão de surdos e são versados em Libras, por uma pesquisadora docente do departamento de Química da UFJF e uma professora surda do departamento de Letras-Libras da mesma instituição. Os encontros visam à elaboração de um sinalário com terminologias químicas na Língua Brasileira de Sinais.

Sendo assim, iniciamos nossos trabalhos buscando terminologias químicas recorrentes em livros didáticos, especificamente, livro do primeiro ano do autor Ricardo Feltre - por ser utilizado nas escolas em que os alunos participantes do projeto estudavam - sobre o tema Matéria e Energia, os quais foram elencados em temas e foram catalogadas cinquenta terminologias (Tabela 03).

Tabela 3: Terminologias químicas encontradas no livro didático.

Tema	Termos químicos
Observando a natureza	Matéria, Corpo, Objeto
Propriedades da matéria	Compressibilidade, Impenetrabilidade, Ductibilidade, Divisibilidade e Maleabilidade.
A grande dúvida: Massa ou peso?	Massa, Peso, Gravidade.
Volume e densidade	Volume Sólido, Volume Líquido e Volume Gasoso.
Átomo, elemento químico, Molécula e substância	Átomo, elétron, núcleo, próton, nêutron, elemento químico, Molécula, Molécula simples, Molécula composta.
Misturas	Mistura homogênea, mistura heterogênea, partículas.
Separação de mistura	Sedimentação/decantação, Peneiração, Filtração, Levigação, catação, centrifugação, ventilação.
Temperatura e pressão	Temperatura, pressão, calor (fluxo de energia)
Estados de agregação da matéria	Sólido, líquido e gás.
Transição de estado físico	Fusão, solidificação, sublimação, liquefação, evaporação/vaporização.
Energia e formas de obtenção	Energia, fissão nuclear e fusão nuclear.
Tipos de energia	Energia química, energia eólica, energia elétrica.

Elaborado pelo autor.

Para isso, analisamos o conjunto de sinais já criados e registrados em documentos oficiais⁸. Em nossa pesquisa paralela, foi possível detectar um número crescente de sinais criados para palavras científicas que estão disponibilizadas pelo youtube, blogs e páginas no facebook, que muitas vezes se repetem em mais de um sinal

⁸ Dicionário Capovilla (2000) e Frizanco e Honora (2011).

para o mesmo termo. Entretanto, o foco dessa pesquisa é abordar as variáveis intervenientes do processo de criação desses sinais.

A ausência de transparência acerca dessa criação, muitas vezes registrados em vídeos os sinais sem contextualização devida, causa instabilidade e confusão para o acesso ao conhecimento científico por parte de profissionais envolvidos nesse processo, tais como professores letrados em Libras, intérpretes educacionais e principalmente os alunos, que buscam sempre sinais que são aceitos ou mais utilizados na sua cidade ou região, a fim de poder se comunicar com os pares frequentadores dos mesmos ambientes. Quando não encontram essa padronização, aceita por esse grupo isolado, tal insegurança leva ao abandono do uso dos sinais criados que optam pelo emprego da datilologia junto à comunidade surda.

Considerando que a Libras é uma língua que se apropria da modalidade espaço-visual, visamos explorar na iconicidade⁹ das imagens os elementos para composição do sinal. Entretanto, quando se trata de conhecimento científico, e chamaremos atenção para a ciência química, muitos conteúdos são abstratos a ponto de sentirmos a necessidade de elaborar modelos para tornar o objeto de pesquisa em algo concreto.

Nessa perspectiva, adotamos em uma primeira etapa a elaboração de sinais com uma professora Surda, do departamento do Letras-Libras da UFJF, participante do GPEQIS. Esta etapa teve duração de três semanas para contemplar todas as terminologias de matéria e energia propostas nessa pesquisa.

É importante revelar que nesse momento, foi utilizado apenas um computador com recursos visuais em apresentação em Power Point e no Prezi. A criação do sinal foi negociada entre um surdo e um par de mediadores da química, ouvintes, colocando o sujeito surdo, sem pares culturalmente surdos para a criação do sinal. Nesse grupo, foi possível a criação de 50 sinais como mostra a imagem a seguir.

⁹ Consideramos a iconicidade por um dos três conceitos, neste caso o ícone, estudados pela ótica da Simiótica de Charles Peirce, consultados na terceira edição, do ano de 2000, do livro *The Collected Papers*. Para o autor, o ícone, tem uma natureza imagística, apresentando, portanto, propriedades que se assemelham ao objeto a que se refere. A fotografia de um anel benzênico na química orgânica, por exemplo, é uma representação icônica dessa substância composta por seis carbonos em um anel com duplas ligações alternadas, assim como o mapa do Rio de Janeiro representa a cidade. Nesse sentido, um ícone é o constructo para qualquer coisa que seja utilizada para designar algo que lhe seja semelhante em algum aspecto. (MARTELOTTA, 2011, p. 73)

Figura 3: Dinâmica de criação inicial do SC no GPEQIS orientados pela triangulação de Sperb e Laguna (2010).



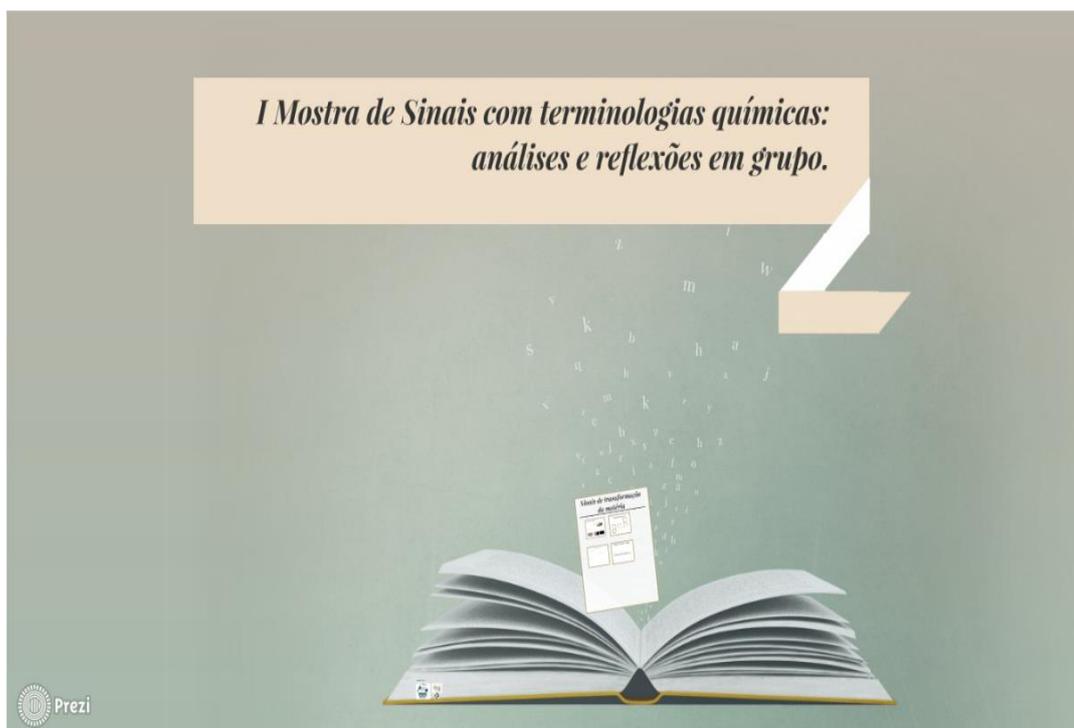
Elaborado pelo autor.

A partir dessa proposta, verificamos como os mesmos estímulos se comportariam quando os pares para o diálogo existissem e, por isso, foi criado o grupo da Mostra de Sinais de Química.

3.2.2 Mostra de Sinais: um caminho para criação e recriação dos sinais com um grupo de surdos de Juiz de Fora

O evento criado para esta pesquisa reúne surdos da comunidade de Juiz de Fora, que apresentem fluência da língua de sinais, e atuantes tanto na formação de profissionais da educação, quanto como professores, de Libras. A Mostra contou com a parceria da Associação dos Surdos de Juiz de Fora, do Centro de Ciências da UFJF, do departamento de Química e do departamento de Letras-Libras da UFJF, dos quais chamaremos de “Mostra de sinais com terminologias químicas: análises e reflexões em grupo”, como podem ver a abertura da apresentação na imagem a seguir.

Figura 4: Abertura da Mostra de Sinais



Elaborado pelo autor.

É importante dizer que a comunicação nesse processo não foi mediada por intérprete, tendo uma comunicação direta entre pesquisador e participantes. Com a devida permissão de todos, os encontros foram gravados. Foram utilizadas duas câmeras, uma focada nos mediadores e a outra nos surdos que se organizavam em círculo para que o processo favorecesse a comunicação e as futuras análises.

Para esta pesquisa, foram necessárias três mostras de sinais, apresentadas em blocos, cujos eixos temáticos foram: energia, propriedades da matéria e misturas. Foram necessários cinco encontros com duração de três horas. O grupo contava com a mediação do pesquisador e de uma aluna que cursa o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF, versados em Libras.

A tabela abaixo revela nomes fictícios dos surdos, que contribuíram para essa pesquisa. Informamos ainda que os termos utilizados seguiram os modelos exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da UFJF.

Tabela 4: Relação de participantes da Mostra de Sinais.

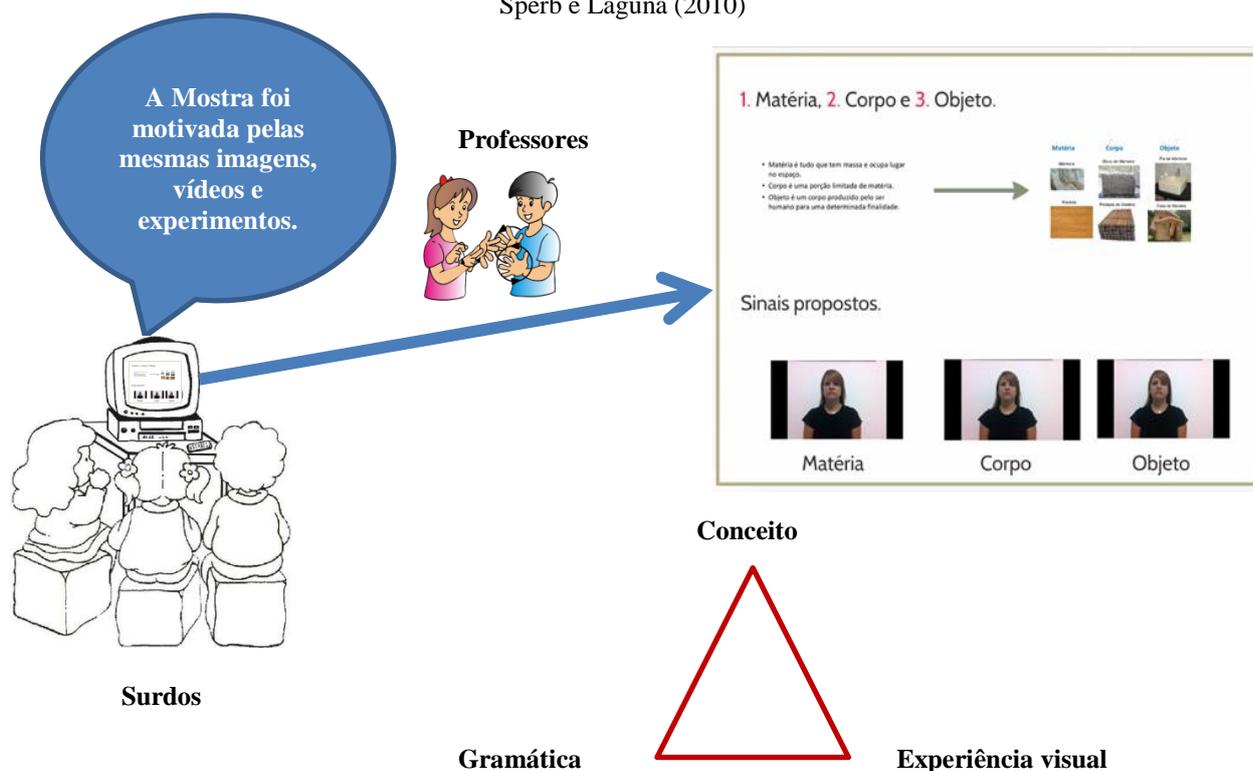
Nome	Profissão	Graduação	Atuação	Nível de ensino
Rafael	Professor de Libras – UFJF	Letras- Libras (UFSC)	Ensino Superior	Mestre em educação Matemática pela UNIBAN-SP.
Ana	Professor de Libras – Estado de Minas Gerais e da Prefeitura de Juiz de Fora.	Pedagogia (CESJF)	Ensino básico	Pós graduando em Docência em Libras.
Carla	Professor de Libras- UFJF	Pedagogia (Universidade Paulista)	Ensino Superior	Mestranda em Linguística pela UnB.
Pedro	Professor de Libras do Estado de Minas Gerais e da Faculdade de Educação e Ciências de Contagem.	Letras- Libras (UFSC)	Ensino Básico e Superior.	Especialista em Libras e Educação para Surdos pelo Centro Universitário Internacional.
Carlos	Professor de Libras – Estado de Minas Gerais e da Prefeitura de Juiz de Fora.	Letras – Libras (UFSC)	Ensino Básico e Presidente da Associação dos Surdos de Juiz de Fora.	Graduação

Elaborado pelo autor.

A escolha desses profissionais baseou-se na trajetória curricular, pois todos são professores formadores da língua de sinais, demonstrando assim cuidado exímio com a língua, tornando o processo mais rigoroso.

Para as apresentações utilizamos o Prezi, pois o mesmo traz um visual dinâmico durante o processo de ensino de química e por isso, atraente para surdos (CARVALHO et. al. 2016). Na imagem apresentada a seguir, temos um fragmento da apresentação sobre o tema “estrutura da matéria”, como exemplo foi discutido os conceitos de Matéria, corpo e objeto. Nesse momento, muitos exemplos práticos foram comentados. Após as discussões, era apresentado o sinal ao grupo como exemplifica a figura a seguir.

Figura 5: Dinâmica de verificação da aprendizagem na Mostra de Sinais Baseada na triangulação de Sperb e Laguna (2010)



Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que em nenhum momento o pesquisador interferiu no processo de criação de sinais, entretanto, quando solicitado, buscava sanar dúvidas conceituais para agregar elementos na reelaboração ou criação do sinal.

Após toda essa rigorosa discussão, os sinais eram encaminhados para o Projeto de extensão inclusivo ao surdo no ensino de química (PEISEQ), quando eram utilizados no processo de ensino aprendizagem desses conceitos para os alunos surdos e avaliados por meio de estratégias de comunicação que serão informados no próximo tópico.

3.2.3 O projeto de extensão do Centro de Ciências da UFJF - O ensino de química para alunos surdos: construindo novas possibilidades.

Com relação aos objetivos do Centro de Ciências da UFJF, a resolução que o regulamenta como um órgão suplementar da universidade, (nº 15, de 21 de julho de

2006), foi pensada seguindo as tendências nacionais e as particularidades locais. Essa resolução traz em seu artigo 1º os seguintes objetivos:

- I. desenvolver atividades relacionadas à Educação Científica em todos os níveis de ensino, com a participação de docentes de quaisquer Unidades Acadêmicas da UFJF;
- II. contribuir para a formação inicial de professores para a educação básica em todas as áreas do conhecimento;
- III. apoiar atividades de Educação Científica e o trabalho docente nas escolas de educação básica;
- IV. oferecer atividades, cursos e programas de formação continuada dirigidos aos professores da educação básica;
- V. desenvolver atividades relacionadas à educação científica não formal e à divulgação das ciências e da cultura científica, dirigidas tanto ao público escolar quanto à sociedade como um todo;
- VI. realizar eventos e facultar o uso de instalações e recursos disponíveis para as escolas de educação básica;
- VII. investigar questões relacionadas à Educação Científica e desenvolver inovações, recursos e materiais pedagógicos para o ensino das Ciências nas Escolas de educação básica;
- VIII. fomentar o interesse pelas Ciências na população e nos alunos, despertando talentos para este campo de atividades.

Nesse contexto, observa-se a preocupação com a educação básica e a necessidade de se estabelecer um importante elo entre a Universidade, a escola e a população em geral, além de auxiliar a formação inicial e continuada de profissionais da educação, especificamente, os atuantes na educação básica com intuito de contribuir para a melhoria do ensino de ciências. Sendo assim, as imagens abaixo apresentam o Centro de Ciências da UFJF, que abre portas de acessibilidade ao conhecimento científico para a sociedade.

Figura 6: Espaço do Centro de Ciências da UFJF



Fonte: www.ufjf.br/centrodeciencias/2014/04/02/

A presente pesquisa, conhecendo as atividades e o projeto que esse espaço sempre ofereceu a comunidade surda de Juiz de Fora, resgata o projeto de extensão inclusivo ao aluno surdo no ensino de química - PEISEQ, já comentado. O projeto durou até 2014, foi reescrito e aprovado no ano seguinte.

O projeto começou em 2012, motivado por uma exposição itinerante da UFRJ conhecido como “Cadê a Química?” (Figura 7) criado para o ano internacional da química em 2011. Apresenta como objetivo possibilitar ao aluno surdo o acesso a um estudo orientado do conteúdo da Disciplina de Química, com a utilização de recursos didáticos visuais e atividades práticas em laboratório, contextualizando o conteúdo teórico, além de construir novos instrumentos e recursos adaptados para mediar o ensino de química, que possam maximizar o aprendizado dos alunos.

Figura 7: Exposição "Cadê a Química?"



Fonte: www.ufjf.br/centrodeciencias/2014/04/02/despedida-da-exposicao-cade-a-quimica/

O processo de criação desse projeto foi relatado pela primeira aluna, que desencadeou ao lado de sua mãe a mudança na atuação de vários profissionais, docente e em formação docente, dessa instituição. Essa aluna, em um depoimento para o Blog¹⁰ criado pelo grupo de pesquisa em química inclusiva a surdos (GPEQIS), relata sobre como foi essa experiência e como o projeto teve importância em sua vida. Depoimento:

Quando fui visitar um espaço com a escola que chamava Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora. Tinha uma exposição acontecendo que se chamava Cadê a Química? Era uma casa, onde tinha explicações de química pela casa inteira e eu não entendia nada. Primeiro porque os mediadores falavam rápido e minha mãe que era a intérprete se perdia em vários termos próprios da química. Esses termos próprios não tinham sinais e isso dificultava a comunicação em língua brasileira de sinais, pois ela precisava explicar tudo detalhadamente para que eu pudesse compreender, sendo assim, a comunicação era bem mais lenta. Pois bem, eu e minha mãe chamamos o diretor do espaço para propor um projeto que ensinasse química para surdos. Sabíamos que na escola regular esses projetos

¹⁰ <http://librasnoensinodequimica.blogspot.com.br/2016/09/relato-de-experiencia-de-uma-aluna.html>

não recebem incentivos e também não apresentam condições para existirem. Entretanto, na universidade sim, teríamos uma chance. Pois bem, foi quando o diretor do espaço aceitou e montou um projeto para atender o surdo [...] O projeto apresenta acessibilidade para ensinar, é claro, bastante visual e tem um professor de química que tem comunicação em Libras, que faz muita diferença no processo de ensino aprendizagem. A sensibilidade do professor ajuda a criar jogos de química, dinâmicas, pois ele compreende a vida do surdo e nossa cultura.

A fim de dar continuidade ao projeto, realizamos uma atuação em conjunto com a técnica de laboratório do colégio de aplicação João XXIII, e o Diretor do Centro de Ciências, propondo a reescrita do projeto voltado para alunos surdos iniciantes no ensino de química, de escolas estaduais da cidade de Juiz de Fora, com a solicitação de três bolsistas de graduação, das áreas da licenciatura em química, licenciatura em letras-libras e em pedagogia, dos quais tivemos aprovação entre os primeiros colocados.

As aulas do projeto para essa pesquisa foram desenvolvidas de modo presencial, com duração de 3 horas e ocorrem uma vez por semana. Os alunos realizam atividades teóricas e práticas, com a utilização de material de apoio produzido por bolsistas de química e o professor responsável pelo projeto, com a colaboração de uma bolsista da pedagogia, uma bolsista voluntária e surda do curso de letras-libras, que revisava cada material criado, e que também contava com as sugestões dos alunos após as aplicações. Todas as aulas têm o apoio de um intérprete educacional de apoio em Libras, ou seja, não havia comprometimento da interpretação direta nas aulas, visto que o docente em química versa em Libras.

O passo inicial dos trabalhos no PEISEQ ocorreu com a capacitação dos bolsistas para o projeto. Essa capacitação se fez importante, pois havia bolsistas que não eram íntimos da educação inclusiva e necessitavam ser inseridos nesse contexto e esses momentos vêm ocorrendo 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.

Em sequência, para que o projeto iniciasse suas atividades, foi necessária uma pesquisa para compreender a realidade escolar de surdos de Juiz de Fora. De acordo com a Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora e a Secretaria da Educação de Minas Gerais - 2016 o município possui 388 Instituições de Ensino sendo que, 207 com Dependência Administrativa Privada, 136 com Dependência Administrativa Municipal, 03 com Dependência Administrativa Federal e 42 com

Dependência Administrativa Estadual. Desse último grupo todas estão localizadas na zona urbana.

Conforme os dados levantados na Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora (SREJF) em 2016, o município possui no Ensino Regular e em Escolas Estaduais dez alunos surdos que estarão iniciando os estudos no ensino de química no nono ano do Ensino Fundamental e sete alunos no primeiro ano do ensino médio, de acordo com a listagem de solicitação de intérpretes de 2016.

A princípio, o foco seria atingir cinco alunos do 9º ano do ensino fundamental, com a finalidade de acompanhar o processo de ensino e aprendizagem de química desde a sua inserção nessa área. Para atingir o público alvo, as ações tomadas se deram no sentido da divulgação online por meio de mídia no youtube, como mostra a imagem abaixo, e por meio das ações diretas nas escolas.

Figura 8: Divulgação do curso de extensão em mídia.



11



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=BcyghSo7u10>

Após a divulgação, percebemos que o interesse para realizar o curso nem sempre partia de alunos surdos do 9º ano do ensino fundamental, mas sim de alunos surdos em geral, com diferentes níveis de escolarização, mas que passaram pelo mesmo processo de ensino aprendizagem. Sendo assim, cinco alunos surdos, que não eram iniciantes no processo de ensino aprendizagem de química, mas que, por diversas condições de ensino nas escolas, também não se consideravam incluídos nesse ensino, fazem parte desse projeto.

¹¹ Acesso ao vídeo pelo app QR reader. No celular, tablete ou computador.

3.2.4 Conhecendo o perfil dos alunos participantes do PEISEQ.

Ao aplicarmos o questionário semiestruturado, nosso intuito era o de identificar um pouco sobre a origem desse aluno surdo, bem como seu conhecimento em Libras e português, visto que isso influenciaria nos processos de comunicação observados para essa pesquisa, sendo assim, devido a quantidade da amostra, não tivemos como objetivo quantificar os dados, mas sim apresentar um perfil de alunos surdos a partir dos quais as observações dessa pesquisa se desenvolveram.

A tabela 5 mostra informações desses alunos, tais como idade, nível escolar e conhecimento em Libras, preservando sempre a identidade dos mesmos utilizando nomes fictícios.

Tabela 5: Perfil dos alunos do projeto

Nome	Idade	Série escolar
Mariana	17	1º ano
Laura	18	2º ano
Guilherme	20	2º ano
Mateus	20	1º ano
Bernardo	19	3º ano

Elaborado pelo autor.

Para conhecer um pouco o perfil desses estudantes, contamos com a criatividade dos alunos que realizaram desenhos e caricaturas sobre seus personagens dentro do projeto. Os desenhos foram criados por um estudante e serão utilizadas para dar informações respondidas no questionário (Apêndice 02).



Essa é a Mariana, ela tem 17 anos e está no primeiro ano do ensino médio. Ela diz que se comunica em libras e prefere assim. Ela acredita que está tendo um ensino de química regular na escola e ressalta que entende pouco a matéria de química devido à ausência de sinais próprios de química, mesmo com intérprete em sala de aula, considerando a química muito abstrata e difícil. Mariana julga que seu conhecimento em Libras é bom ou ótimo e continua a estudar em centros religiosos da cidade. Entretanto, afirma que seu conhecimento em português é regular e que apresenta muitas dificuldades.



Essa é a Laura, ela tem 18 anos e está no terceiro ano do ensino médio. Ela diz que se comunica em libras. Ela acredita que está tendo um ensino de química bom na escola e ressalta que entende mais ou menos a matéria devido a explicação do professor, que não é clara e as vezes não entende porque ele é muito rápido. Laura considera seu conhecimento em Libras como bom e que continua aprendendo libras. Entretanto, afirma que seu conhecimento em português é ruim e que apresenta muitas dificuldades.



Esse é o Bernardo, ele tem 19 anos e está no terceiro ano do ensino médio. Ele diz que se comunica apenas em libras. Ele acredita que está tendo um ensino de química regular ou ruim na escola e ressalta que na escola ele não entende o que o professor explica e muito menos o intérprete que o acompanha. Bernardo considera que seu conhecimento em Libras e em Português é bom e que continua aprendendo ambos em cursos extras escolares.



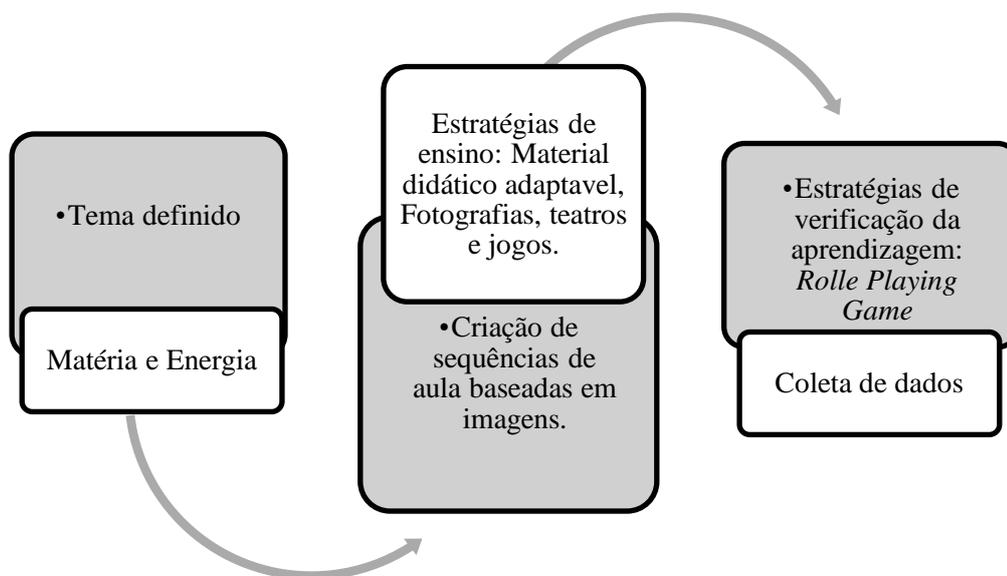
Esse é o Guilherme, ele tem 20 anos, é oralizado e está no segundo ano do ensino médio. Ele diz que se comunica oralizando, mas que prefere usar a libras. Ele acredita que está tendo um ensino de química bom na escola, entretanto ressalta algumas dificuldades que ele tem por não entender a matéria, e aponta que o professor não apresenta uma explicação clara, [não utiliza] de materiais pra gente ver e pegar, além de falar muito rápido e passar tudo no quadro. Ele reforça que tem intérprete em sala e que ele o ajuda muito. Guilherme considera seu conhecimento em Libras e em Português como regular e afirma que não continua aprendendo libras, apenas português para o ENEM.



Esse é o Mateus, ele tem 20 anos e está no primeiro ano do ensino médio. Ele acredita que não está tendo um ensino de química bom na escola, pois não aprende tudo de química, eles reduzem a matéria pra gente. Ele reforça que não tem intérprete em sala e que isso é muito difícil. Mateus considera seu conhecimento em Libras e em Português como regular e afirma que tenta aprender em casa, com amigos e lugares religiosos como na Igreja.

Após conhecer os estudantes que participariam da pesquisa por meio de questionário semiestruturado, foi traçado um esquema entre os profissionais envolvidos no PEISEQ, a fim de proporcionar uma metodologia de ensino que contemplasse a realidade educacional do aluno surdo e a escolha de uma ferramenta que auxiliasse o processo de verificação da aprendizagem desses alunos no esquema a seguir.

Esquema 3: Série de planejamentos no PEISEQ



Elaborado pelo autor.

A escolha desse percurso, planejado pela equipe do PEISEQ, compreende a importância de estabelecer os conteúdos de Matéria e Energia, articulando esses temas na formação do cidadão, com a estrutura de um material que contemple atividades adaptadas aos surdos, possibilitando o acesso a um ensino de química e construindo novas possibilidades para alunos surdos.

3.3 Matéria e Energia

Pensando no currículo de química aplicado nas escolas brasileiras, o tema sobre matéria e energia, nos documentos oficiais, tais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Leis de diretrizes e bases da educação (LDB), compreendem a importância do ensino das interações entre matéria e energia, resultando em

modificações da forma ou natureza da matéria, considerando os aspectos qualitativos e macroscópicos, além de motivar o aluno a traduzir as relações entre massa e energia nas transformações químicas em termos de quantidade de matéria e energia.

3.3.1 A escolha do tema.

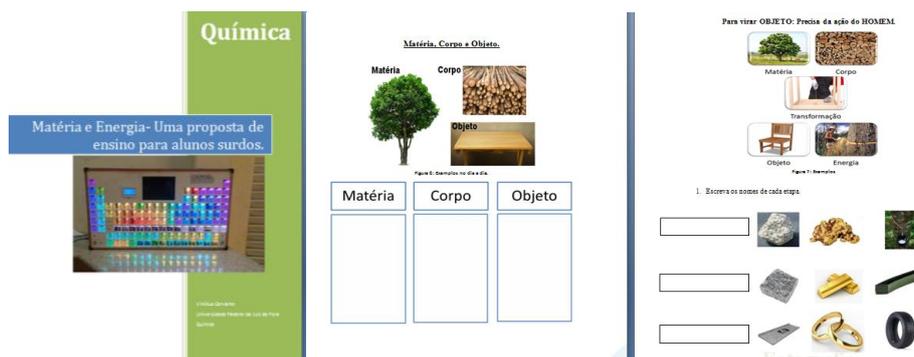
Neste cenário, o tema sobre matéria e energia foi escolhido como conteúdo dessa pesquisa devido a alguns fatores que serão enumerados como: 1- a precariedade de sinais para terminologias químicas de conteúdos complexos que dependem diretamente do conhecimento químico das relações entre matéria e energia; 2- as heterogeneidades dos alunos surdos do projeto em conjunto com a proposta inicial foram relevantes nessa escolha; 3- a trajetória do pesquisador frente ao PEISEQ observando a recorrência da dificuldade do professor em encontrar material didático adaptado.

Essa motivação nos fez trabalhar com cautela, para construção de um material adaptado, sobre o qual comentaremos no tópico a seguir, que passava por modificações a cada aula trabalhada, respeitando as especificidades dos alunos envolvidos nesse processo e das observações dos profissionais do PEISEQ para promover um ensino acessível.

3.3.2 A criação de um material didático adaptado ao ensino dos alunos surdos do PEISEQ

Uma das perguntas que se tornaram inquietantes durante a trajetória de reconhecimento dos alunos envolvidos no PEISEQ: se para o conhecimento químico de significados complexos se faz importante a compreensão das relações sobre matéria e energia, como proporcionar um material adaptado cujo acesso ao conhecimento químico seja inclusivo para aluno surdo? Nessa perspectiva, estabeleceu-se como objetivo construir um material de aula para alunos surdos (Apêndice 01), contendo 68 páginas, baseado em uma natureza investigativa a partir das imagens como estão apresentadas abaixo.

Figura 9: Material didático adaptado para o aluno surdo.



Elaborado pelo autor.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), a pesquisa, quando desenvolvida tendo como objetivo maior a aprendizagem, ela:

Instiga o aluno no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, possibilitando que o aluno possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos. Essa atitude de inquietação diante da realidade potencializada pela pesquisa, quando despertada no Ensino Médio, contribui para que o sujeito possa, individual e coletivamente, formular questões de investigação e buscar respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos. (Brasil, 2013)

O ensino de Química por investigação faz com que o aluno procure participar do processo com a intenção de buscar respostas para resolver o problema, contribuindo e enriquecendo a aquisição de saberes, tendo como ponto crucial a busca do conhecimento.

Sendo assim, a investigação partia da imagem, das quais o aluno surdo deveria atribuir significados a ela a partir dos traços, semelhanças com suas experiências de vida e possíveis relações com outros significados que pudessem existir na medida em que outros vínculos eram construídos dentro desse grupo.

Cabe ressaltar que a montagem do material de aulas, segue o mesmo protocolo da criação dos sinais no GPEQIS e na Mostra de Sinais, ou seja, inicialmente discutíamos as características do conceito (significado) em Libras e em sequência, apresentávamos o sinal (significante criado para o termo químico), aos estudantes do PEISEQ.

As formas de verificação da aprendizagem distribuídas ao longo das páginas do manual elaborado eram obtidas quando os estudantes surdos eram expostos a apresentações de trabalhos em Libras, dos quais utilizavam os conhecimentos absorvidos. Essas atividades que estimulariam o uso dos SC se apresentavam por meio de signos (Figura 9) de maneira convencionada entre professor e alunos. As dinâmicas empregadas em sala de aula para essa verificação foram o *Role Playing Game* (RPG), porém, foram utilizadas como estratégia de ensino a Fotografia e jogos inseridas durante o material didático adaptado como está representado na figura 10.

Figura 10: Signos convencionados com alunos surdos para as atividades.



Elaborado pelo autor.

Porém, para essa pesquisa, utilizaremos apenas as gravações da dinâmica do *RPG*, a fim de identificar a localização e o emprego do sinal utilizado, pois consideramos que essa análise sustenta os dados para contemplar os objetivos propostos.

Portanto, a elaboração do material de ensino de química foi pensada, inicialmente, como uma metodologia de ensino de línguas, a partir da Libras, visando contemplar o emprego escrito em português das terminologias científicas, e possibilitando o acesso bilíngue para um letramento científico do estudante surdo, como propõe Botelho (2002).

3.4 O uso do *Role Playing Game* como estratégias de verificar as aprendizagens do conteúdo.

Compreendendo a realidade do público que participa dessa pesquisa, Tbenedetti (2016) corrobora com os as propostas de Campello (2007) que enfatiza a necessidade de uma estratégia de ensino baseada no campo visual, no qual destaca a importância da pedagogia visual como uma das possibilidades de buscar acesso ao

ensino para o surdo. Porém, Tbenedetti (2016) e Carvalho et. al. (2016), enfatizam que a LS não se limita apenas às mãos sendo possível utilizar o corpo para se expressar.

Assim, faz-se necessário a busca por formas que demonstram acessibilidade para avaliar os conceitos estudados durante as aulas e que permitissem trabalhar a comunicação e os sentidos do tato, por meio da expressão corporal, e visão, com o objetivo de verificar por meio de narrativas realizadas pelos alunos, o emprego das terminologias químicas durante os eventos de comunicação.

Nessa perspectiva, optamos pelo uso da estratégia *Role Playing Game (RPG)* no qual há uma relação entre a expressão corporal e a visão, que vão no direcionamento de uma dinâmica adequada para a realidade do surdo.

Antes de delinear o modo como foi utilizado este instrumento de socialização e comunicação verbal exteriorizada pelo surdo por meio da língua de sinais, faz-se necessário comentar sobre o RPG, que em uma tradução aproximada, é conhecido como “jogo de interpretação de papéis”. (SANTOS et al., 2012).

A primeira página dos livros que trabalham com RPG vem com um desenho sobre como funciona o jogo. Esse é um jogo em que os participantes recebem ou criam personagens, têm a liberdade para criar seus próprios desenhos em forma de personagem, cujas ações na história serão decididas por eles. Um jogador, em geral chamado de “Mestre do Jogo” ou “Narrador”, conta a história e decidem quais são as ações e reações das personagens coadjuvantes (MOURA e SCHAFFEL, 2011). Quando um personagem tenta realizar uma ação simples como, por exemplo, identificar que os materiais em uso são objetos, o Mestre pode dar-lhe sucesso durante o processo de comunicação. Ou seja, basta o coadjuvante querer fazer o que o Mestre ordenar para conseguir. Se a ação for complexa (por exemplo, caracterizar os materiais), o Mestre pedirá um teste. Na maioria das vezes, o teste consiste em um rolamento de dados que determina se o personagem conseguiu ou não fazer a ação pretendida, compreendendo esse espaço como uma ação do Mestre, sendo ele um mediador do processo, podendo escolher esses dados em momentos aleatórios dos quais sentir necessidade. Pode-se determinar alguns elementos-chave do RPG traçando um paralelo com o teatro ou a literatura. A ambientação seria o cenário onde se desenrolam as situações. Os personagens são criados, na maioria das vezes, e interpretados pelos jogadores, coerentemente com a ambientação e com o sistema de regras, ou sistema de simulação da realidade.

Sendo assim, para Betocchi (2002), a diferença entre teatro e RPG começa quando

Entra em cena o sistema de regras, um sistema de simulação de situações e de resolução de ações baseado na aleatoriedade (dados, cartas, cronômetro, “zerinho ou um”, ou seja lá o que for); no RPG, a aventura do mestre do jogo é um roteiro cujo desfecho depende fundamentalmente das ações e reações dos jogadores, daí a necessidade deste componente aleatório. (p. 25)

Nessa perspectiva, independente de qual seja o desfecho da narrativa, seja bem sucedido ou não, os jogadores recebem pontos de experiência, que farão com que seus personagens evoluam e fiquem cada vez menos dependentes da sorte lançada pelo mestre. Isso reforça a primeira grande característica diferencial do RPG para os outros jogos: a cooperação, ao invés da competição, entre os jogadores. Compreendemos nesse cenário que o RPG, traduzido com o termo “jogo” neste contexto não se refere à disputa, mas à interação, ao próprio ato de representar.

Considerando que um meio de comunicação deve dispor de tecnologia (canal e suporte material), linguagem (códigos e repertórios) e recepção (interação ou fruição). Para Bettocchi (2002), o RPG apresenta tecnologia envolvida, sendo este o suporte impresso (livro, revista, etc.), bem como o uso da linguagem verbal, que muito se aproxima do teatro de improviso e das práticas orais ou de sinais, e a recepção se dá pela fruição dos suportes pela interação cooperativa entre os jogadores e, sobretudo pela representação de um papel (encarnar a personagem).

Buscando o uso desse meio de comunicação na educação, Amancio (1997) afirma que o RPG desperta no participante o interesse pela leitura e pesquisa. Com base nessa afirmação, o autor diz que a maioria dos jogadores sente o desejo de criar suas próprias histórias, ocupando o papel do mestre do jogo. Para isso, deverá pesquisar sistemas de jogos, roteiros e informações que complementam sua história. É comum os mestres estarem às voltas com livros de história, geografia, ciência ou ficção, buscando dados para suas próximas aventuras.

Flávio Andrade (1997), em seu texto, disponibilizado na rede¹², diz que “o RPG se caracteriza, sem dúvida, como forte instrumento pedagógico, pois fornece um espaço ao aluno para descarregar suas fantasias sendo uma fonte infindável de informações”.

¹² (<http://www.akrito.com.br/rpgtese.htm>, 1997: on line)

Um jogo de RPG, seja ele eletrônico ou não, pode incentivar a pesquisa, colocando o aluno frente a situações que somente um conhecimento científico o faça superar aquele obstáculo. Mas para isso é necessário superar primeiro o obstáculo de conhecer o novo, o professor deve aprender a ensinar o aluno surdo, em um tempo onde o método tradicional se tornou obsoleto e ineficaz. É importante fazer com que o professor se torne mediador do aprendizado e abra possibilidades para novos instrumentos envolvendo os alunos surdos de maneira positiva, aproveitando todos os benefícios que o lúdico pode trazer para a sala de aula.

O RPG tem sido empregado no ensino de química por meio eletrônico e não eletrônico, sendo utilizado como instrumentos de avaliação analisando os conteúdos já trabalhados com os alunos (CAVALCANTI e SOARES, 2006; IGNÁCIO, 2013). Pretendemos nessa pesquisa empregar o RPG não eletrônico, criado a partir da sequência de aulas apresentada no material adaptado com estímulos visuais e experimentais, de sete tópicos, que aborde o conteúdo de Matéria e Energia. Acreditamos que a dinâmica seja adequada para ser aplicada a alunos surdos, pois recorre aos estímulos visuais, da expressão corporal, permitindo que o estudante surdo se comunique por meio da Libras, utilizando os sinais científicos necessários de forma natural, com o personagem escolhido para ser representado na história. Assim, buscamos compreender o emprego dos sinais criados pelo GPEQIS durante os eventos de comunicação. Essa compreensão se faz necessária, não apenas para avaliar os alunos, como também para acompanhar a apropriação realizada pelos alunos dos sinais científicos utilizados nessa pesquisa, observando as possíveis variações, modificações ou recriações realizadas.

Neste sentido, após trabalharmos todos os sinais nas aulas, totalizando 54 horas de aulas, escolhemos para realizar nossa análise o último RPG empregado, em duas cenas, a fim de utilizar como um recorte do jogo, dos quais não importaria mais o personagem evoluído, mas sim as narrativas utilizadas pelos personagens.

A escolha das narrativas desse RPG (Quadro 01) visa buscar a compreensão e o resgate dos empregos dos sinais de química em eventos de comunicação que ocorreram durante o processo de ensino ao longo das 18 aulas sobre os conceitos de matéria e energia deste curso.

Quadro 1: Os RPGs utilizados para essa pesquisa.

No shopping.

Ao realizar compras, duas amigas se assustam com os preços baixos de certos objetos e comentam sobre a exploração infantil em países para fabricação de utensílios explicando como é o processo de transformação de materiais.



Em casa, na cozinha.

O marido espera a mulher na cozinha e quando ela chega do shopping, com algumas compras e frutas do mercado, ele está tentando passar um café para os dois. Entretanto, ele esquece a água no fogo. Ele informa não saber que a água evaporaria e ela explica como fazer o café.

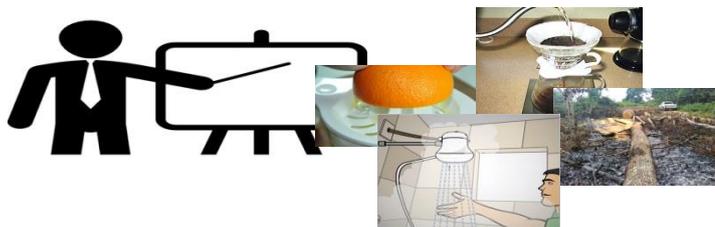
Elaborado pelo autor.

O RPG teve a ação do mestre, nesse caso, o pesquisador dessa dissertação, como esclarece o funcionamento da dinâmica na imagem (X), dos quais atua como um pesquisador participante em uma perspectiva etnográfica, em alguns momentos durante a cena, que será transcrita e comentada no capítulo 4.

Figura 10: Como funcionou a dinâmica do RPG?

O professor estimulava o diálogo por meio de imagens

Os episódios foram gravados



Os alunos criavam e recriavam suas narrativas por meio de falar espontâneas.



Elaborado pelo autor

Desse modo, alguns *RPGs* puderam ser jogados com os alunos, entretanto, a escolha do episódio a ser transcrito foi baseada na maturidade dos alunos para com a

dinâmica, além de apresentar durante as cenas uma quantidade de sinais significativa para serem empregados nos eventos de comunicação.

Sendo assim, buscamos compreender como o instrumento de ensino utilizado por meio de imagens faz emergir sinais para terminologias específicas de química com grupo de surdos, e verificado no processo de aprendizagem por meio do RPG como são apropriados nas interações. Como afirma Vygostky (2008), a produção de significados está relacionada à habilidade do sujeito em utilizar os signos como instrumentos de mediação entre o sujeito e o objeto. Neste sentido, apresentaremos os resultados e as discussões encontrados a partir da metodologia apresentada no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 4: A EMERSÃO DA SINALIZAÇÃO CIENTÍFICA ESTIMULADA POR RECURSOS VISUAIS COM SURDOS: DA FORMAÇÃO À MODIFICAÇÃO.

O silêncio torna-se uma barreira entre surdos e ouvintes, mas a língua de sinais pode quebrá-la.

(Autor desconhecido)

Como comentado no capítulo anterior, utilizamos como estratégia para criação, formação ou modificação de um sinal científico junto a dois grupos que tinham esse trabalho como objetivo comum, sendo eles o GPEQIS e a Mostra de Sinais. Iniciaremos a discussão dos nossos resultados explorando esse processo para formação dos sinais científicos, utilizados nessa pesquisa, bem como para dialogar com os referenciais que tratam sobre a ampliação do léxico de sinais na Libras.

Posteriormente, comentaremos sobre como se deram os resultados do processo de ensino dos alunos surdos participantes do projeto PEISEQ, relatando as contribuições para a acessibilidade do surdo com material didático adaptado, criado também para essa pesquisa. A construção desse material foi trabalhada para estimular a comunicação e o emprego dos sinais científicos durante os eventos de comunicação. Essa construção estimulou a participação dos alunos, que ao aprender, criavam jogos e dinâmicas, os quais permitiam avaliar o nível de entendimento do conteúdo. Assim, a avaliação da aprendizagem se deu por dinâmicas de comunicação, dos quais destacamos para análise do emprego dos sinais e do aprendizado do estudante, o RPG.

Por fim, concluiremos a discussão dos resultados retomando alguns sinais, empregados pelos estudantes, com a finalidade de verificar os processos de modificação dos SCs, empregado por alunos surdos ao se apropriarem dos conceitos.

4.1 O processo da criação e modificação dos SCs sobre Matéria e Energia.

Como um panorama geral, a tabela 06 indica as referências dos sinais que se mantiveram sem alteração, dos sinais que necessitaram de ampla discussão em pares passando por algum tipo de alteração, na Mostra de Sinais e dos sinais que ao serem empregados nos eventos de comunicação com os alunos, sofreram algum tipo de adaptação ou, não foram empregados para a comunicação.

Tabela 6: Relação das terminologias químicas alteradas por grupo.

Relação de sinais	Sinais que não foram modificados	Sinais modificados na Mostra de Sinais	Sinais modificados pelos alunos no PEISEQ.
Átomo	X		
Calor (fluxo de energia)		X	
Catação		X	X
Centrifugação			X
Compressibilidade	X		
Corpo	X		
Divisibilidade	X		
Ductibilidade		X	
Elemento químico	X		
Elétron	X		
Energia		X	
Energia elétrica	X		
Energia eólica	X		
Energia química		X	
Evaporação/Vaporização		X	
Fenômeno Físico**			X
Fenômeno Químico**			X
Filtração	X		
Fissão nuclear*		X	
Fusão		X	
Fusão nuclear*		X	
Gás/gasoso		X	X
Gravidade		X	
Impenetrabilidade	X		
Levigação		X	
Liquefação		X	
Líquido		X	X
Maleabilidade		X	
Massa	X		
Matéria		X	
Mistura heterogênea		X	
Mistura homogênea		X	
Molécula		X	
Molécula composta	X		
Molécula simples	X		
Nêutron		X	
Núcleo		X	
Objeto	X		Não Houve Adesão do Sinal pela Turma
Partícula		X	
Peneiração		X	X
Peso	X		
Pressão		X	
Próton		X	
Sedimentação/decantação		X	
Solidificação		X	
Sólido		X	
Sublimação		X	
Temperatura		X	
Ventilação		X	
Volume Gasoso		X	
Volume líquido	X		
Volume sólido		X	

** Sinais criado pelos alunos.

Elaborado pelo autor

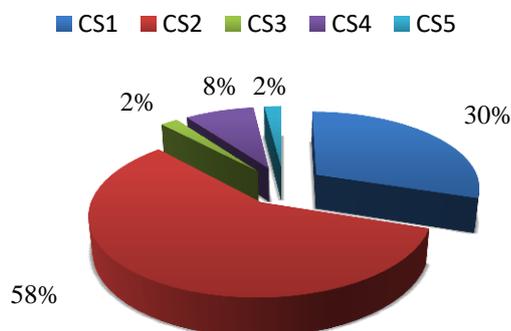
Vale ressaltar que algumas situações ocorreram dentro desse percurso, tais como a criação de sinais em grupos isolados, como bem aponta o asterisco duplo em

legenda na tabela. Esses sinais não foram utilizados para a análise, visto que não passaram pelo método criado e proposto nesta pesquisa. Entretanto, esses sinais, não necessariamente foram invalidados, pois os mesmos foram empregados para se comunicar, porém, não passaram pela análise de comportamento dos sinais em grupos diferenciados e por isso analisaremos em outra oportunidade.

Observando o comportamento dos sinais presentes na tabela 6, ao longo de três grupos, voltaremos nosso olhar para tabela 02, presente na metodologia, do comportamento do sinal durante os três grupos, que traz como categoria cinco casos de comportamento do sinal (CS).

Esses casos foram quantificados observando o número de ocorrência e transformados em um gráfico de pizza representado abaixo.

Gráfico 2: Relação de sinais modificados dentro dos padrões estabelecidos.



Elaborado pelo autor

Por meio desse gráfico, é possível observar que os sinais se modificaram em sua maioria, nos grupos estabelecidos para essa pesquisa e que esse movimento se intensifica para o CS2 destacado em vermelho, ou seja, os termos químicos apresentados nessa tabela foram criados no GPEQIS e modificados pela Mostra de Sinais.

Sendo assim, foi possível levantar alguns aspectos fonológicos e morfológicos para os SCs, observados no processo de construção e modificação do sinal. Para acompanhar esse processo, utilizaremos do recurso tecnológico *QR code reader*, pois acreditamos que por meio dessa ferramenta obteremos um acesso para a análise linguística de modo relevante para o estímulo do surdo e aprimorada para

questões particulares da Libras. O uso desse recurso em transmídia, ou seja, fazer com que o sinal saia do papel em formato de vídeo interagindo com o leitor como meio de tradução do sinal, auxilia a compressão dos desenhos, que por muitas vezes podem parecer confusos e com a necessidade de excesso de detalhamentos que se tornam inviáveis para publicação de artigos e trabalhos nessa área. Comprendemos também, que essa ferramenta permite ao surdo maior interação com o objeto, no caso os sinais científicos, bem como aos dados dessa dissertação.

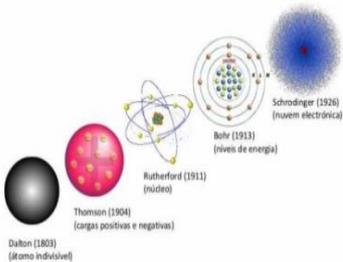
Sendo assim, poderemos realizar alguns apontamentos referentes ao comportamento dos sinais, bem como aspectos morfológicos e fonológicos a ser considerado será a identificação de alguns sinais que representam um processo de derivação, de composição e de fusão (XAVIER e NEVES, 2016), para os sinais estabelecidos na Mostra de Sinais.

4.1.1 Sinais criados no GPEQIS: O resultado da criação de sinais individual.

Nessa etapa do desenvolvimento do sinal, foi possível observar que dentro da construção de sinais científicos para a Libras, os aspectos de iconicidade, seja de objetos ou de modelos, eram visualmente explorados pelo participante surdo do GPEQIS. Em outros momentos, quando esse aspecto não supria a necessidade de dar características ao sinal, era necessário aprofundar-se no conceito ou na formação da palavra em português, a fim de buscar reciprocidade em sinais já utilizados pela Libras. Independente do caminho, consideramos a iconicidade um aspecto fundamental nesse processo de criação de sinal, pois marca o momento e o tempo em que essa língua é criada. Quando os avanços do campo científico estão em movimento, vamos acompanhar o sinal criado para o termo átomo.

O termo átomo seguindo a etimologia da palavra, com o avanço das pesquisas, ganhou novos conceitos, diferentes dos idealizados pela teoria atomística Grega de Leucipo e Demócrito. Neste seguimento, o termo ganha história demonstrando sua origem e todos os avanços que o termo ganhou em pesquisas nos séculos vindouros. O mesmo ocorre na Libras quando observamos que para os sinais jovens, em construção, o estímulo se trata de modelos atômicos discutidos e trabalhados na atualidade nos livros didáticos, como podemos observar no quadro abaixo.

Quadro 2: Sinal de átomo.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
		

Elaborado pelo autor

Esse sinal criado evidencia a grande influência do modelo atômico de Bohr para a construção do sinal, pois o surdo representa as sete camadas com a incorporação do número sete e representa o núcleo com o punho fechado. Segundo Dedino (2012), a incorporação de numeral é um fenômeno que consiste em substituir a CM para incorporar algum número para representar a quantidade referente ao conceito. Para Rodero-Takahira (2016), essa incorporação ocorre preferencialmente na mão dominante em torno da mão passiva.

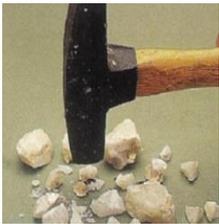
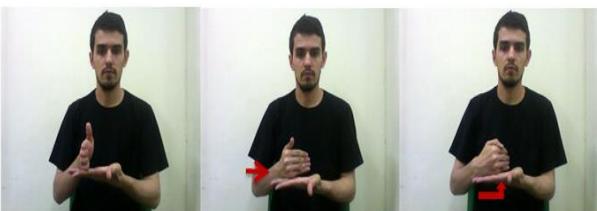
Porém, acreditamos que a incorporação desse numeral, sete, represente o significado conceitual de camadas eletrônicas, o que desse modo, nos faz propor que o conjunto das configurações de mão apresentadas, mão esquerda representando o núcleo do átomo com a combinação do numeral na mão direita, trate dessa incorporação como uma composição de sinais, descrita pelo referencial de Xavier e Neves (2016).

Entretanto, analisando pelo olhar da contextualização utilizada em sala de aula, foi possível observar que nesse sinal, poderá ocorrer a incorporação de número quando o professor, ao discutir assuntos referentes à perda ou ganho de elétron de uma camada para outra, ou a perda da própria camada eletrônica, remeta a necessidade apenas da incorporação do número no sinal, como por exemplo: O átomo (utiliza-se aqui o sinal representado no quadro 2), ao perder o último elétron da camada eletrônica sete, ficara com apenas seis camadas eletrônicas (utiliza o sinais de átomo com sete camadas se transformando em seis camadas). Assim, acreditamos que nesses casos, ocorra incorporação de numeral, dentro do sinal caracterizado como de composição, pois o significado de camada eletrônica persiste dentro do contexto, cujo foco está em contar a quantidade de camadas existentes no íon do átomo.

Desse modo, é possível perceber a possibilidade do uso de sinais com incorporação de numeral em momentos explicativos dentro dessa ciência dinâmica, continuando com as características de sinal composto, como afirma Jones (2013) ao explicitar que as incorporações de numeral também formam um composto.

Continuamos nossas observações, foi possível identificar sinais que se referem a características gerais dos materiais, podemos observar, a priori, a existência da influência das palavras em português, que apresentam significados estabelecidos em Libras, para a construção dos sinais como o sinal para o termo divisibilidade.

Quadro 3: Sinal de divisibilidade

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
		

Elaborado pelo autor.

Esse sinal teve como motivação imagens que demonstravam quebra de materiais e objetos que se partiam em pedaços. Esse termo possui uma associação do nome na libras bem definido, oriundo do termo dividir, segundo o *Livro Ilustrado de Língua Brasileira de Sinais* (p. 257). De acordo com os estudos de Xavier e Neves (2016), o processo de criação do sinal de divisibilidade, parte de uma derivação do sinal dividir. Segundo os autores, é comum na Libras acontecer de um sinal, representar definições próximas e contextos diferentes, como exemplo eles citam os termos “perguntar e pesquisar”, que representam o mesmo sinal na Libras, mas podem ser utilizados em contextos diferentes.

Entretanto, compreendemos que esse movimento necessita do acompanhamento de um profissional de conhecimento dos conceitos da ciência, pois a influência baseada apenas no termo, sem considerar os aspectos conceituais, pode ser considerada perigosa. Muitas palavras em português apresentam mais de um significado, como é o caso da palavra “manga”, podendo ser considerado uma fruta ou até mesmo parte de uma roupa, operando conceitos próprios em diferentes contextos como podemos observar as atribuições conceituais para o termo “matéria”, dado aos

surdos pela similaridade da palavra com outra que eles já conheciam, sendo esta a de “material”.

Quadro 4: Sinal de Matéria.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
 <p>Materia</p> <p>Corpo</p> <p>Objeto</p>		

Elaborado pelo autor.

Um fato curioso desse sinal é que ao ver o nome, as associações feitas foram matéria, como disciplina escolar e material escolar, que já tem seu sinal característico bem estabelecido na Libras. Ao termo que já apresentava significado consolidado, não havia sido até então, atribuído um novo significado, para esse sujeito surdo. Nessa perspectiva, como foi um dos primeiros sinais a serem realizados pela surda e não havia pares para diálogo, a mesma optou por não alterar o sinal que já existia na comunidade surda para material escolar, agregando a ele um novo significado que dependesse do contexto químico. Observamos essa confusão com outros termos, como “partícula”, que se confunde com “particular”, demonstrando que além de palavras já consolidadas pelos surdos, a leitura instrumental do português também ocorre nesse processo.

Continuando na perspectiva dos sinais que são criados devido à iconicidade que apresentam os termos, aparece em nossa análise discussões sobre o sinal para os termos que representam a classe de tipos de energia, que até então, representados por apenas um sinal segundo a surda desta etapa. Portanto, o sinal de “eletricista”, profissão, ou “eletricidade”, era generalizado para todo e qualquer tipo de fonte de energia existente. Nesse processo, apresentamos alguns tipos de energia, dos quais comentaremos sobre a energia elétrica e energia eólica.

Quadro 5: Sinal de Energia Elétrica.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
		

Elaborado pelo autor.

Observando o processo de construção do sinal, é possível identificar elemento de incorporação da localização. Para Xavier e Neves (2016), esse tipo de sinal apresenta a localização associada aos seus argumentos, nesse caso, os verbos direcionais como por exemplo: A descarga elétrica saiu do ponto X para o ponto Y, ou anda, a energia elétrica se deu pela doação de elétrons do ânion, para o receptor de elétron cátion. Para Moreira (2007) a modificação do verbo está associada ao movimento das mãos à localização operante a um dos argumentos. Como por exemplo, identificar de onde vem à energia elétrica de um fio e para onde vai essa mesma energia, tais como o uso das referências para o polo positivo e polo negativo. De acordo com a descrição de aspectos morfológicos da Libras para a criação de um sinal, podemos compreender que esse sinal também trata de um processo de derivação, proveniente da profissão “eletricista” apresentado no *Livro Ilustrado de Libras* (p.179).

Ao dialogar sobre outros tipos de fonte de energia, percebemos que esse sinal era utilizado para expressar qualquer energia. Ao debater sobre esses tipos de energia, a professora surda ponderou sobre a importância de criar sinais para identificar cada um dos tipos, pois, segundo ela, para o surdo a interpretação seria de que todas as formas de obtenção dessas outras fontes de energia, tais como eólica, nuclear, solar, perpassassem pelo mesmo processo.

Sendo assim, apresentamos a fonte eólica, debatendo que a transformação da energia proveniente do vento é convertida em energia útil, tal como na utilização de aerogeradores para produzir eletricidade, moinhos de vento para produzir energia mecânica ou velas para impulsionar veleiros.

Nesse sentido, o sinal criado para identificar esse tipo de energia foi explorado pela iconicidade dos moinhos de vento como está apresentado no quadro 6.

Quadro 6: Sinal de Energia Eólica.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
		

Elaborado pelo autor.

Para a construção desse sinal, foi possível observar o uso de uma incorporação icônica do formato Hélice. Neste caso, é possível observar o uso de formato hélice, presente em sinais como o de “helicóptero”, que em fusão com a mão em “Y”, utilizada para a construção do sinal de energia elétrica, cria-se um novo sinal com a junção de outras duas. O mesmo processo acontece no português, como exemplo as palavras “macarronese”, “sapatênis”, dentre outras.

Contudo, sinais criados para terminologias consideradas de baixa iconicidade, ou seja, com dependência de ampla discussão conceitual, apresentaram maior dificuldade para serem realizados e muitas vezes, não conseguindo serem criados, como os sinais para densidade, gravidade, fenômenos físicos e químicos.

Esses sinais, devido à grande dificuldade para compreensão de algo que caísse no campo visual e concreto, além da ausência de pares para diálogo que apresentam a mesma sensibilidade, caíam no campo do excesso de composição, ou seja, o uso de uma sequência de sinais para explicar o conceito como podemos ver no sinal de corpo, que une sinais de FAZER + TRANSFORMAR (figura 11) configurando o significado para o termo CORPO. Nesse cenário, começamos a ver o emprego de sinais compostos, ou seja, o uso de dois ou mais sinais para representar a terminologia. Nesse caso, o sinal de corpo, introduzido na disciplina de química para apresentar ao aluno que o objeto criado para o uso dos homens, passa por transformações físicas da matéria realizadas pelo ser humano.

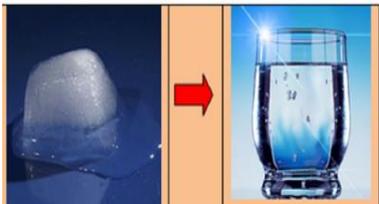
Figura 11: Sinal de Corpo



Elaborado pelo autor.

Outro caso semelhante surgiu nas elaborações de sinais para as transformações físicas da matéria, tais como os termos “fusão” e “vaporização”, onde foi utilizada a composição de sinais, ou seja, sinais formados por dois, ou mais sinais, como identifica Rodero-Takahira e Minussi (2013) ao investigar a formação de sinais compostos na LSB. O mesmo ocorre para expressar um termo do campo científico, como podemos ver nos quadros abaixo.

Quadro 7: Sinal de Fusão- GPEQIS.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
	<p data-bbox="671 1115 1126 1178">GELO SÓLIDO+FAZER+ESPALHAR LÍQUIDO</p> 	

Elaborado pelo autor.

Quadro 8: Sinal de Vaporização- GPEQIS.

Imagem	Sinal criado GPEQIS	QR Code Reader
	<p data-bbox="671 1704 1174 1738">FAZER+ESPALHAR LÍQUIDO+GASOSO</p> 	

Elaborado pelo autor.

Compreendendo essas situações ao longo da construção dos sinais e as dificuldades e inseguranças que a professora demonstrava para sinais cujos conceitos são abstratos, sentimos a necessidade de realizar uma Mostra de Sinais para professores de libras, surdos e formadores, de Juiz de Fora, com a professora surda como parte integrante do grupo. Essa Mostra de Sinais continha uma apresentação dos sinais criados, estimulados pelas mesmas imagens utilizadas no GPEQIS, a fim de promover reflexões e discussões a partir dos conceitos envolvidos nas terminologias.

Dos 50 sinais criados, que passaram pela proposta de validação de sinais, apenas 14 deles não sofreram qualquer tipo de alteração na Mostra de Sinais e no PEISEQ, ao longo do processo de criação do sinal. Observamos que os sinais cujo processo se dá no campo da derivação obtiveram pouca alteração, diferentemente dos sinais compostos e de fusão.

4.1.2 Resultados das reflexões em grupo na Mostra de Sinais: o processo de modificação dos SCs.

Ao mapear os sinais modificados pela Mostra de Sinais observamos que 59% dos mesmos sofreram algum tipo de alteração, seja o sinal modificado na sua totalidade ou adaptado para um movimento, direção ou configuração de mão. Esse resultado demonstrou a importância que existe na discussão dos sinais em pares, ou seja, com pessoas que apresentem fluência na Libras, como apresentado na metodologia dessa pesquisa sobre os participantes desse segundo momento para análise do comportamento dos sinais, dos quais comentaremos alguns casos relevantes.

Sendo assim, os participantes esgotam as possibilidades até considerarem que o sinal se encontra em sua última forma para utilização em diálogos, debates, questionamentos, passando por modificações, onde são submetidos à prova de suas habilidades linguísticas em libras e da devida apropriação dos conceitos científicos.

Para verificação do SC criado no GPEQIS, observamos que os estímulos eram baseados nos estados icônicos, sejam relacionados à imagem ou ao conceito. Ao comentar sobre os aspectos de sinais baseados em uma iconicidade aparente, concordamos com Rodero-Takahira (2015) que entende que mesmo sendo expressos visualmente, esses sinais são aparentes pelo fato de respeitar os aspectos fonológicos e morfossintáticos da Libras. Encontramos os estudos de Cuxac e Sallandre (2007) na

língua de Sinais Francesa (LSF), que apresenta sinais com diferentes graus de iconicidade, reforçando que existem os sinais com estruturas altamente icônicas, ou seja, sinais que tendem a ser mais ilustrativos.

Para esse grupo, observamos mínimas alterações, dentre elas alteração do movimento, ou a adição de outra mão não dominante que segundo as discussões, seriam necessários. Como exemplo, para representar uma superfície ou um suporte.

Outra relação observada se refere aos SCs que contemplam o campo da terminologia abstrata, ou seja, quando se compromete a visualização concreta do fenômeno (baixa iconicidade), dificultando que o sujeito apresente relações visualmente icônicas sobre o fenômeno.

Para esse grupo de sinais, observamos que os surdos da Mostra de Sinais modificaram o mesmo em sua totalidade, eliminando situações da produção de sinais com a influência do português (sinais com letras), ou meras explicações dos conceitos em libras (sinais em fase inicial tendem a ser meras explicações com a utilização de sinais compostos).

Os SC não criados merecem ser mencionados, pois não foi possível sua criação individual, na Mostra de Sinais, ou em um grupo de alunos, demonstrando que para esses grupos, da forma que foi abordado, os sinais não foram gerados. Entretanto, deixaremos de lado nesse momento, visto que estamos interessados em observar os SC utilizados que possam vir a serem incluídos na Libras.

Começaremos então pelos SC - icônicos, dos quais apresento como exemplo o sinal para catação. Ao discutirmos os tipos de separação de misturas, catação é para o português algo bem definido que indica uma ação de “catar”, “pegar”, dos quais a libras já se apropriou e possuem relações em sua língua. A representatividade icônica da palavra já contempla as ações e sua influência dentro do sinal, mesmo que não exista sinal em libras para “catar”, seu significado é compreendido como “pegar”. Ao passar pelos grupos, observamos encurtamento de movimento como está apresentado no quadro abaixo.

Quadro 9: Modificação do sinal Catação no Grupo da Mostra de Sinais.

Imagem	Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais
	 <p data-bbox="584 524 783 555">QR Code Reader</p> 	 <p data-bbox="967 524 1166 555">QR Code Reader</p> 

Elaborado pelo autor

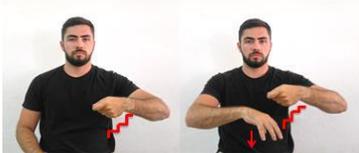
Compreendendo as características desse sinal, região neutra, sem expressão facial com a CM da mão esquerda em aparatos de uma base, estática, enquanto a mão direita, em movimento de abrir e fechar indo nos dois sentidos, direita e esquerda. Uma sutil modificação foi realizada na Mostra de Sinais pelos envolvidos, considerando o sinal com os mesmos parâmetros, porém, retirando apenas o movimento da mão direita nos dois sentidos. Observamos então que a diferença entre os sinais “pegar” e o de “catação” é que no sinal de “catação” existe a necessidade da presença de uma mão não dominante, que apresenta o significado de uma superfície, neste caso da imagem, catar o feijão. Os dedos da outra mão, em formato de pinça, para objetos pequenos, cuja expressão química se dá no campo da separação ou forma mais pura de se obter somente o objeto a ser catado.

Alguns estudos para as Línguas de Sinais Americana (ASL) caracterizam regras para a redução fonológica, ou de unidades morfológica que formam os compostos (Cf. KLIMA; BELLUGI, 1979; LIDDEL; JOHNSON, 1986). Logo, há de se esperar que ocorra o encurtamento dos SCs ao passo que se insere em diferentes grupos e que se apropria como linguagem.

Outro sinal icônico que sofreu leve modificação foi o de peneiração. Inicialmente, no GPEQIS, a apropriação do nome “peneira” estabelece em primeiro momento ao tipo que encontramos em nossas residências, contendo um cabo no qual podemos segurar. Após serem levadas ao grupo da Mostra de Sinais, pontuações interessantes como os variados tipos de peneira e o seu emprego, ou seja, um processo utilizado na separação sólido-sólido com partições granulométricas diferentes, dos quais

empregamos em nossas residências muitas vezes como uma filtração adaptada. Sendo assim, o sinal sofre algumas interferências como podemos checar no quadro 10.

Quadro 10: Modificação do sinal Peneiração no Grupo da Mostra de Sinais.

Imagem	Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais
	 <p data-bbox="480 651 679 678">QR Code Reader</p> 	 <p data-bbox="887 651 1086 678">QR Code Reader</p> 

Elaborado pelo autor.

Esse sinal ganha na mão esquerda apenas a iconicidade de uma peneira genérica, sendo que essa possui ou não um cabo, ela é apresentada em um espaço neutro com CM para cima, estática pela mão esquerda, enquanto a mão direita apresenta movimento dos dedos de partículas sólidas caindo com CM para baixo, com as duas mãos em movimento circular pode está claro na apresentação dos vídeos indicados pelo QR code.

Para esse sinal, criado inicialmente pelo GPEQIS, observamos que o mesmo inflige os critérios necessários para redução da complexidade do sinal destacados por Battison (1978), afetando as condições de simetria e dominância. Nesse sentido, acreditamos que modificação do sinal realizada pela Mostra de sinais, se adequa a condição de simetria colocando as CM iguais com mesmo movimento e, portanto, não afetando a condição de dominância, pois ambas as mãos realizam movimentos iguais, não havendo a necessidade de um mão atuando passivamente em relação à outra.

Compreendendo desse modo que os sinais icônicos sofrem modificações, porém, não alteram o sinal como um todo, conservando aspectos da sua criação inicial. Observamos que para esse novo sinal, sua última forma atingida até a Mostra de Sinais contempla os conceitos químicos para separação de mistura, pois o sinal explora a necessidade de materiais sólidos caírem da peneira, diferentemente do sinal “peneira” (*Livro Ilustrado de Língua Brasileira de Sinais*, p.130), incorporando assim um processo de separação de mistura.

Quando adentramos nos termos mais abstratos, observamos que uma mudança brusca ocorre na criação dos sinais. Inicialmente esses sinais tendem a representar explicações dos fenômenos em libras, podendo ser confundidos com sinais para esses termos. Compreendemos que a ciência química ocorre em processos dinâmicos e que por esse motivo, sinais em fase inicial apresentem excesso de compostos durante a criação. Entretanto, compreendemos que a Libras, possuindo como um dos parâmetros o Movimento para o sinal, que poderá suprimir essa situação dinâmica da ciência à medida que o sinal é apropriado pela comunidade surda.

Essa situação ocorre em muitos sinais, porém, observamos grande ocorrência ao discutir sobre os termos que remetem às transformações da matéria e os tipos de misturas, tais como fusão, vaporização, misturam homogênea e heterogênea, em que é possível observar a ocorrência de processos dinâmicos na química.

Começaremos por comentar o sinal de fusão. Inicialmente baseou-se no que via na imagem, um objeto sólido se transformando em líquido e com isso o sinal criado se tornou uma explicação do que se via na imagem, sólido se transformado em líquido, como podemos ver no quadro 11. O termo fusão apresenta baixa iconicidade, considerado então com influência de abstração para o processo de criação do sinal. Dessa forma, entendemos que o nome não remete a conceitos e significados que já tenham representação na Libras, representando apenas o conceito puro do fenômeno. Podemos compreender então, que não somente o conceito químico associado de maneira elementar seja suficiente para criação do sinal, mas também, se faz necessário que o surdo exteriorize esse significado como enxerga a partir do que aprende. Nesse processo, o sinal ao ser encaminhado para a Mostra de Sinais é modificado em sua totalidade, reduzindo seus movimentos e passa a ter novas características.

Quadro 11: Modificação do sinal Fusão no Grupo da Mostra de Sinais.

Imagem	Fusão	
	Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais
		
	QR Code Reader 	QR Code Reader 

Elaborado pelo autor.

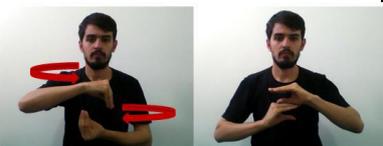
O mesmo caso ocorre para os termos Mistura Heterogênea e Mistura Homogênea, como podemos ver nos Quadros 12 e 13.

Quadro 12: Modificação do sinal Mistura Homogênea no Grupo da Mostra de Sinais.

Imagem	Mistura Homogênea	
	Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais
		
	QR Code Reader 	QR Code Reader 

Elaborado pelo autor.

Quadro 13: Modificação do sinal Mistura Heterogênea no Grupo da Mostra de Sinais.

Mistura Heterogênea		
Imagem	Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais
 <p>Exemplo</p> <p>Óleo</p> <p>Água</p> <p>Areia</p> <p>3 fases</p>		
	<p>QR Code Reader</p> 	<p>QR Code Reader</p> 

Elaborado pelo autor.

Nesse sentido podemos sugerir que os sinais para que possam atingir de fato um último formato, necessita de pares surdos com conhecimento em libras e inseridos no contexto da ciência.

Foi observado insucesso durante o processo de criação do sinal para os termos objeto e corpo, na sua acepção química, os quais os surdos da Mostra de Sinais não chegaram a um acordo durante as discussões.

Desses termos, comentaremos sobre o sinal objeto, que foi criado inicialmente associado a um sinal já existente em libras com significado, “vários”, como está representado na figura 12, e quando passou pelo grupo na Mostra de Sinais, o mesmo não teve boa aceitação. Em uma das falas da professora surda Ana, uma das integrantes das discussões da Mostra de Sinais, pode-se compreender que dificilmente para esse termo o uso da libras irá agrupar materiais: “Em libras não preciso juntar os materiais, pois objeto é a mesa, cadeira, o lápis, tudo que o surdo vê primeiro e fala”.

Compreendemos desse modo que o grupo de surdos da Mostra de Sinais, dispensa a criação desse sinal durante a comunicação para dizer o objeto que irá se referir, contemplando assim características de um pequeno grupo dos SC - não criados.

Figura 12: Sinal de objeto.



Elaborado pelo autor.

Compreendemos a importância desse caminho, os fatores que podem afetar e que influenciam na criação do sinal, para que pudéssemos entregar ao PEISEQ, alunos do ensino médio, sinais com maior representatividade. A escolha por criar todos os sinais foi pensada de modo a compreender as origens da criação e poder dialogar e discutir com os alunos e os intérpretes os sinais durante o processo de ensino e da verificação da aprendizagem.

Finalizando o caminho no GPEQIS, adentramos os trabalhos no PEISEQ, com o objetivo de investigar o comportamento da sinalização científica dos alunos nos eventos de comunicação, estimulados pelo Material Didático e pelo RPG. Essa fase contempla a terceira etapa para a verificação da apropriação dos SCs. Entretanto, não foi possível observar o uso de todos os sinais, devido ao tempo hábil para execução dessa pesquisa, dos quais comentaremos alguns resultados no tópico a seguir.

No PEISEQ

4.2 O uso do material didático atrelado aos SCs: contribuições para o ensino de matéria e energia.

A construção de um material didático baseado em um multimeio que fosse destinada a esse grupo de surdos, foi importante para essa fase, pois contribuiu para estabelecer uma relação dos alunos com as dinâmicas de comunicação empregadas e com um acesso aos SCs referentes ao conteúdo de matéria e energia (Apêndice 4) que contemplasse as especificidades desse grupo.

O funcionamento do material elaborado com multimeio para ser aplicado aos alunos fundamentou como estratégias, principalmente, em imagens, não

dispensando pequenos textos, palavras em português, buscando sempre trabalhar como uma forma multimodal¹³ entre um jogo de palavras e imagens.

Utilizamos de uma estratégia progressiva com os alunos antes de inserir textos em português visto que foi possível pelo questionário perceber a dificuldade com essa língua. Iniciamos então a montagem do material baseado em imagens, dos quais os alunos iriam inserindo em palavras soltas o que observavam da imagem. Essa fase funcionou como uma orientação, na qual a comunicação ocorria em libras pelos alunos.

Com o tempo inseríamos no material as dinâmicas de fotografia e RPG, porém, a fim de desenvolver nos alunos uma intimidade em grupo e uma confiança entre os pares, trabalhamos com pequenos teatros e momentos de fotografia em grupo, antes de chegar às atividades de *RPG*. Os teatros eram inseridos na apostila e aconteciam em momentos iniciais ou finais da aula. Essa posição era importante para avaliar como os alunos começavam a empregar os conceitos ensinados durante a aula. Em seguida, era realizado um conjunto de perguntas sobre a pequena peça de teatro finalizada a fim de verificar e promover uma discussão entre os alunos.

Figura 13: MD - Teatro sobre matéria, corpo e objeto.



Dia de promoção.

Mirella foi comprar uma linda mesa de madeira para sua cozinha. Para decorar sua mesa, ela já tinha um vaso de metal que continha umas flores de plástico. Porém, já que estava na promoção, mesmo sem precisar, ela comprou mais dois arranjos de flores e um vaso de vidro.



a) Quais os objetos presentes na história?
.....
.....

b) Descreva esses objetos.
.....
.....

c) De onde vêm esses objetos?
.....
.....

Elaborado pelo autor.

¹³ Entendemos como multimodalidade as características definidas pela semiótica social, do qual temos a língua de sinais fazendo parte de um contexto sociocultural no qual a cultura surda é originada de um processo de construção social. Desse modo, a língua de sinais não pode ser entendida senão ligada a outros modos de representação que participam da composição de um texto, tais como imagens, experimentos, o uso de tecnologias e textos verbais. Partindo desse pressuposto teórico, os textos são construtos multimodais, sendo que as partes escritas serão, tão somente, uma das modalidades de representação (HODGE E KRESS, 1988).

O momento do teatro permitiu verificar como os alunos tinham dificuldade com o português, não conseguindo interpretar as perguntas, que aconteciam após o teatro. Isso já era esperado, pois seria a primeira vez que os alunos teriam contato com as palavras trabalhadas: matéria, corpo e objeto, iniciando de forma sutil, em um processo de letramento e reconhecimento de termos escrito.

Para essa etapa corroboramos com Fernandes (2006) no que tange ao processo de letramento para surdos, e neste caso, expandimos o processo para as práticas de letramento científico com alunos surdos, colocando-as dependentes de uma relação direta da construção de sentidos, ou seja, das práticas de letramento que emergem da língua de sinais.

Observamos nesse momento que ao verem as palavras em português, os alunos inicialmente associaram para os termos “matéria” como sendo “matéria como disciplina escolar” e para o termo “corpo” como sendo o “corpo humano”. Ao ser apresentados na figura 14.

Figura14: MD- Matéria, corpo e objeto.



Fonte: <https://goo.gl/gBzKW7>

Ocorre o seguinte diálogo:

Professor: O que vocês observam nessa imagem?

Mateus: Está errado!

Professor: O que está errado, Mateus?

Mateus: O primeiro é lápis, caderno, borracha, porque é material escolar, de usar na aula. O segundo é o braço, perna, cabeça, tudo é corpo humano.

Professor: Entendo sua relação Mateus. Mas primeiramente, ali está escrito Matéria que é diferente de Material (professor escreve no quadro e mostra a diferença), então essa pequena diferença do L e do acento na letra E, dá outro significado.

Professor continua...

Mateus: entendi, e o corpo também? Está errado?

Professor: Não, mas no Português, uma mesma palavra pode também ter significados diferentes. Igual na Libras, como por exemplo “perguntar” e “pesquisar”, lembra?

Mariana: Então, já sei isso é da ciência, essas palavras. Certo?

Professor: então, vamos entender como elas aparecem na ciência e o que significam a partir das imagens.

(Traduzido pelo intérprete)

Essas discussões contribuíram para que as palavras em português já fossem compreendidas pelos estudantes com os significados atribuídos em Libras durante a aula bem como o emprego para o contexto da ciência.

Outra situação observada é que os alunos não reconhecem a palavra objeto e não a empregam no processo de comunicação, utilizando de forma direta para se referir ao objeto. Em uma fala do aluno Mateus é possível observar essa questão.

O que são objetos? Material? Eu falo mesa, cadeira, garfo, colher... É disso o material né? Talher? É material?

(Traduzido pelo intérprete)

Nas descrições desse aluno, observamos que o mesmo se confunde com os termos materiais e objeto, e afirma que não reconhece conjunto de objetos, tais como os “talheres”, em libras eles falam faca, colher, garfo, citando um por um assim como a enxerga. Nesse sentido, observamos inicialmente que os sinais para esses termos são abandonados nos eventos de comunicação e substituídos pelo sinal do objeto citado. Esse fato corrobora com os pensamentos dos professores da Mostra de Sinais, comentadas no tópico anterior. Vale ressaltar que compreendemos que tais termos não fizeram a menor falta na compreensão dos conceitos químicos.

Em sequência, após a quinta aula, os alunos começavam a ser inseridos em atividades que estimulassem a produção de pequenos textos, baseado em experimentos e imagens, explicando o que entenderam e como o entendiam, sendo apresentada uma sequência sobre massa e peso conforme a figura a seguir.

Figura15: Inserindo pequenos textos.

Coloque o que você acha que seja massa.

Tonelada - Ton

Quilogramas - Kg

Gramas - g

Miligramas - mg

17

Parte Prática.

- Com uma balança, vamos medir a massa de objetos variados.

- Anote aqui os valores de cada massa medida.

Massa ou peso?

O que é massa?

Podemos entender que massa é a quantidade de matéria que um corpo possui em qualquer lugar da Terra ou fora dela. Exemplo: a massa do corpo humano é a mesma na Terra e a mesma na Lua.

O que é peso?

O peso é a força com que esse corpo é atraído para o centro da Terra de acordo com a força a gravitacional. Exemplo: o peso do corpo humano na Terra é seis vezes maior que na Lua, isso devido a força gravitacional.

Fonte:
<http://www.colegioweb.com.br/official/massa-e-peso-diferencas-curiosidades>

Massa → Medida

Peso → Força!

Peso = massa x gravidade

Elaborado pelo autor

Iniciamos os trabalhos por meio de experimentos e a investigação de como os alunos relacionavam os termos sobre massa e peso. Utilizamos uma balança em que era possível medir a massa de diversos objetos e posteriormente, começávamos por inserir pequenos textos para trabalhar a leitura e identificação desses termos. Observamos que os alunos surdos, assim como muitos ouvintes, não sabiam a diferença entre esses dois termos, e utilizavam o termo peso para se referir a uma medida, como podemos observar no relato da aluna Mariana.

Eu sempre falei que ia à farmácia pesar. O certo é que vou medir minha massa? Olha! Não sabia. Posso falar assim então com o moço da farmácia? Quero medir minha massa.

(Traduzido pelo intérprete)

Essa fala de Mariana foi possível ser traduzida pelo intérprete, pois a estudante aplicou corretamente os sinais trabalhados para massa e peso, como está apresentado nas imagens 16 e 17 ao longo dessa aula.

Figura 16: Sinal de massa identificado na fala de Mariana.



Elaborado pelo autor.

Figura17: Sinal de peso identificado na fala de Mariana.



Elaborado pelo autor

Outra contribuição para a aula foi a retomada dos termos químicos em libras, por meio do sinalário químico, ensinados durante as aulas que eram inseridas no final de cada tópico fazendo uma relação com as terminologias químicas em português como apresenta a figura abaixo.

Figura18: Sinalário químico no material didático.



Elaborado pelo autor

Para além do sinalário havia também o fato gratificante de os alunos estarem a lembrar dos sinais e os empregarem nos eventos de comunicação, visto que estavam tendo o primeiro contato com essa disciplina por meio das estratégias utilizadas na pesquisa.

Com a finalidade de estar sempre contextualizando os sinais em dinâmicas, observaremos o uso de alguns sinais durante a atividade de jogos que contribuíram para a ampliação da escrita em português dos termos científicos desses alunos, os quais comentaremos no tópico a seguir.

4.2.1 Resultados das atividades empregadas com alunos do PEISEQ utilizando o multimeio.

A cada final de tópico era sugerido aos alunos que pudessem representar seus conhecimentos da forma que eles escolhessem. Essa prática já era algo bem consolidado no PEISEQ, quando descobrimos em 2013 ser uma forma de sucesso para que os alunos expressassem suas impressões. Desse modo, é oferecido condições para que possam criar utilizando materiais como massinhas, bolinhas de isopor, papéis coloridos, colas, palitos, tesoura, enfim, variados artigos de papelaria.

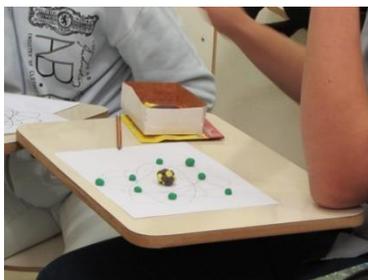
Como podemos ver na figura 19, ao solicitar que os estudantes representassem as características do átomo e das Moléculas, um dos alunos optou por utilizar as massinhas para localizar e identificar essas partículas. No desenho, o aluno Bernardo ao apresentar a turma diz:

“Esse é meu átomo. Em verde tem o elétron, ele está em volta do núcleo. Dentro do núcleo eu coloquei de marrom o nêutron e amarelo o próton, e só.”

(Traduzido pelo intérprete)

Nesse momento o aluno havia sido apresentado às partículas para o átomo de Rutherford-Bohr, percebe-se que o aluno não dimensionava a partícula elétron, colocando-a do mesmo tamanho do próton e do nêutron. Esse fato foi observado com outros desenhos evidenciando que os alunos não faziam essa distinção, apontando por meio dessa dinâmica, que seria importante trabalhar esses aspectos para o avanço de novos conceitos.

Figura19: Material criado para representar as partículas do átomo.



Elaborado pelo autor

Essa dinâmica atuou como instrumento de avaliação interna formativa, ou seja, considerando assim como Sá e Lemos (2013), a sala de aula como um espaço coletivo de permanente acompanhamento. Sendo assim, as aulas permitiram

acompanhar o desenvolvimento do aluno e os modelos analógicos criados, que muitas vezes poderiam limitar os conceitos, visto que uma imagem não dá conta de representar todo o conceito, fazem-se necessários variados tipos de avaliações, tais como dinâmicas que estimulem formas diferenciadas de explorar os conceitos, aproximando assim a mediação do professor nesse processo.

A figura 20 revela uma das dificuldades apresentadas pelos alunos ao aprenderem sobre os elementos químicos, as Moléculas e agregados iônicos, e suas representações com símbolos. Essa dificuldade foi percebida ao longo do processo de aprendizado desses símbolos por serem apresentados por letras, ou seja, ao ser apresentado o elemento químico HIDROGÊNIO, cujo símbolo é H, os alunos compreendiam bem, porém ao serem apresentados a elementos químicos que continham duas letras, como exemplo BROMO cujo símbolo é Br, a confusão seria com Molécula ou agregado iônico como mostra a imagem abaixo.

Figura 20: Dinâmica sobre Moléculas e agregados.



Elaborado pelo autor

Figura 21: Sinal de Molécula detectada na dinâmica da Figura 20.



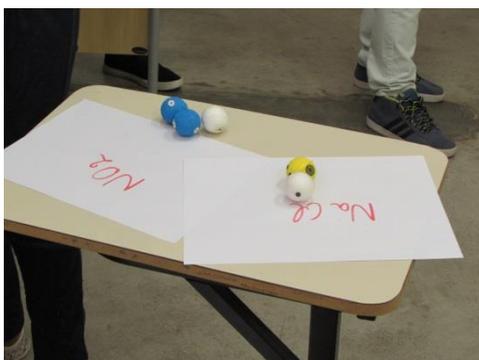
Elaborado pelo autor

Esse aluno na dinâmica demonstrou que tal dificuldade persistira mesmo após as discussões em sala de aula. Ao representar o Br_2 , Molécula simples, o aluno abandona o índice dois e considera as cores diferentes, verde para o “B” e laranja para o “r”. O mesmo ocorre para o agregado iônico AgCl_2 , representando quatro bolinhas, sendo uma para cada letra, “A”, “g”, “C” e “l”. A imagem mostra o aluno fazendo o sinal para Molécula, identificando a apropriação dos sinais para compreensão dos conceitos.

Esse aluno, por meio da mediação direta do professor, e após a apresentação dos outros alunos foi submetido a uma nova apresentação, as substâncias representadas agora na figura 22, em que o aluno demonstrou sinais de ter vencido essa

habilidade para identificar compostos e suas representações, que de fato não é uma operação simples para alunos surdos.

Figura 22: Dinâmica sobre Moléculas e agregados iônicos.



Elaborado pelo autor

Percebendo a importância da inserção dessas etapas no processo de avaliação e construção do material, observamos que esse processo aproxima a interação professor/aluno, estimula a comunicação, e atua como fator principal na construção e elaboração de um futuro material didático, acessível para alunos surdos.

Foi possível por meio desse material a criação de outros materiais pelos alunos, que pudessem contemplar e sanar as dificuldades encontradas que serão comentadas no próximo tópico.

4.2.2 Construção de recursos didáticos utilizando o multimeio.

A construção de recursos didáticos em sua maioria é criada pelos profissionais da educação, visto que a escola inclusiva atende uma classe privilegiada baseada na língua portuguesa como já discutimos ao longo dessa pesquisa. Consideramos um grande desafio a elaboração de recursos didáticos voltados a sujeitos que não apresentam a mesma sensibilidade e deficiência dos sujeitos surdos. Essas evidências ficam marcantes quando os alunos criam um material ou jogo, sob orientação do professor, que contempla suas necessidades e dificuldades.

Nessa perspectiva apresentaremos dois materiais, dos quais um se refere à criação de um jogo sobre a identificação de representações de Moléculas compostas, simples e do elemento químico. Os alunos foram motivados a criar esse jogo devido à dificuldade apresentada nas relações e dinâmicas provenientes no material didático, como já discutido e apresentado no tópico anterior.

O material, cuja proposta se destina a vencer os obstáculos para diferenciar os elementos químicos e seus respectivos símbolos compondo Moléculas, foi um jogo com aspectos de um jogo de UNO, elaborado pelos alunos junto com o professor. As cartas que dariam movimento ao jogo recebiam o nome de “ESCOLHER” e “GIRAR”, como está apresentado na figura abaixo.

Figura 23: Apresentação do jogo de Moléculas e elementos químicos.¹⁴



Elaborado pelo autor

A carta, escolher, dá ao participante a opção de modificar a carta que estaria na bancada, e a carta girar, poderia ser uma opção caso o participante não tivesse em mãos a Molécula ou elemento químico que estivesse na bancada. Sendo assim, cada participante receberia seis cartas, aleatórias, podendo ser Moléculas simples, compostas ou elementos químicos. Uma carta era colocada na bancada e essa mesma orientaria aos participantes a jogarem cartas que se agrupassem ao mesmo tipo. Caso o participante não tivesse o tipo de carta em jogo, ele poderia comprar do monte.

Figura 24: Disposição do jogo de Moléculas e elementos químicos.



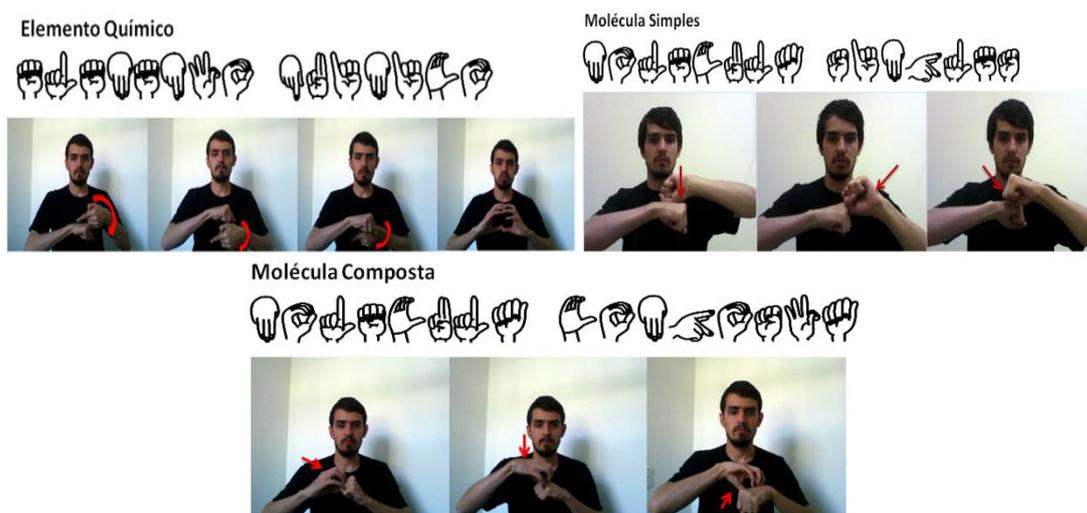
Elaborado pelo autor

Ao acompanhar as partidas de jogo dos alunos, ressaltava muito positivamente uma forte interação entre eles para discussão dos conceitos, isso

¹⁴ As regras do jogo poderão ser esclarecidas no Apêndice 3 desta pesquisa.

acontecia em vários momentos. O aluno que não havia aprendido a identificar Moléculas simples e compostas quando jogava errado no monte, ou solicitava a carta pelo uso do sinal incorreto, era logo corrigido por algum dos alunos. O uso dos sinais (figura 25) está presente nos momentos de interação e poucas vezes teve a intervenção do professor, pois os próprios alunos explicavam, uns aos outros, as diferenças, ou os enganos cometidos pelo (a) colega.

Figura 25: Sinais utilizados durante o jogo de Moléculas e elementos químicos.



Elaborado pelo autor

Sendo assim, o jogo atuou como processo de avaliação e estimulou a autonomia dos alunos mais confiantes com a apropriação dos conceitos a explicar para os outros. O jogo estimula o tempo todo o uso dos sinais, pois ao escolher outro tipo de Molécula ou elemento químico, faz-se necessário o uso do sinal para o grupo. Esse momento também marca quando o aluno confunde, principalmente, Molécula simples com Molécula composta, escolhendo errado, ele logo percebe o erro quando o próximo participante joga a carta que não foi solicitada.

O jogo ofereceu ainda a oportunidade dos alunos pesquisarem outras Moléculas bem como suas aplicações, como aparece nas cartas, ampliando seu olhar para química no dia a dia. Essa fase foi dividida para que cada aluno pesquisasse Moléculas estabelecidas pelo professor, e durante as partidas, os alunos apresentavam o que haviam pesquisado entre uma conversa e outra. Conforme Piaget, citado por Wadsworth (1984):

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. (p. 44)

Ou ainda, como considera Friedman (1996), 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 tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo. (p. 41)

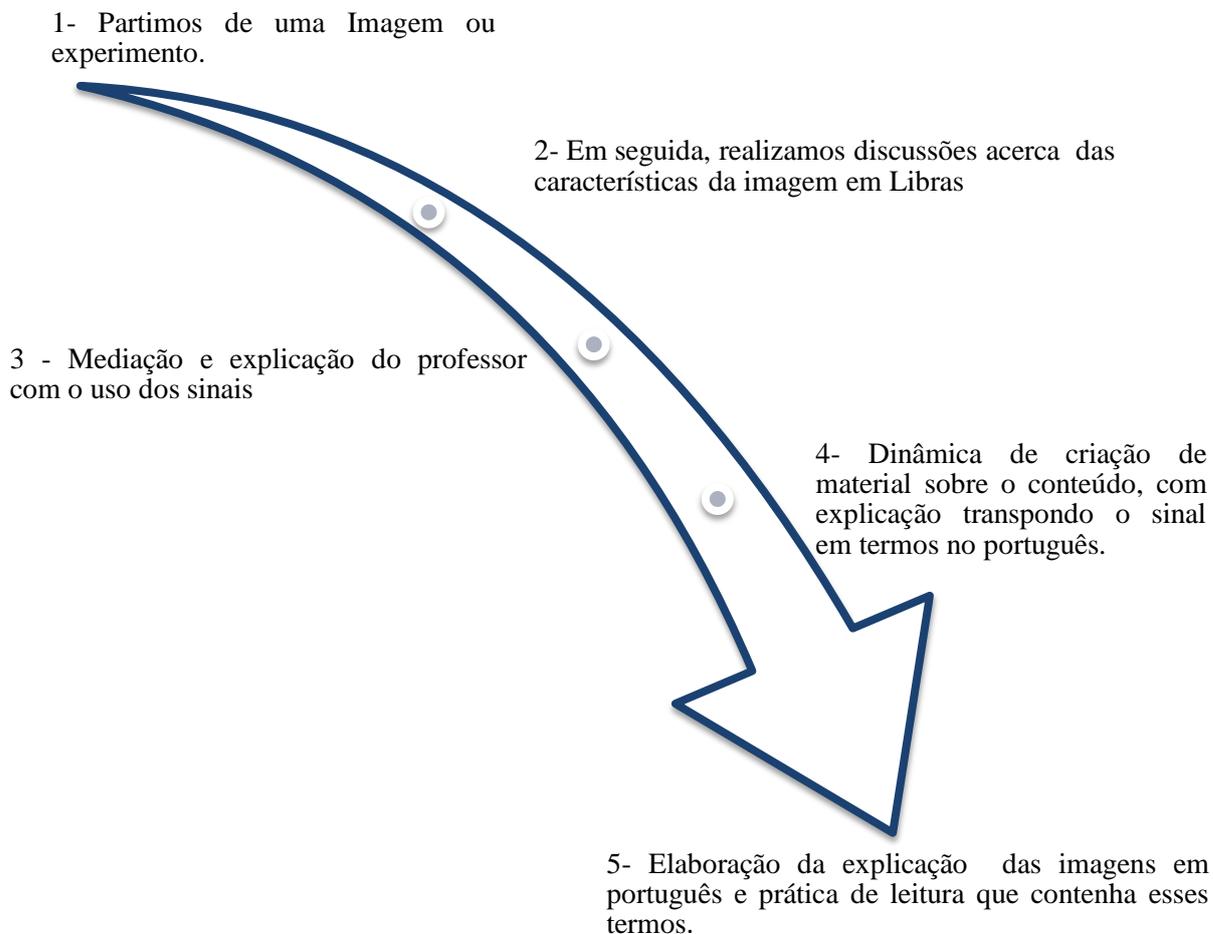
Assim, entendemos como Ferreira e Nascimento (2014) e Carvalho et. al. (2016) sobre o uso de jogos no ensino de química para surdos, se caracterizando como um meio onde os sujeitos frequentemente modificam seus objetivos durante o percurso, para se adaptar, evidenciando que o jogo não é somente um meio de exploração, mas também de invenção.

4.3 O uso de termos químicos em português nas atividades do Material Didático – resposta dos alunos.

A importância de aprender uma linguagem científica se concentra na compreensão do uso para uma inclusão social. Quando falamos dessa aprendizagem com alunos surdos, devemos considerar as dificuldades debatidas nessa pesquisa e principalmente que o aluno aprende o conceito em libras e precisa compreender o mesmo escrevendo ou lendo em português. Essa transposição exige muito do aluno para compreensão de termos muitas vezes abstratos da ciência química, pois o estudante terá que ter o domínio dessa inserção de sinais jovens do campo científico para posteriormente aprenderem a aplicar os termos em português.

Compreendendo a importância de desenvolver essa linguagem científica, na forma de L2 com os alunos, trilhamos até então, o seguinte caminho.

Figura 26: Trajeto para o processo da aplicação dos termos químicos por alunos do PEISEQ.



Elaborado pelo autor

Desse esquema, grande parte do trajeto já foi apresentada nos tópicos anteriores, agora oficializando que os mesmos faziam parte de um caminho que pudesse possibilitar ao aluno surdo ampliar seu léxico de sinais para área da ciência química, acessível, ou seja, respeitando a individualidade de aprendizado desse grupo.

Invertemos o processo realizado na escola, como sugere Botelho (2002), e nesta pesquisa discutíamos os conteúdos em Libras e a partir desse processo de aprendizado do aluno, a transposição para o português acontecia naturalmente,

respeitando o processo linguístico de transposição de tradução que o aluno faz da libras para o português.

Esse processo de aquisição da linguagem científica em português, pelo surdo, ocorre do mesmo modo que com a aquisição de qualquer segunda língua, há vários estágios que são chamados de interlíngua. Para Quadros (2006, p. 34), “as crianças surdas apresentarão um sistema que não mais representa a primeira língua, mas ainda não representa a língua-alvo”.

Sendo assim, apresentaremos algumas cópias do material didático utilizado confeccionado pelos alunos para analisar como foram empregados alguns termos. Ao estudar as características macroscópicas dos materiais um dos termos do qual o aluno se depara é o de impenetrabilidade, que não apresenta significados na Libras apenas pelo termo. Sendo assim, nesse exemplo trabalhamos percorrendo o caminho apresentado (Figura 27), partindo de uma imagem, e ao chegar a última etapa, os alunos foram submetidos a uma imagem diferente das quais havia sido o ponto de partida das discussões. A figura 25 apresenta uma cópia do material de Mariana, que escreveu a seguinte explicação para a imagem pelo qual foi estimulada.

Figura 27: O uso do termo impenetrabilidade pela aluna Mariana.



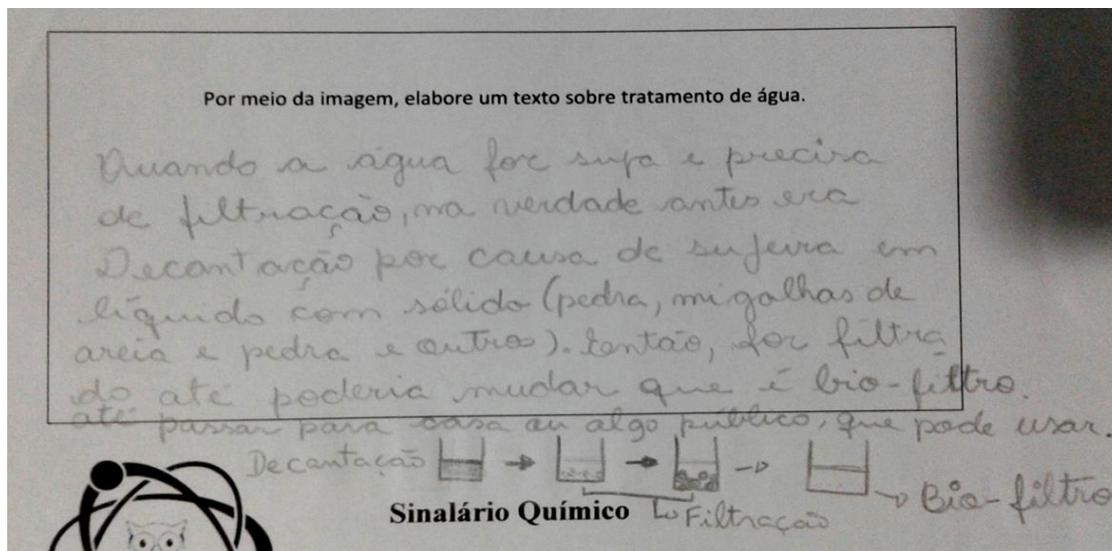
Elaborado pelo autor

Considerando a definição de impenetrabilidade como sendo a propriedade da matéria pela qual dois corpos não podem ocupar o mesmo lugar no espaço, a aluna empregou corretamente o termo, demonstrando compreender o uso da palavra em outros contextos.

Outro exemplo ocorreu com os processos de separação de misturas. Os estudantes foram estimulados com uma maquete sobre a limpeza da água. Essa atividade foi uma forma de avaliação final para averiguar a compreensão dos alunos sobre os processos de separação de misturas. Os alunos manusearam a maquete e

discutiam cada processo de separação de mistura necessário para limpar a água. No final era necessário escrever um texto, sobre o tratamento de água, e o aluno Guilherme escreveu o seguinte texto (Figura 28).

Figura 28: O uso de termos sobre separação de misturas pelo aluno Guilherme.



Elaborado pelo autor

O aluno busca explicar que para o tratamento de água observado fez-se necessário separar o material grosso, como pedra, migalhas por decantação, e em seguida realizasse uma filtração para deixar a mesma límpida. Mas demonstra não compreender o bio-filtro e suas respectivas importâncias nesse processo. Os textos são apresentados a turma por meio de trocas e cada aluno apresenta o texto do colega. Foi possível observar o uso de sinais de Decantação, Filtração, Líquido e Sólido (Figura 29).

Figura 29: Sinais utilizados pelo aluno Guilherme.

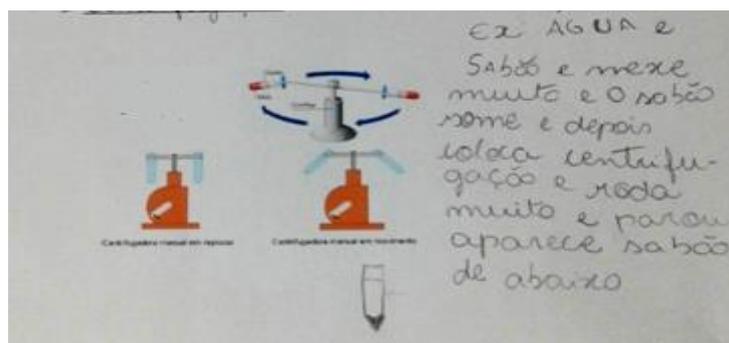


Elaborado pelo autor

Chegamos a conclusão que a última parte da maquete que continha a simulação de um biofiltro não havia sido bem explorada, exigindo uma revisão no material multimeio em construção.

Outro exemplo percorrendo esse caminho agora é apresentado partindo de um experimento, cujo tema da aula seria separação de misturas. O experimento realizado continha uma mistura de água e sabão e esse material foi submetido a um equipamento, uma centrífuga, a fim de separar os materiais. Ao chegar a última etapa desse esquema, foi solicitado que os alunos explicassem o que haviam compreendido e os resultados apresentados na figura 30 são do aluno Mateus.

Figura 30: O uso do termo centrifugação pelo aluno Mateus.



Elaborado pelo autor

O aluno emprega o termo centrifugação para explicar que é um processo do qual foi utilizado para separar a água do sabão, ao explicar seu texto em libras, foi possível observar o uso do sinal para centrifugação de maneira diferente do que foi ensinado.

Quadro 14: O sinal de centrifugação simplificado pelos alunos no processo de comunicação.

Centrifugação	
Sinal Mostra de Sinais	Sinal encontrado em uso no PEISEQ
	
QR Code Reader 	QR Code Reader 

Elaborado pelo autor

Como já discutimos nos processos de modificação de sinal do GPEQIS para a Mostra de Sinais, agora observamos o mesmo processo ocorrendo com os alunos ao se apropriarem dos conceitos, bem como dos sinais, realizaram o processo de simplificar o sinal para o termo “centrifugação”, no processo de comunicação e o mesmo se repetiu na atividade de RPG.

Outro fator de igual importância a comentar trata-se dos processos de restrição para formação de sinais apontados por Battison (1978). Para esse sinal, criado inicialmente pelo GPEQIS, inflige os critérios necessários para redução da complexidade do sinal. Ao analisarmos o sinal, é possível perceber que o SC utiliza-se de duas mãos com CM diferentes, ocorrendo, portanto, a restrição baseada na condição de simetria. O sinal apresenta como mão ativa, ou seja, aquela que realiza o movimento do sinal, as duas mãos, infligindo também ao processo da condição de dominância destacado por Battison (1978), necessários para execução do sinal. Logo, compreendemos que um dos apontamentos necessários para modificação desse sinal, deve ter sido estimulado por essa condição natural da língua.

O processo de modificação do sinal não comprometeu a compreensão do conceito e os pares discutiam e debatiam o tema demonstrando o emprego coerente do sinal e como demonstrado na imagem.

O próximo tópico e, o último desse capítulo 4, compromete-se a demonstrar o emprego dos sinais pelos alunos em uma dinâmica de RPG, bem como avaliar como esses empregos ocorrem à medida que são submetidos a situações e desafios corriqueiros estimulados pelo mestre, nesse caso, os pesquisadores deste trabalho.

4.4 O emprego dos sinais científicos por estudantes do PEISEQ na atividade de RPG.

O RPG proposto é uma cena em quatro atos, dos quais tiveram como participantes quatro alunos. Para que o RPG se tornasse real, foi entregue aos alunos com uma semana de antecedência seus personagens, bem como um roteiro básico sobre a cena. Entretanto, não foi avisado aos alunos que haveria um MESTRE e que o mesmo iria interferir no diálogo a qualquer hora por meio de uma imagem ou caso sentisse necessidade de uma comunicação direta.

Destacamos que não foi possível observar o comportamento, nem o emprego de todos os sinais, visto que as histórias criadas deixam livres os estudantes para fazer uso da comunicação de forma natural. Logo, a dinâmica do RPG não pretende verificar o uso de todos os sinais, mas o uso da comunicação de forma natural. Dentre os sinais observados, pretendemos explorar os casos em que os SCs sofreram algum tipo de alteração. Desse modo iniciaremos mostrando os episódios com as alterações dos sinais da cena dois.

Com o sinal de peneiração, catação e filtração, mostraremos em um episódio contínuo, que eles tiveram modificação pelos alunos.

[...]

MESTRE: Apresenta uma imagem de uma laranja sendo exprimida.

Guilherme: Está quase na hora do almoço, será que você poderia espremer um suco de laranja para nós? Olha a laranja aqui.

Mariana: Vou fazer, enquanto isso termine o café...

Guilherme: Precisa fazer filtração no suco de laranja, sabe? Ou PENEIRAÇÃO (escreve em português), sabe fazer? (Esquece o sinal e faz como se fosse uma peneira em movimento).

MESTRE: Agora, apresenta aos alunos uma imagem de feijão com algumas pedrinhas.

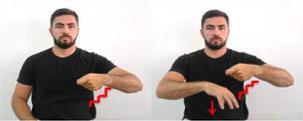
Mariana: Ai amor tem como você fazer o feijão pra mim? Estou tão cansada! Mas não esquece que precisamos catar (Faz o sinal alterado sem a base e com as duas mãos).

Guilherme: Tudo bem vou fazer uma catação no feijão. (representa o sinal de catação sem a mão esquerda como base, movimentando apenas a mão direita com os dedos).

(Traduzido pelo intérprete e grifo nosso.)

Acompanhando as alterações dos sinais pelo emprego dos estudantes para os termos Peneiração e Catação.

Quadro 15: O sinal de Peneiração simplificado pelos alunos no RPG.

Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais	Sinal modificado no PEISEQ
		
QR Code Reader 	QR Code Reader 	QR Code Reader 

Elaborado pelo autor

Quadro 16: O sinal de Catação simplificado pelos alunos no RPG.

Sinal GPEQIS	Sinal Mostra de sinais	Sinal Modificado no PEISEQ
		
QR Code Reader 	QR Code Reader 	QR Code Reader 

Elaborado pelo autor

Sendo assim, foi possível observar que os alunos, mesmo empregando os sinais que aprenderam, aplicaram os mesmos com alguma diferença, e que mesmo assim se faziam entender, perfeitamente, no processo de comunicação do RPG. Vários fatores podem ter influenciado essa modificação, dentre eles o nervosismo dos alunos ao participarem de uma dinâmica diferenciada, o pouco tempo de contato com os sinais que não se repetem em todos os temas dessa aula, e o processo de fluidez na comunicação.

Outros diálogos desses RPG são para as terminologias de líquido e gás, podendo ser observadas nesse episódio.

Mestre mostra uma foto de panela de pressão.

Guilherme: Nossa, o feijão está saindo muito gás. (representa o gás como duas mãos para cima em movimento)

Mariana: Isso acontece porque... Líquido (faz o movimento acelerado do sinal) se transforma em gás (faz outro sinal para gás com as duas mãos direção para cima)... ai... (esquece o sinal de vaporização e se confunde com liquefação). Faz muita pressão na panela o gás.

(Traduzido pelo intérprete)

Acompanhando as alterações dos sinais pelo emprego dos estudantes para o termo gás.

Quadro 17: O sinal de Gás simplificado pelos alunos no RPG.

Sinal GPEQIS	Sinal Modificado na Mostra de sinais	Sinal Modificado no PEISEQ
		
<p>QR Code Reader</p> 	<p>QR Code Reader</p> 	<p>QR Code Reader</p> 

Elaborado pelo autor

Nesse episódio, é possível perceber que o sinal realizado pelo GPEQIS para o gás, mesmo modificado na Mostra de Sinais, retorna ao seu estágio de criação inicial

durante o emprego dos estudantes no RPG. Acreditamos ser devido aos referenciais já expostos que o formato simplificado do sinal pode demonstrar aquisição dos SCs por parte dos alunos. Cabe ressaltar que as alterações feitas pelos alunos tornam os movimentos acelerados e ou reduzidos.

O episódio selecionado a frente se refere à cena 1, em que duas amigas estão no shopping discutindo sobre exploração de trabalho infantil, motivadas por uma foto de crianças trabalhando no corte de madeiras. Nesse momento a amiga Laura fala sobre o consumo inconsciente e que a Mariana estaria nessa direção, querendo comprar mais de um berço para o neném. Veja o diálogo.

MESTRE intervém verbalmente (em Libras): Agora vocês precisam comentar sobre a produção desse material.

Laura: Porque sabe esse berço, você sabe como ele é feito né...

Mariana: Sim, o berço é de madeira, pega da natureza, a árvore... E é o homem que corta, faz uma transformação na fábrica e aí é feito o berço, mesas, cadeiras de madeira.

(Traduzido pelo intérprete)

Nesse episódio, ficou evidente que os termos Objeto e Corpo não são empregados nos eventos de comunicação. Os personagens foram motivados por várias fotos, tais como homem montando uma cadeira de madeira, corte de árvore transformando em tocos, e o diálogo não contemplava a explicação da construção do objeto pelo personagem. Nesse sentido, foi necessária uma intervenção verbal, para que o emprego desses sinais ficasse mais claro em nossa pesquisa. O episódio mostra que para “objeto” o aluno utiliza os exemplos, berço, mesas, cadeiras e etc. E para o corpo o aluno explica o que ocorre, colocando o homem como agente da mudança. Assim, é possível compreender quando, na Mostra de Sinais, os surdos não tenham criado e nem conseguido opinar sobre esses sinais, agora na comunicação entre os alunos isso foi confirmado, pois o mesmo não cai em uso, na Libras.

Concluindo as observações para os itens restantes, consideramos que há um longo caminho para obtenção do uso dos SCs emergidos nessa pesquisa e que não há como prever a aparência que um sinal irá obter após cair em uso. Acreditamos que mesmo em processos de modificação, ocorreu uma reflexão madura sobre a construção dos sinais, bem como, foi possível detectar por múltiplas avaliações que os SCs

auxiliaram durante o processo de ensino dos alunos, dando autonomia para que pudessem discutir diversos assuntos relacionados aos temas matéria e energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A língua de sinais anula a deficiência e permite que os surdos constituam, então, uma comunidade linguística minoritária diferente e não um desvio da normalidade

(Skliar)

Concordamos com Silveira e Marques (2010) que a linguagem química apresenta características próprias e que ao serem observadas pela Libras identificamos a presença de uma grande barreira comunicativa para assuntos referentes a área da ciência, como bem aponta nos trabalhos desenvolvidos por Caixeta e Mól (2007), Saldanha (2011) e por Souza e Silveira (2011) sobre a ausência de sinais para termos químicos, e que como podemos ver nessa pesquisa, ainda são poucos os trabalhos que se preocupam no desenvolvimento de SCs.

Como podemos ver, a emersão dos sinais científicos nessa pesquisa apontou estímulos diversificados, dos quais podemos observar cinco deles. 1- Busca iconicidade em imagens do fenômeno; ou seja, o surdo observa a imagem e somente pelo modelo é possível realizar o sinal; e 2- Busca iconicidade no experimento; assim, caso o conceito determinado não dê conta de ser representado por uma imagem, o experimento e os processos poderão atuar como estímulos no processo de criação do SC; 3- Busca no termo cuja representatividade ocorre em Libras; desse modo, o surdo recorre ao léxico já presente em sua formação cultural em libras para termos que já apresentam significados em português; 4- Compreende o conceito e expressa em Libras; em SCs que tiveram essa abordagem, compreendemos o sinal como uma série de compostos, recaindo em sinais cuja representatividade se tornará mais abstrata ou com baixa iconicidade; 5- Explica o conceito do fenômeno em Libras, ou Português Sinalizado: em SCs que tiveram essa finalidade, compreendemos o sinal como uma série de compostos, recaindo com aparência de explicação conceitual.

Diante desses diversos modos encontrados na emersão dos SCs, investigamos o processo de formação e modificação desses sinais em Libras para termos químicos. Os sinais tiveram uma trajetória regular e minuciosa, perpassando inicialmente pela criação no GPEQIS, e em seguida, por outros dois grupos de surdos, sendo eles a Mostra de Sinais e o PEISEQ, todos da cidade de Juiz de Fora- MG.

Nessa proposta, foi possível observar a apropriação dos sinais e as possíveis modificações necessárias, realizadas por surdos, para que SCs fossem apropriados

durante os eventos de comunicação. Momentos esses que podemos constatar SCs de derivação, composição e fusão pelo instrumento de avaliação do RPG.

O instrumento de avaliação empregado para coleta de dados, o *RPG*, e os recursos utilizados como o de jogos e fotografias durante as estratégias de ensino, se demonstraram excelentes instrumentos de monitoramento e estímulo para o ensino de para a verificação da aprendizagem, atuando como mais uma possibilidade de sucesso para surdos no espaço escolar, pois contemplaram os estímulos dos recursos visuais e da expressão corporal, garantindo o acesso a uma comunicação em libras, necessários, para que o surdo tenha participação efetiva. As dinâmicas possibilitaram que o docente identificasse os pontos de incompreensão dos conceitos à medida que no RPG, incorporavam um personagem e se apropriavam dos conceitos de modo equivocado exteriorizando durante o meio de comunicação em Libras ou durante uma partida de jogo, se comunicavam em libras escolhendo uma molécula simples e confundindo conceitualmente com o de molécula composta.

A partir dessa dinâmica, como demonstrado nos resultados e discutido com os referencias teóricos, foi possível acompanhar a compreensão dos conceitos ensinados e a as adaptações necessárias do SC durante os eventos de comunicação. Assim, foram encontrados SCs de derivação zero como apontam as análises da autora Felipe (2006), a qual afirma que, em Libras, há sinais que vão se diferenciar somente pela sua função no contexto linguístico em que estão inseridos. Outro aspecto encontrado se refere ao processo de composição dos sinais, dialogado nas propostas de Quadros e Karnopp (2004), Felipe (2006) e Rodero-Takahira (2015).

Ressaltamos que encontramos dentre os sinais emergidos, situações que afetam a condição de simetria e dominância (BATTISON, 1978), que afetam diretamente a execução do sinal. Desse modo, a pesquisa aponta que, a criação do sinal científico, deverá, necessariamente, passar por uma segunda avaliação, de grupos de surdos diferentes, adultos, com fluência em Libras, e um terceiro grupo, de alunos surdos, com fluência em Libras, como meio que de fato comprove que o SC possa de fato compor o cenário para comunicação entre surdos, intérpretes educacionais e docentes com fluência em Libras.

Diante dessas atenções para observar a emersão dos sinais, ou seja, sinais que surgem dos parâmetros da língua naturalmente de sinais, Quadros e Karnopp (2004) apresentam regras morfológicas usadas na criação de sinais compostos, sendo elas a

regra da sequência única, a regra do contato, e a regra da antecipação da mão não dominante. Felipe (2006) aponta que em Libras, o processo de composição do sinal poderá ser realizado pela junção de dois sinais, pela junção de um classificador com um sinal e pela junção da datilologia da palavra em português com o sinal que representa a ação realizada pelo substantivo. Foram encontrados, nos dados coletados, casos que possivelmente se enquadrariam nos tipos de composição e nas regras morfológicas para esta verificação, entretanto, como não foi o foco da pesquisa, chamamos a atenção para a necessidade de um estudo mais detalhado. Observamos nos casos estudados em que ocorria modificação dos SCs a redução fonológica ou de unidades morfológica, ou seja, encurtamento de movimento, tempo para realizar o sinal, simplificação dos parâmetros da Libras, geralmente em SCs compostos como comenta Rodero-Takahira (2015) sobre as pesquisas de Klima e Bellugi (1979) e Liddel e Johnson (1986). Compreendemos que, nesse curto espaço de tempo, a redução durante a apropriação dos sinais é necessária para que ocorra fluidez durante os eventos de comunicação e com isso, poderemos prever que ao perpassarem por outros grupos de surdos durante as aulas de química, tais mudanças poderão continuar a ocorrer, de forma natural.

Para que fossem analisados os resultados, priorizamos como estímulo para coleta dos dados a utilização dos recursos visuais no ensino de química aliado a experimentações, por ser um bom caminho para o desenvolvimento do surdo no período de sua educação, como afirma Fernandes (2016). Neste sentido, observamos que as pedagogias baseadas em recursos visuais, aliada ao sentido sinestésico, atuam como um excelente mediador do processo de ensino, e da criação de sinais para os termos químicos. Entretanto, na postura de educadores da área da ciência, nada adianta focarmos, somente, em estratégia de ensino para o ensino de surdos se subestimamos o fato da ausência de sinais para termos específicos de química em Libras. Acreditamos que o docente ao subestimar esse fato, se posiciona contra a inclusão e todas as políticas de acesso ao ensino com equidade, pois poderá estar suscetível a oferecer um ensino de química defasado, ausente de possibilidades para que o surdo discuta ativamente os aspectos sociais para questões científicas.

Consideramos nesse aspecto, o desenvolvimento do letramento científico em Libras, na educação de surdos, como o meio necessário para que os sujeitos se interajam, criem relações químicas e aprimorem essa ciência a partir das suas características.

Com isso, concluímos que para uma educação do campo científico em sala de aula, atingir a questão do bilinguismo conforme enfatiza Quadros (1996), Botelho (2002) e Rodrigues e Silvério (2013) e as questões que culminam com a Libras como L1 e o Português como L2, para o letramento do aluno surdo, ainda estão no caminho para a possibilidade de um letramento científico, que depende diretamente de signos linguísticos para termos da área científica, consolidados pela forma como grupos diversos de surdos se apropriam.

Para essa realidade, apostamos na revitalização apropriada de materiais didáticos, tais como os materiais escritos e as dinâmicas trabalhadas no oferecimento do ensino em química. Como podemos constatar o material adequado aliado ao uso de SCs, garante o acesso ao surdo e o torna autônomo, capaz de dialogar sobre assuntos de natureza científica e tecnológica.

Para isso, compreendemos que assim como os meios que oferecem um ensino acessível devem estar de acordo com a realidade de surdos e com a realidade das características que regem a disciplina de química, consideramos que os processos de avaliação devem atender a mesma demanda. Como um processo avaliativo, para profissionais da educação inseridos na Libras, consideramos importante o uso de jogos no ensino de química para surdos (FERREIRA E NASCIMENTO, 2014; CARVALHO et. al, 2016), caracterizando-se como um meio no qual os sujeitos frequentemente modificam seus objetivos durante o percurso, para se adaptar, utilizam da Libras de forma natural, evidenciando que esse mecanismo de avaliação não atua somente como um meio de exploração, mas também de invenção, ou criação.

Assim como Sacks (1990), essa pesquisa também se propôs realizar uma viagem ao mundo dos surdos buscando vozes na Libras para área da ciência química. Sendo assim, a pesquisa realiza apontamentos de hipóteses para a ocorrência dos processos formadores de SCs da cidade de Juiz de Fora - MG. Reconhece-se que ainda há muito a ser investigado sobre tais processos. No entanto, espera-se que a discussão aqui apresentada tenha contribuído para ampliação do léxico da Libras, difundindo o reconhecimento da língua de sinais como língua natural, e com isso, visa-se uma ampliação para a discussão sobre a educação de surdos no ensino de química, atribuindo a responsabilidade desse ensino para o conjunto de educadores envolvidos na construção desse sujeito.

Referências

ALMEIDA, E.O.C. de. **Leitura e Surdez: um estudo com adultos não oralizados**. Trabalho de conclusão de curso (Tese de doutorado); Faculdade de Educação da UNICAMP, 2000.

ALPENDRE, E. V.; AZEVEDO, H. J. S. **Concepções sobre surdez e linguagem e a aprendizagem de leitura**. Curitiba: SEED, 2008.

AMANCIO, F. **O RPG no mercado editorial brasileiro**. Trabalho de conclusão de curso (Monografia em Comunicação Social). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

ANDRADE, F. **RPG: Fantasia e Socialização [online]**, Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.akrito.com.br/rpgtese.htm> acessado em 23/10/2016

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, A. **Alunos com deficiência nas escolas regulares: limites de um discurso**. In: Saúde e Sociedade v.14, n. 3, p.119-133, 2005.

BATTISON, R. **Lexical borrowing in American Sign Language**. Silver Spring, MD: Linstok, 1978.

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

BETOCCHI, E. **ROLE-PLAYING GAME: Um jogo de representação visual de gênero**. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação de mestrado em Design); Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002.

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

BRASIL. **Declaração de Salamanca e Linhas de Ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

BRASIL. Decreto nº 5626. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a **Língua Brasileira de Sinais – Libras**, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Publicada no Diário Oficial da União em 22/12/2005.

BRASIL. INEP. Censo Escolar, 2010. Disponível em:
<<http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002. 65 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Termo de referência**, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais**, 2014a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Programa Escola Acessível**, 2014b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Programa de Formação Continuada de Professores em Educação Especial**, 2014c.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **ProLibras**, 2014d.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Centros de Formação e Recursos – CAP/NAPPB, CAS e NAAH/S**, 2014e.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Lei nº 10.436, 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências**.

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

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução (1º e 2º ciclos)**. Vol. 1/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, L.F. **Por uma gramática de línguas de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro: UFRJ, Departamento de Linguística e Filologia, 1995.

CAIXETA, M.L.L.; MÓL, G.S. **Minha experiência no ensino de química para surdos**. Anais da 30ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química, 2007.

CÂMARA, L. C. **Abade De L'épée: escolarização, linguagem e governo dos surdos**. Trabalho de Conclusão de Curso, (Especialização). Mackenzie, São Paulo, 2012.

CAMPELLO, A.R.S. **Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos**. In: Estudos Surdos II. Petrópolis: Arara Azul, p. 100 – 131, 2007.

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da visualidade na educação dos surdos**. Trabalho de conclusão de curso (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CANO, W.M. **Prefixação no Vocabulário Técnico-científico**; In: O estado da arte nas ciências do léxico: lexicologia, lexicografia e terminologia. Revista Alfa. v. 42. UNESP, 1998.

CAPOVILLA, F. C. **Filosofias educacionais em relação ao surdo: do oralismo à comunicação total ao bilinguismo**. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 6, n. 1, p. 99-116, 2000.

CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D.; MAURICIO, A.C.L. **NOVO DEIT-LIBRAS: Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (libras) Baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas**. 2 vol. Editora EDUSP, 2013

CARDANO, G. **Autobiografia**, Tradução realizada por B. Angelo, Milano: La Famiglia Meneghina Editrice. [Trabalho original de 1576], Biblioteca Ambrosiana, A.S. cod. 3599,1932.

CARVALHO, N.S. **Surdez e Bilinguismo: perspectivas, possibilidades e práticas na educação para surdos**. Monografia – Salvador, 2010.

CARVALHO, V.S.; CÉSAR, E.T.; FREITAS-REIS, I.; BORGES, M.A.; LESSA, S. **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.** ENEQ, 2016.

CASTEL, R. **As metamorfoses da questão social: uma crônica do salário.** Petrópolis: Vozes, 1998.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. **O Role Playing Game e o Ensino de Química.** Revista Eletrônica de Enseñaza de las Ciências, 2006.

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

CHOMSKY, N. **Syntactic structures.** `s-Gravenhage, Mouton, 1957.

CHOMSKY, N. **Language and problems of knowledge.** Cambridge. Massachusetts, 1994.

CICCONE, M. **Comunicação Total.** Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1990.

CUXAC, C; SALLANDRE, M.A. **Iconicity and arbitrariness in French sign language – highly iconic structures, degenerated iconicity and diagrammatic iconicity.** In: PIZZUTO, Elena; PICTRANDEA, Paola; SIMONE, Raffaele (Eds.). *Verbal and Signed Languages: comparing structures, constructs and methodologies*, 13-33, Berlin/New York: Mouton de Gruyter, 2007.

DEDINO, M. **Incorporação de numeral na Libras.** In: ALBRES, N. A.; XAVIER, A. N. (Org.). *Libras em estudo.* São Paulo: FENEIS, 2012. p. 123-139.

DUARTE, S.B.R et al. **Aspectos históricos e socioculturais da população surda. História, Ciências, Saúde – Manguinhos,** Rio de Janeiro, v.20, n.4, out.-dez. 2013, p.1713-1734.

DUFFY, J. T. **Ten reasons for allowing deaf children exposure to American sign language.** 1987.

FELIPE, T.M. **Os processos de formação de palavra na Libras.** Estudos linguísticos: Grupos de Estudos e Subjetividade, Campinas, v.7, n.2, p.200-217, jun.2006.

FERNANDES, S. **Letramentos na educação bilíngue para surdos.** In: Letramento. Referenciais em saúde e educação. São Paulo: Plexos, 2006.

FERNANDES, S; MOREIRA, L. C. **Desdobramentos político-pedagógicos do bilinguismo para surdos: reflexões e encaminhamentos.** Revista “Educação Especial” v. 22, n. 34, p. 225-236, maio/ago. 2009, Santa Maria.

FERNANDES, J. M.; FREITAS-REIS, I. **Propostas metodológicas alternativas para a educação inclusiva a surdos: enfoque nos conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria para o ensino médio.** Trabalho de conclusão de curso (Dissertação), Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

FERREIRA, W.M.; NASCIMENTO, S.P.F. **Utilização do jogo de tabuleiro – ludo- no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos.** Química Nova na Escola, v.36, n.1, 2014.

FERREIRA, W.M; NASCIMENTO, S.P.F do; PITANGA, A.F. **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.

FERREIRA-BRITO, L. **Por uma gramática de línguas de sinais.** Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 1995,273p.

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

GOLDFELD, M. **A criança surda.** São Paulo: Plexus, 1997

GOMES, E.A. **Estudo da interferência semântica- pragmática do termo energia a partir da tradução interlingual em uma aula de termoquímica com estudantes surdos.** Monografia. Curso de licenciatura em química. UFV, Viçosa, 2015.

GUARINELLO, A.C. **O papel do outro na escrita de sujeitos surdos.** São Paulo: Plexus. 2007.

GUGEL, M.A. **Pessoa com deficiência e o Direito ao Concurso Público.** Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2007.

HODGE, R., KRESS, G. **Social Semiotics.** London: Polity Press, 1988.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. 1ª reimpressão – com alterações.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

IGNÁCIO, C.A. **O RPG eletrônico no ensino de química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de tabela periódica.** Trabalho de conclusão de curso (Dissertação de mestrado em formação científica, educacional e tecnológica), Curitiba; Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

JAPIASSU, H. **As paixões da ciência.** São Paulo: Letras & Letras, 1991.

JOHNSTON, T.; SCHEMBRI, A. **Australian Sign Language (Auslan): An introduction to sign language linguistics.** Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

JONES, V. L. **Numeral incorporation in American Sign Language.** M.A. Theses in Linguistics. University of North Dakota, 2013.

KARNOPP, L.B. **Aquisição do Parâmetro Configuração de Mão dos sinais da LIBRAS: Estudo sobre quatro crianças surdas filhas de pais surdos.** Dissertação. Instituto de Letras, PUCRS, Porto Alegre, 1994.

KLIMA, E. S; BELLUGI, U. **The Signs of language.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.

LULKIN, S.A. O discurso moderno na educação dos surdos: práticas de controle do corpo e a expressão cultural amordaçada. In: SKLIAR, C.B. (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** Porto Alegre: Mediação, 1998.

MACNAMARA, J. **Bilingualism in the modern world.** Journal of social issues, 1967.

McCLEARY, Leland. Sociolinguística. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Curso de Letras - LIBRAS à distância). **Desenvolvimento de material didático,** 2008.

MARTELOTTA, M.E et al; **Manual de linguística.** São Paulo: Contexto, 2011.

MARTINS, G.A; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Atlas, 2007.

MATOS, D.P; SAÚDE, C.M.C. **Teorias Linguísticas**. In: Linguagem: usos e reflexões; ALDRIGUE, A. C. Sousa; FARIA, E.M.B.(Orgs.). UFPB, p.117-151. 2010.

MAZZOTTA, Marcos J.S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**. São Paulo: Cortez Editor, 2001.

MEGALE, A.H. **Bilinguismo e educação bilíngue – discutindo conceitos**. Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL. V. 3, n. 5, agosto de 2005.

MINUSSI, R.D; RODERO-TAKAHIRA, A.G. **Observações sobre os compostos da LIBRAS: a interpretação das categorias gramaticais**. Revista Linguística/Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Volume 9, número 1, junho de 2013.

MOREIRA, R. L. **Uma Descrição da Dêixis de Pessoa na Língua de Sinais Brasileira (LSB): Pronomes Pessoais e Verbos Indicadores**. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

MOURA, M. R.; SCHAFFEL V. O. S. **Utilização do role playing game eletrônico como ferramenta metodológica de aprendizagem em biologia**. V Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”. São Cristóvão/SE. 2011.

NEVES, M.H.; **A teoria linguística em Aristóteles**. Alfa – Revista de Linguística, São José do Rio Preto, v.25, p. 57-67, 1981.

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**. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação). Juiz de Fora; Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

PEREIRA, L. L. S; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. **Aula de Química e Surdez: Sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão**. Química Nova na Escola, v. 33, n. 1, 2011.

PERELLO, J; TORTOSA, F. **Sordomudez**. Barcelona: Científico-Médica. 1978.

PEIRCE, C.S. Principles of philosophy. In: **Collected papers of Charles Sanders Peirce**. V. 1. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, (1978-1).

QUADROS, R, PERLIN, G. (orgs.) **Estudos surdos II**. Petrópolis: Arara Azul, 2007.

QUADROS, R. (org). **Estudos surdos I**. Petrópolis: Arara Azul, 2006.

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

QUADROS, R.M.; **A aquisição/aprendizagem da Língua Portuguesa (L2): o contexto da pessoa surda**. Porto Alegre: PUCRS, 1996.

QUADROS, R.M.; **O 'bi' em bilinguismo na educação de surdos**. In: Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.

RAMOS, A.C.C.; CARDOSO, S.P.; MONTEIRO, M.S.; **Ensino de Ciências e educação de surdos: primeiras aproximações de um estudo em escolas públicas através dos intérpretes de Língua Portuguesa e Língua Brasileira de Sinais**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Anais, Campinas: ENPEC, 2011.

REILY, Lucia; **O Papel da Igreja nos Primórdios da Educação dos Surdos**. Revista brasileira de Educação, v. 12, n. 35, São Paulo, 2007.

RINALDI, G.; **Educação especial: deficiência auditiva**, vol. 1º. Série Atualidades Pedagógicas - nº 4. Brasília: MEC/SEESP, 1997.

RIBEIRO, S.E.; SOUSA, S.E; **A libras como tradução intersemiótica: um caminho para a compreensão do bilinguismo**. IV Fórum Internacional de pedagogia. Campina Grande- Paraíba, Editora Realize, 2012.

RODERO-TAKAHIRA, A. G.; **Compostos na língua de sinais brasileira**. Trabalho de conclusão de curso (Tese de Doutorado em Linguística) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

RODERO-TAKAHIRA, A. G.; **Incorporação de numeral na Libras**. Abralim, 2013 – Publicado em 2016.

Disponível:https://www.researchgate.net/publication/297732046_Incorporacao_de_numeral_na_libras

RODRIGUES, C.H.; SILVÉRIO, C.C.P.; **Pensando a educação bilíngue de/com/para surdos**. In: RODRIGUES, C.H.; GONÇALVES R.M. Educação e diversidade: Questões e diálogos. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2013.

SÁ, N.R.L. **Cultura, Poder e Educação de Surdos**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002.

SACKS, O. **Vendo Vozes**. Rio de Janeiro:Imago.1990.

SALDANHA, J.C. **O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais**. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação), UNIGRANRIO, Duque de Caxias, 2011.

SÁNCHEZ, C. M. **La increíble y triste historia de lasordera**. Caracas: Editorial Ceprosord, 1990.

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

SANTOS, W.L.P. **Letramento em Química, Educação planetária e inclusão social**. Química Nova, V.29, n.3, p. 611-620, 2006.

SANTOS R. P., ANTAS F. P. S., SENA J. A. **O RPG como estratégia no Ensino de Química**. Palmas/Tocantins, 2012.

SILVA, V. **Educação de surdos: uma releitura da primeira escola Pública para surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880**. In: Estudos surdos I. Petrópolis: Arara Azul, 2006.

SILVEIRA K.A; ENUMO R.S.F; ROSA E.M. **Concepções de professores sobre inclusão escolar e interações em ambiente inclusivo: uma revisão da literatura**. Revista brasileira de educação especial, v.18, n.4, 2012.

SILVEIRA, H.E; MARQUES, R.H. **Sinais da Libras sobre terminologias químicas**. Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ. Universidade de Brasília, 2010.

SOARES, M. A. L. **A educação do surdo no Brasil**. Campinas: Autores Associados/Bragança Paulista, 1999.

SOUZA, S.F.; SILVEIRA, H.E. **Terminologias Químicas em Libras: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos**. Química Nova na Escola, v.36, n.1,2011.

SKLIAR, C. **La educacion de los sordos: una reconstruccion histórica, cognitiva y pedagógica**. Mendonça: EDIUNC, 1997.

SKLIAR, C.B. **Um olhar sobre nosso olhar acerca da surdez e as diferenças.** In: SKLIAR, C.B. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças.* Porto Alegre: Mediação, 1998.

SKLIAR, C.B. **Uma perspectiva sócio-histórica sobre a psicologia e a educação dos surdos. Educação & Exclusão, Abordagens Sócio-Antropológicas em Educação Especial.** In: SKLIAR, C.B. (Org.) Porto Alegre: Mediação, 2001.

SPERB, C.C; LAGUNA, M.C.V. Os Sinalários na Língua de Sinais: Como Surgem os Sinais? **In: XI Encontro do CELESUL,** 2010.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores.** Trad. de Magda F. Lopes et al. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

STROBEL, K. **Surdos: vestígios culturais não registrados na história.** Trabalho de conclusão de curso (Tese de Doutorado), Florianópolis, Universidade Federal Santa Catarina, 2008.

STUMPF, M. **Relato de experiências: A educação bilíngue para surdos: relatos de experiências e a realidade brasileira.** In: Estudos Surdos IV. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2009.

STUMPF, M. R. **Sistema Sign Writing: por uma escrita funcional para o surdo.** In: THOMA, Adriana da Silva; LOPES, Maura Corcini (Org.). *A Invenção da surdez: cultura, alteridade, identidades e diferença no campo da educação.* Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 143- 159.

SUPALLA, T. **Arqueologia das Línguas de Sinais: Integrando Lingüística Histórica com Pesquisa de Campo em Línguas de Sinais Recentes.** In: QUADROS, Ronice e VASCONCELLOS, Maria Lúcia Barbosa de. (Orgs.) *Questões teóricas das Pesquisas em Línguas de Sinais.* Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2008.

TBENEDETTI, C.R.F. **Histórico Cultural da Educação de Surdos.** Valinhos: 2016.

TITONE, R. **Bilinguismo precoce e educazione bilíngue.** Roma, Armando ed. 1972.

UNESCO. **Las lenguas vernáculas en la enseñanza.** Paris: UNESCO, 1954

VIEIRA, C.R. **Educação de surdos: problematizando a questão bilíngue no contexto da escola inclusiva.** Trabalho de conclusão de curso (Dissertação), Piracicaba-SP, UNIMEP, 2011.

VIGOTSKI, Lev S. **Pensamento e linguagem.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

XAVIER, A.N; NEVES, S.L.G. **Descrição de aspectos morfológicos da libras.** Revista Sinalizar, v.1, n.2, p. 130-151, jul./dez. 2016.

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

Sites consultados

Disponível em: http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/informacao-e-comunicacao/eventos/educacao/audiencia-publica-educacao-inclusiva/ata_audiencia_publica_educacao_inclusiva.pdf Acesso em: 21 out. 2016

Disponível em: <http://www.astronoo.com/pt/biografias/henrietta-leavitt.htm> Acesso em: 5 ago. 2016

Disponível em: <http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/AnnieJum.ht> Acesso em 5 ago. 2016.

Disponível em: <http://www.veramenezes.com/historia.pdf> Acesso em 10 maio 2017.

Disponível em: <http://librasnoensinodequimica.blogspot.com.br/> Acesso em 10 ago. 2016.

Disponível em:
https://www.fing.edu.uy/tecnoinf/mvd/cursos/coe/material/el_signo_linguistico.pdf
Acesso em: 21 ago. 2016

APÊNDICES

APÊNDICE 01 –Material Didático (MD) utilizado com alunos do PEISEQ com respectivos, sinais científicos utilizado com os estudantes, grafado em vídeo no apêndice 4, e imagens utilizadas para estímulo visual.

Química

Matéria e Energia- Uma proposta de ensino para alunos surdos.



Vinícius Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora
Química

Tópico 1- Matéria, corpo e objeto e suas propriedades.

O que é a ciência?



Como a sociedade usa a ciência?

Criou instrumentos para fazer FOGO!



Figura 1- Pré-História.

Criou a ciência de energia elétrica



Figura 2- Criação de energia elétrica

Sumário

1. O que é ciência?
2. Matéria, corpo e objeto.
3. Propriedades da matéria.
4. Massa, peso.
5. Volume e densidade.
6. Átomo, elemento químico, molécula e substância.
7. Fenômeno Químico e Físico.
8. Misturas: Homogêneas e Heterogêneas.
9. Separação de misturas.
10. Temperatura e Pressão
11. Estados de agregação da matéria/ Transições de estado físico.
12. Energia e formas de obtenção.
13. Tipos de energia.

1



Fórmula de Einstein possibilitou a construção de bombas atômicas
Em carta ao presidente americano, cientista alertou sobre armas nucleares.

Disponível em:
<http://repositorio.ufjf.br/bitstream/ufjf/1012018/1/muladaniel-possibilita-construcao-de-bombas-atomicas.html>

Figura 2- Bomba Atômica.

CIÊNCIA, Boa ou Ruim?



A ciência e a tecnologia em nosso dia a dia!

Facilitar a vida e prolongar.



Figura 4- Radiografia.



Figura 5- Ultrassom.

3

140

Lixo eletrônico

Lixo Eletrônico é todo **resíduo**¹ material produzido pelo **descarte**² de equipamentos eletrônicos. Com o aumento do uso de equipamentos eletrônicos no mundo moderno, este tipo de lixo é um grande problema ambiental quando não **descartado**² em locais certos.



Figura 5: Lixo eletrônico.

Significado

• **Resíduo**¹: Sobra, resto.



• **Descarte**²: Jogar fora.



Curiosidades

Sabia que... Uma torneira a pingar, mesmo que o pingo seja mínimo, pode desperdiçar mais de 180 litros de água por dia.

4



Vamos Assistir?

Assistir vídeo sobre consumismo. "A história das coisas". Disponível em libras em: <https://www.youtube.com/watch?v=WUh6tLk5kw>



Dia de promoção.

Mirella foi comprar uma linda mesa de madeira para sua cozinha. Para decorar sua mesa, ela já tinha um vaso de metal que continha umas flores de plástico. Porém, já que estava na promoção, mesmo sem precisar, ela comprou mais dois arranjos de flores e um vaso de vidro.



a) Quais os objetos presentes na história?

b) Descreva esses objetos.

c) De onde vêm esses objetos?

5

Matéria, Corpo e Objeto.

Matéria



Corpo



Objeto



Figura 6: Exemplos no dia a dia.

Matéria	Corpo	Objeto



Para virar OBJETO: Precisa da ação do HOMEM.



Matéria



Corpo



Transformação



Figura 7: Exemplos

1. Escreva os nomes de cada etapa.

6

7

Fotografia



Cole aqui suas fotos.



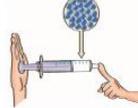
8

Algumas Propriedades GERAIS da Matéria - Laboratório

Atenção no laboratório!

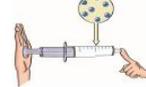


1. Compressibilidade.



Mais exemplos.

2. Elasticidade.



Mais exemplos.

3. Divisibilidade.



Mais exemplos.

4. Impenetrabilidade.



Mais exemplos.

9

6. Ductibilidade.



Mais exemplos.

7. Maleabilidade.



Mais exemplos.

10



Sinalário químico

Compressibilidade



Corpo

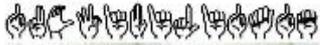


11

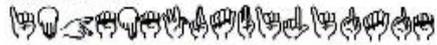
Divisibilidade



Ductibilidade



Impenetrabilidade



12

Lixo



Maleabilidade



Matéria



13

Objeto



Química



14

Radiografia



Ciências



15

Tópico 2: Massa, peso, volume e densidade



Carpinteiro

Você é um carpinteiro de uma escola e precisa construir um objeto, que é uma carteira escolar. Porém, seu ajudante não sabe a diferença de corpo e objeto, mas precisa ir comprar o corpo para construir a mesa. Em um diálogo você precisa explicar a diferença de um corpo/objeto. Depois que ele compreender o que é corpo, ele questiona onde conseguir o corpo e as quantidades necessárias.



Preciso comprar madeira!

Responda suas observações.

- a) Qual a quantidade de madeira que o ajudante trouxe?

- b) Quais as formas de medir a madeira?

16

O que é massa?



Coloque o que você acha que seja massa.



Tonelada - Ton



Quilogramas - Kg

Massa



Miligramas - mg



Gramas - g

17

Parte Prática.



- Com uma balança, vamos medir a massa de objetos variados.
- Anote aqui os valores de cada massa medida.



Massa ou peso?



Peso = massa x gravidade

Massa ou peso?

O que é massa?

Podemos entender que massa é a quantidade de matéria que um corpo possui em qualquer lugar da terra ou fora dela. Exemplo: a massa do corpo humano é a mesma na Terra e a mesma na Lua.

O que é peso?

O peso é a força com que esse corpo é atraído para o centro da terra de acordo com a força a gravitacional. Exemplo: o peso do corpo humano na Terra é seis vezes maior que na Lua, isso devido a força gravitacional.

Fonte: <http://www.edgework.com.br/educacao-o-peso-e-diferenca-caracteristicas>

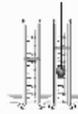
Encontrando o peso dos materiais.

Volume

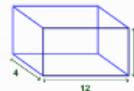
- Volume também é um tipo de medida.

Medidas de volume: Parte prática.

- Volume de Líquidos. (l)

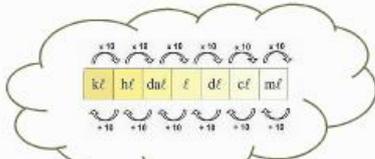


- Volume Sólido. (m³)



19

• Volume de gás.



Exercício. Encontre o volume em m³ e transformar as unidades para l e ml

Aula 2 - Unidades de Medida de Volume e Capacidade

Litros = ℓ
Ou
Mililitros = ml



20

Densidade

Atividade 1

Jogo do afunda ou flutua?



Objetos variados.

Atividade 2

- 1- Dois copos com água;
- 2- Uma pedra de gelo;
- 3- Uma moeda;
- 4- Uma colher.

Procedimento.

Coloque água e uma pedra de gelo em um copo. Em outro copo, coloque um pouco de água, a mesma quantidade de óleo de cozinha e uma moeda.

Responda suas observações.

- a) O que aconteceu no primeiro copo?

- b) O que aconteceu no segundo copo?

21

Atividade 3

Densidade de líquidos diferentes



Densidade é uma propriedade física do material
o qual não varia muito com a temperatura.

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Calcular a densidade de alguns materiais.



22

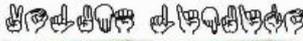


Sinalário químico.

Volume Sólido

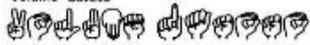


Volume líquido

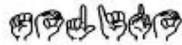


23

Volume Gasoso



Sólido

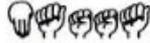


24

Peso



Massa



25

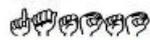
Líquido



Gravidade



Gasoso



26

Tópico 3 – Composição da matéria e os Fenômenos Físicos e Químicos.



No restaurante

Você está em um bom restaurante, onde todos os salteiros são feitos de prata. A comida é servida a quilo e cada pessoa precisa escolher 100 gramas de comida no prato. Está disponível macarrão, alface, carne e mandioca. Para beber, está disponível um suco. Você pode escolher gelo e açúcar.



Responder às questões:

a) Na história, em qual momento é citada a quantidade de massa?

b) Entre o macarrão e a alface, qual tem o maior volume?

27

c) O gelo flutuando no copo de suco nos diz que ele possui maior ou menor densidade em relação ao líquido?

d) Calcule o peso da comida. Considere a gravidade = 10m/s.

e) De qual material é feito os talheres?

A descoberta das pequenas partículas...

Exemplo.

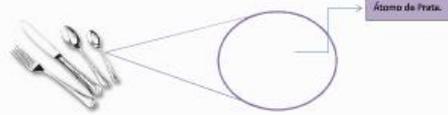


O que tem nos materiais?



28

Para a prata...



Quantos átomos de Prata a imagem apresenta?

Átomos e Elementos Químicos.

Um conjunto de átomos iguais é um ELEMENTO QUÍMICO.



29

Moléculas.

É um grupo de átomos, iguais ou diferentes, que se mantêm unidos.

- Simples.



- Composta.



Atividade 2: Jogo das moléculas

30



Atividade prática

Preparar aos alunos que montem moléculas com bolinhas e palitos de dente.

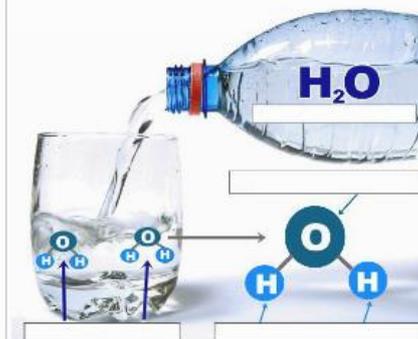
- Apresentar outras moléculas que sejam formadas por átomos diferentes.

Atividade 1- Coloque o nome do que você acha em cada quadrado.

Átomo

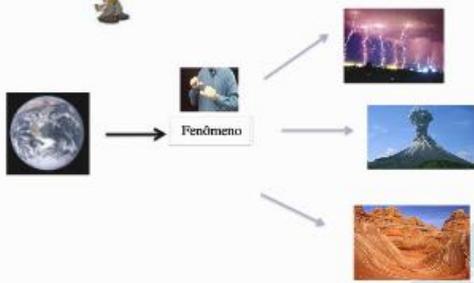
Molécula

Substância



31

Transformação dos materiais: Fenômenos Químicos e Físicos



32

Fenômeno

Físico

Químico

Fenômeno Físico: são altera a matéria original, apenas muda sua forma física.

Inserir o jogo que os alunos construíram.

Fenômeno Químico: a matéria inicial deixa de existir e forma novas substâncias.

33

Atividade 3 – Faça uma seta que ligue o fenômeno certo a cada imagem.

Fenômeno Químico

Fenômeno Físico

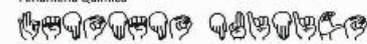


34



Sinalário químico.

Fenômeno Químico



Fenômeno Físico



35

Elétron



Elemento Químico



Átomo

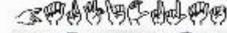


36

Próton



Partículas



Nêutron

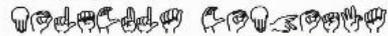


37

Molécula Simples



Molécula Composta



Molécula



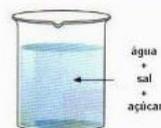
38

Tópico 4- Misturas e separação de misturas.



Toda mistura é dividida em mistura homogênea e mistura heterogênea em função do número de fases que apresentam.

Mistura homogênea é toda mistura que apresenta uma única fase.



1 fase

Fonte: Apostila do Anglo Sorocaba

39

Mistura heterogênea é toda mistura que apresenta duas ou mais fases.

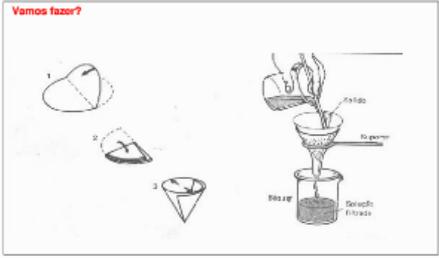


Fonte: Apostila do Anglo Sorocaba

Processos de separação de mistura.



1. _____



2. _____

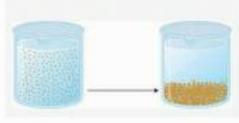
40

41



3. _____

4. _____



5. _____



Equipamento centrífuga para laboratório.



6. _____

Consiste em usar uma corrente de água para separar corpos mais densos de corpos menos densos, que são arrastados mais facilmente pela água.



Processo utilizado para separar:

-Área do ouro em pó: _____



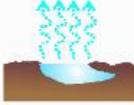
42

43

Exercício.

Mistura	Processo de separação
Café sendo coado	
Arroz e feijão	
areia e água	
Plástico no lixo	

7. _____



Como a água da minha casa é tratada?



44

Por meio da imagem, elabore um texto sobre tratamento de água.



Sinalário Químico

Ventilação



Peneiração

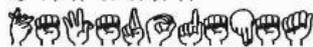


45

Mistura Homogênea



Mistura Heterogênea



46

Levigação



Filtração

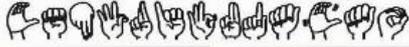


Decantação



47

Centrifugação



Catação



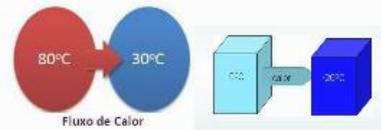
Tópico 5- Temperatura e Pressão



1- Temperatura.



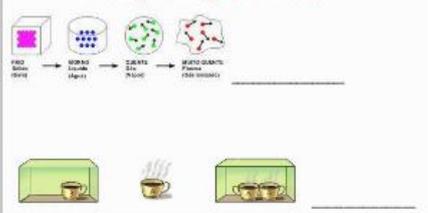
2- Calor.



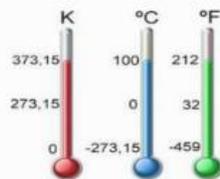
48

49

Observe as imagens abaixo e diga a que conceito elas representam.



Como medir a temperatura?



Pressão

O que você entende por pressão?

50



Experimento.

Experiência do ovo na garrafa;

Entregar os materiais para a experiência e desafiar-los a colocar o ovo dentro da garrafa.

Deixar livre para que possam criar hipóteses de como resolver o problema. Depois, apresentar a experiência, fazendo perguntas sobre o que ocorreu durante o procedimento. Citar o conteúdo, explicando o que aconteceu na experiência, dando ênfase na relação temperatura/pressão.

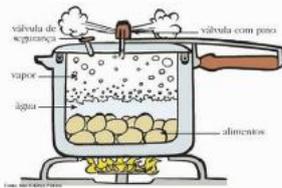
Conhecem a panela de pressão?



Desenvolvida no ano de 1859 pelo físico francês Paul Ponce, que segundo ele próprio inventou, "intencionalmente ou não, e sem conhecimento de como isso deveria..."

Como funciona?

51



- Outros instrumentos de pressão.



Relação IMPORTANTE: PRESSÃO x TEMPERATURA.



Pessoa do tempo

É verão ou inverno? Hoje vai fazer sol ou vai chover? Como está o tempo em nosso país hoje? A pessoa do tempo vai dizer se está fazendo frio ou calor, e se estamos com temperaturas altas ou baixas.



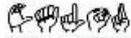
52

53



Sinalário Químico

Calor



Pressão



Temperatura

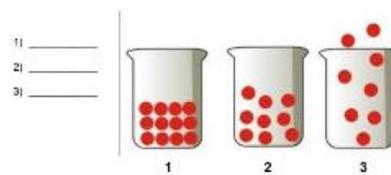


Tópico 6- Estados de agregação da matéria.

ATIVIDADE 1

Exercício - criação de moléculas (com bolinhas de isopor) no estado sólido, líquido, gasoso

ATIVIDADE 2



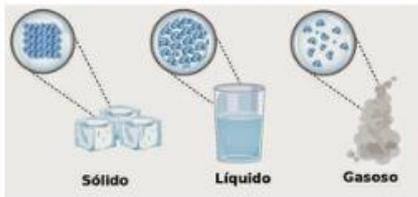
54

55

Observe a imagem abaixo.



Relembrando a organização das partículas.



56



Experiência do amido de milho!



* Experiência do amido de milho: Amido de milho, água, creatina, pó de plástico grande, corante grande



Na oficina

Você está em uma oficina mágica com um amigo. O que dentro dessa oficina pode ser sólido, líquido ou gasoso?



57

Transição de estado físico.



Experimentos baseados nessa imagem.

- Experimento 1 _____
- Experimento 2 _____
- Experimento 3 _____
- Experimento 4 _____
- Experimento 5 _____

Material: (água + aparelho de aquecimento, 5 béqueres, 5 lâmparas, iodo sólido, estanho metálico.)

58

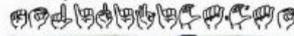


Sinalário Químico.

Sublimação



Solidificação



59

Liquefação



Fusão



Evaporização



60

Tópico 7- Energia



O que é energia?

A energia é tudo o que produz ou pode produzir ação, podendo por isso tomar as mais variadas formas. A energia não se cria nem se destrói apenas se transforma, da qual o homem pode aproveitar e extrair da natureza e sem a qual não consegue viver. Durante muito tempo só o ouro e as pedras preciosas eram considerados riqueza, hoje são os recursos energéticos que determinam a riqueza dos países.

61



Consumo de energia?



62

Obtenção de energia.



Quais as fontes de energia que você conhece?

Uma visita pela exposição de Energia do CENTRO DE CIÊNCIAS

Fotografia



63

Tipos de energia

De acordo com as fotos que você tirou na exposição, qual desses está relacionado com as formas de obtenção apresentada abaixo?

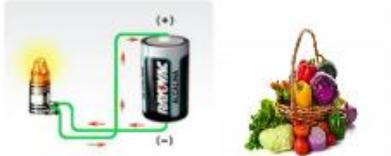
1- Energia Elétrica- Onde tem? Chuveiro elétrico, geladeira, computadores.



2- Energia Eólica- Onde tem? Vento

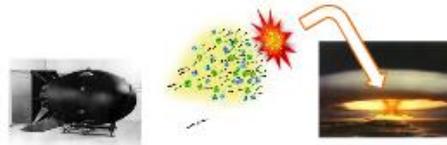


3- Energia Química- Onde tem? Pila, alimentos.



64

4- Energia Nuclear- Onde tem? Usina atômica



5- Energia Solar ou Luminosa- Onde tem? Sol, lâmpadas.



Parte prática.

Método

Experimento da pila, com tiras, bato

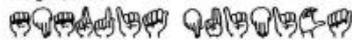


65

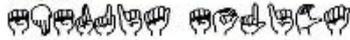


Sinalário Químico.

Energia Química



Energia Eólica



66

Energia Elétrica



Fusão Nuclear



Fissão Nuclear



67

APÊNDICE 02– Questionário semiestruturado dos alunos.

Prezado Estudante, estas perguntas auxiliarão no desenvolvimento de uma pesquisa que visa contribuir para o aprimoramento do ensino de química inclusiva aos surdos. Por favor, responda com sinceridade e obrigado pela participação!

Nome: _____

1. Indique seu sexo

- 1 - Masculino
2 - Feminino

2. Indique sua idade

- 1 - Menos de 15 anos
2 - De 15 a 17 anos
3 - De 18 a 20 anos
4 - Mais de 20 anos

3. Indique seu grau de escolaridade

- 1 - Ensino Médio completo
2 - 1 ano do ensino médio
3 - 2 ano do ensino médio
4 - 3 ano do ensino médio

4. Como você avalia o conteúdo da química ensinado na escola?

- 1 - Ruim
2 - Regular
3 - Bom
4 - Ótimo

5. Justifique a resposta anterior.

6. Você conhece sinais em química?

- 1 - Sim.

Quais? _____

- 2 - Não

7. Na sala de aula você possui intérprete?

- 1 - Sim
2 - Não

8. Como você avalia seu conhecimento em Português?

- 1 - Ruim
2 - Regular
3 - Bom
4 - Ótimo

9. Onde aprendeu libras?

10. Você continua estudando libras? Se sim, onde?

11. Como você avalia seu conhecimento em libras?

- 1 - Ruim
2 - Regular
3 - Bom
4 - Ótimo

APÊNDICE 03 – Regras do jogo de identificação das Moléculas simples e compostas criada pelos alunos do PEISEQ.

Jogo das Moléculas

Número de jogadores: no máximo 6;

Número de cartas para cada jogador:6;

Objetivo: terminar com as cartas que o jogador tem em mãos. Ganha o jogador que terminar primeiro.

Regras:

- 1- As cartas são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores. Depois de distribuir, vire uma carta do baralho para dar início ao jogo. Os jogadores escolhem quem vai iniciar.
- 2- Deve ser seguido o tipo de carta que foi virada do baralho (Molécula simples, Molécula composta ou elemento químico).
- 3- Quando um jogador não tem a carta, ele compra uma do baralho. Se ainda não tiver carta para jogar, passa a vez.
- 4- Ao jogar a carta “escolher”, o jogador deverá fazer o sinal de qual tipo de carta ele quer: Molécula simples, Molécula composta ou elemento químico.
- 5- Ao jogar a carta “girar”, muda o sentido do jogo.
- 6- O jogo finaliza quando um jogador termina suas cartas.

APÊNDICE 04 – Sinais Científicos apresentado aos alunos do PEISEQ.

Para acessar esse material, basta baixar agora em seu celular o app QR Code Reader, gratuito para Iphone e Andróide.

Sinais científicos da mostra de sinais

Átomo



youtu.be/hfF5isV2C_I

Calor



youtube.com/watch?v=TTObXyEuXiM

Catação



youtube.com/watch?v=qDJPrxmdjsA

Centrifugação



youtube.com/watch?v=09ofsa5CBp4

Compressibilidade



youtu.be/Kn_laeEWJvg

Corpo



youtu.be/Q-eZeztdmQM

Decantação/Sedimentação



youtube.com/watch?v=f59H63H8qKg

Divisibilidade



youtu.be/wbGNssMklf4

Ductilidade



youtube.com/watch?v=fRgM47hDzOM

Elemento Químico



youtu.be/jDEU9sGODns

Elétron



youtu.be/BSpdmTKAwe8

Energia



youtube.com/watch?v=tYHdjuq7NW0

Energia Elétrica



youtube.com/watch?v=hlxa83q-0mo

Energia Eólica



youtube.com/watch?v=xYaBTdoREcE

Energia Química



youtube.com/watch?v=KrxvolZdlcQ

Evaporação/Vaporização



youtube.com/watch?v=w_yRrxBH184

Filtração



youtube.com/watch?v=DJfmawftWd0

Fissão Nuclear



youtube.com/watch?v=hnj-4vwEm3E

Fusão Nuclear



youtube.com/watch?v=wXItWOSTkUk

Fusão



youtube.com/watch?v=z0-Tug_IDtU

Gás ou Gasoso



youtu.be/PzqGlu1vfDg

Gravidade



youtube.com/watch?v=cCUYSIPAX5c

Impenetrabilidade



youtu.be/caEahshRvkM

Levigação



youtube.com/watch?v=N9dSz380PPI

Liquefação



youtu.be/OHQiQGroTyg

Líquido



youtube.com/watch?v=PXzvGcAv7uQ

Maleabilidade



youtube.com/watch?v=cnZU-UUPnHY

Massa



youtube.com/watch?v=TEzAZThcHKw

Matéria



youtu.be/A9uslOb-4fo

Mistura Heterogênea



youtube.com/watch?v=oK1zrmhIY_U

Mistura Homogênea



youtube.com/watch?v=8WcVlmyRMtM

Molécula Simples



youtube.com/watch?v=Qxh92N_9bV8

Molécula Composta



youtube.com/watch?v=opQ-rW6_58M

Molécula



youtube.com/watch?v=pMdG_Ggmk9w

Nêutron



youtube.com/watch?v=T1fIn4EMAHY

Núcleo do átomo



youtube.com/watch?v=9iJlgb_p9M

Objeto



youtu.be/5OEHkJNpiK0

Partícula



youtube.com/watch?v=uVLIitGMpgY

Peneiração



youtube.com/watch?v=ck5n5BmMH3s

Peso



youtu.be/0SVwIau76L4

Pressão



youtu.be/e6nztTeaKXQ

Próton



youtu.be/GildHwxznpk

Solidificação



youtu.be/kAGv0AlcRUg

Sólido



youtu.be/zAsmknN6pKg

Sublimação



youtu.be/cnYaiic48UY

Temperatura



youtu.be/x2kP2a3UEXY

Ventilação



youtu.be/P0MaSesuE6o

Volume gasoso



youtu.be/BTVHsx3HUAs

Volume líquido



youtu.be/s1uI4cvkmyU

Volume sólido



youtu.be/OC1b45J3FcQ

ANEXO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Emitido pelo CEP

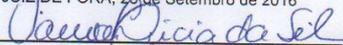
		UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA/MG	
---	---	--	--

Continuação do Parecer: 1.742.398

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JUIZ DE FORA, 23 de Setembro de 2016



Assinado por:
Vânia Lúcia Silva
(Coordenador)

Prof.ª Dra Vânia da Silva
Coordenadora do CEP/UFJF

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N	CEP: 36.036-900
Bairro: SAO PEDRO	
UF: MG	Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788	Fax: (32)1102-3788
E-mail: cep.propesq@uff.edu.br	

Página 04 de 04