

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Jomara Mendes Fernandes

**A semiótica no processo de ensino e aprendizagem de Química para surdos: um estudo
na perspectiva da multimodalidade**

Juiz de Fora
2019

Jomara Mendes Fernandes

**A semiótica no processo de ensino e aprendizagem de Química para surdos: um estudo
na perspectiva da multimodalidade**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Química.
Área de concentração: Educação Química.

Orientadora: Profa. Dra. Ivoni de Freitas Reis

Coorientador: Prof. Dr. Waldmir Nascimento de Araújo Neto

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Fernandes, Jomara Mendes.

A semiótica no processo de ensino e aprendizagem de Química para surdos: um estudo na perspectiva da multimodalidade / Jomara Mendes Fernandes. -- 2019.
290 p.

Orientadora: Ivoni de Freitas Reis

Coorientador: Waldmir Nascimento de Araújo Neto

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Química, 2019.

1. Educação de surdos. 2. Multimodalidade. 3. Libras. 4. Ensino de Química. I. Reis, Ivoni de Freitas, orient. II. Araújo Neto, Waldmir Nascimento de , coorient. III. Título.

Dedico essa tese ao meu querido pai Jose Luiz Fernandes que, muito orgulhoso, comemorou comigo o início dessa jornada, mas, dias depois, partiu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por direcionar meus passos e decisões ao longo de todos esses anos em que essa tese foi delineada. Sou grata por Suas misericórdias que se renovam sobre mim a cada manhã.

Aos meus amados pais Jose Luiz (*in memorian*), Salete (*in memorian*) e Ana Maria, por me ensinarem o caminho do bem e o que é persistência, mansidão, humildade, dentre outros valores tão importantes para a realização de uma tarefa como essa.

Ao meu esposo Thiago, por todo o apoio, toda a compreensão e por ser meu porto seguro, continuamente me incentivando e inspirando confiança para ir além e a nunca desistir dos meus sonhos.

Ao tio Geninho, por sempre se colocar à disposição e estar de portas abertas.

Aos meus irmãos Noemi, Gabriel, Bruno e Larissa que tornam a minha vida mais leve, completa e feliz.

Minha profunda gratidão à minha orientadora Ivoni por toda a amizade, paciência, todos os ensinamentos e por saber despertar o melhor de mim, contribuindo para minha formação humana e profissional. Também ao meu coorientador Waldmir por nossas trocas enriquecedoras e por ter me recebido carinhosamente em seu grupo de pesquisa. Obrigada por acreditarem em mim e por tornarem possível a realização desse feito.

Aos meus colegas do Grupo de Estudos em Educação Química (GEEDUQ) por todos esses anos de construção mútua, pelas boas risadas, pelas críticas, pelas reflexões, pela mão-amiga que sempre alguém podia estender. Vivências que estarão sempre em minha memória.

Gratidão a todos os surdos que, direta ou indiretamente, participaram da realização desse trabalho, oferecendo apoio, confiança, dedicando tempo e o melhor de si. Igualmente, aos intérpretes que também se dispuseram a participar. Obrigada aos(as) professores(as) que cederam espaço em suas salas de aulas para as observações e intervenções pertinentes ao desenvolvimento dessa tese.

A toda a Comunidade Surda, inspiração e moto maior dessa pesquisa.

Aos professores Andréia Afonso, Aline Garcia, Vinícius Catão e Marcelo Giordan pelas ricas contribuições, pelo valioso tempo dedicado e pela gentil disponibilidade em colaborar com o aprimoramento desta escrita.

Ao Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF pela oportunidade da formação e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

“Como as aves, as pessoas são diferentes em seus voos, mas iguais no direito de voar.” (JUDITE HERTAL).

RESUMO

A semiótica se mostra uma importante ciência ao se aliar ao processo de construção do conhecimento químico e se dedica à compreensão dos signos. Tratando-se especialmente do campo da educação de surdos, apenas recentemente surgem pesquisas que se destinam a investigar o processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza para esses discentes e constata-se que, principalmente no que tange ao Ensino de Química, esse quadro é ainda mais reduzido. Considerando que no ato de ver e entender o mundo uma semiose é estabelecida e que a alteridade surda precisa ser respeitada e atendida em sua essência visual, a presente pesquisa visou compreender como diferentes modos semióticos facilitam o acesso do estudante surdo aos saberes químicos. Para tanto, adotando a estratégia do Estudo de Caso, investigou-se quais práticas são empregadas por docentes que lecionam Química para alunos surdos em três instituições de ensino diferentes, sendo possível realizar, a partir dos dados obtidos de uma das escolas, uma análise multimodal de um episódio de ensino a partir do qual constatou-se a peremptória interdependência dos modos na produção de sentidos. Tendo em vista a escassez de sinais-terms que correspondam a terminologias químicas, a pesquisa se dedicou também em contribuir com a área e, junto a surdos, foi desenvolvido um sinalário com propostas de sinais-terms aspirando facilitar o trabalho docente e de intérpretes educacionais em suas práticas. O presente estudo ainda versa acerca da elaboração de uma sequência didática multimodal para o ensino de energia - e algumas de suas diferentes manifestações - e sua aplicação em uma turma do segundo ano do Ensino Médio com dois alunos surdos incluídos. Essa etapa permitiu analisar as contribuições e limitações da sequência didática no contexto trabalhado e a apropriação, pelos surdos, de alguns dos sinais-terms relacionados ao tema. Considera-se que ainda se faz necessário um trabalho de conscientização e preparo mais consistente nas escolas, com professores e intérpretes que estão envolvidos no processo educacional do surdo. Destaca-se, ademais, que o uso de diferentes recursos visuais, a essencial articulação entre diferentes modos semióticos, o emprego de sinais-terms e a valorização de momentos dialógicos se revelaram essenciais na construção de sentidos no contexto do Ensino de Química para surdos. Assim, no afã de que esses discentes possam participar ativamente da construção do conhecimento, revela-se desiderato conjugar boa comunicação a aulas que privilegiem multimodos e recursos visuais.

Palavras-chave: Educação de surdos. Multimodalidade. Libras. Ensino de Química.

ABSTRACT

Semiotics is an important Science that combines with the process of meaning make in Chemical field and is dedicated to the understanding of signs. Especially concerning Deaf Education, researches about the process of teaching and learning the Science for these students has just recently emerged, and such reality is even more incipient regarding chemistry teaching. Considering that semiosis is established in the act of perceive and understanding the world and that the deaf alterity needs to be respected and met in its visual essence, this research aimed to comprehend how different semiotic modes facilitate the deaf student's access to Chemical knowledge. Therefore, adopting the Case Study strategy, we investigated which practices are performed by teachers who teach Chemistry to deaf students in three different educational institutions. By using the data obtained from one of the schools, we were able to perform a multimodal analysis of an episode of teaching, from which we found the necessary interdependence of modes in the production of meanings. Given the lack of signals-terms corresponding to chemical terminologies, our research was also dedicated to contributing to this field. With the help of deaf people, signalers were developed with signals-terms proposals aiming to facilitate the teachers' action and the educational interpreters in their practices. In the present study, we also elaborated a multimodal didactic sequence for energy teaching and some of its diverse manifestations. Then, we employed this method in a second-year class of High School with two deaf students. This stage allowed us to analyze the contributions and limitations of the didactic sequence in the investigated context, and the appropriation of some signals-terms related to the theme energy by the deaf students. We consider that more consistent awareness and preparation are still needed in schools, with both teachers and interpreters involved in the deaf educative process. Moreover, we point out that the use of different visual aids, the essential articulation between semiotic modes, the use of signals-terms and the appreciation of dialogic moments proved to be indispensable for meanings construction, in the context of Chemistry education for deaf people. Thus, we aspiring that these students can actively participate in knowledge construction, it is essential to combine good communication with classes focused on multimodes and visual resources.

Keywords: Deaf Education. Multimodality. Brazilian Sign Language. Chemistry Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema ilustrativo simplificado da tríade signo-objeto-interpretante, utilizando o objeto béquer como exemplo.....	29
Figura 2- Esquema ilustrativo simplificado das relações de categorias fenomenológicas propostas por Peirce do ponto de vista das três categorias fundamentais.....	32
Figura 3- Esquema ilustrativo da tríade de comunicação do conhecimento químico nos ambientes de ensino e aprendizagem.	37
Figura 4- As 75 CM segundo Faria-Nascimento (2009). Ilustração de Fábio Sellani.....	59
Figura 5- Continuum de Kendon.	63
Figura 6- Categorias gestuais extraídas de McNeill (2005).	66
Figura 7- Disposição da sala de aula na escola para surdos.	73
Figura 8- Disposição da classe na escola estadual observada.	75
Figura 9- Painel no corredor principal da escola municipal, um indício da vertente inclusiva.	77
Figura 10- Representação da disposição da sala de aula da escola municipal bilíngue.	78
Figura 11- Representação da disposição da SRM da escola municipal bilíngue.	79
Figura 12- Representação ilustrativa da organização física do espaço da sala de aula.	86
Figura 13- Páginas do livro “Iconografia dos Sinais dos Surdos-Mudos”.....	107
Figura 14- Registros fotográficos de algumas oficinas profissionalizantes.	108
Figura 15 - Parte do projeto “retratos e identidades” exposto nos corredores da instituição.	114
Figura 16- Imagens de alguns exercícios feitos pelos alunos.....	118
Figura 17 - Proposta de atividade sobre fórmula química.	120
Figura 18- Momento em que ES3 e ES2 interagem na correção de uma das atividades.....	122
Figura 19- Modelo tridimensional confeccionado pela professora.	125
Figura 20-Recorte do trecho em que a professora especifica a localização do núcleo e, em seguida, aponta para a palavra NÚCLEO.	131
Figura 21- Imagens dos momentos em que a professora aponta a localização do núcleo e posteriormente da eletrosfera no modelo tridimensional.	131
Figura 22- Foto do quadro do professor ao trabalhar o efeito da pressão sobre a velocidade de uma reação.....	144
Figura 23- Foto de um trecho do caderno da aluna surda.	148
Figura 24-Trecho do Diário Oficial em que consta o Decreto com a mudança do nome do Instituto de Educação do Excepcional para Instituto Helena Antipoff.....	151

Figura 25- Aluno surdo do IHA em momento de aprendizagem da oralização em frente a um espelho. Foto datada de 1972.	155
Figura 26- Imagem de uma das páginas do Caderno Pedagógico de Ciências.	162
Figura 27-Quadro magnético utilizado na SRM para o trabalho com alunos surdos.	165
Figura 28- Exemplos de sinais e suas variações segundo fatores regionais, sociais e históricos, respectivamente.	180
Figura 29- Dois exemplos de slides utilizados durante a discussão de conceitos científicos.	186
Figura 30- Foto da ilustração desenhada no quadro branco para trabalhar conceitos de energias no dia a dia.....	187
Figura 31- O processo de filmagem em Chroma Key e o resultado após a edição do vídeo.	195
Figura 32- Atividade do APÊNDICE C entregue pelo aluno Higor na primeira aula.....	207
Figura 33-Atividade do APÊNDICE C entregue pelo aluno Hugo na primeira aula.	207
Figura 34- Atividade entregue por um dos alunos ouvintes na primeira aula.	208
Figura 35- Imagem utilizada para representar a atração do âmbar sobre objetos leves.	210
Figura 36- Imagem utilizada para ilustrar um gerador eletrostático do século XVII.	211
Figura 37- Procedimento de carregamento elétrico de uma garrafa de Leiden.	211
Figura 38- Representação da pilha montada por Alessandro Volta e a mesma em uma demonstração pública de seu funcionamento.	212
Figura 39- Imagem da representação também utilizada para explicação do fenômeno de transição eletrônica e momento de sua utilização durante a aula.	214
Figura 40- Momentos da explicação sobre quebra e formação de novas ligações entre os átomos utilizando modelo de bola-vareta.....	215
Figura 41- Imagens utilizadas durante a explicação do fenômeno das pulseiras de neon.	215
Figura 42- Atividade entregue por Hugo quanto ao que compreendeu na aula sobre energia química gerando energia luminosa.	216
Figura 43- Atividade entregue por uma estudante contendo signos textuais e imagéticos sobre o que compreendeu na aula de energia química gerando energia luminosa.	217
Figura 44- Resposta de um dos estudantes correlacionando energia luminosa à movimentação de elétrons e à propagação de ondas.	217
Figura 45- Ilustração utilizada na explicação sobre agitação térmica e o momento em que essa foi empregada no contexto da aula.	221
Figura 46- Imagem utilizada durante a aula para explicação do funcionamento interno de um chuveiro.....	222

Figura 47- Atividade do APÊNDICE D realizada respectivamente pelos alunos Higor e Hugo.	223
Figura 48- Momento da realização do experimento com bicarbonato de sódio e vinagre. ...	224
Figura 49- Gestos usados ao explicar sobre a propriedade de expansão dos gases.....	225
Figura 50- Utilização de modelos de bolinhas de isopor e palitos durante a explicação da reação entre ácido acético e bicarbonato de sódio.....	225
Figura 51- Ilustração utilizada na explicação sobre a propagação de ondas sonoras.	226
Figura 52- Imagem ilustrativa de diferentes tipos de ondas sonoras e o momento da sua utilização na aula.	226
Figura 53- Ilustração utilizada para representar a diferença na frequência das ondas de um som grave e um som agudo em um violão.	227
Figura 54- Momento da aula em que os alunos surdos são conduzidos a manipular e sentir as diferentes vibrações das cordas de um violão.	228
Figura 55- Atividade relacionada à aula sobre energia sonora entregue por um estudante. ...	229
Figura 56- Produção de desenho de uma estudante na atividade sobre energia sonora.	230
Figura 57- Imagem do sistema de pilha de limão montada pelos grupos.	231
Figura 58-Representação empregada para explicar o funcionamento de uma pilha de limão e o momento em que essa foi utilizada durante a aula.	233
Figura 59- Representação utilizada durante a explicação sobre passagem de corrente elétrica em fio condutor.....	234
Figura 60- Imagem de um trecho da mímica realizada por um dos grupos de alunos.	235
Figura 61- A primeira imagem retrata um trecho da mímica, a segunda o momento em que o grupo traz explicações sobre as energias envolvidas na cena.	235
Figura 62- Momento da participação dos alunos surdos na dinâmica.	236
Figura 63- Atividade entregue por uma estudante onde é possível observar que a mesma atribui mais de uma manifestação de energia para os itens sol e aparelho de som.	237
Figura 64-Momento da atividade em que os alunos identificam a energia térmica associada ao item sol empregando o sinal-termo ENERGIA TÉRMICA.....	239
Figura 65-Momento da atividade em que os alunos associam a energia sonora ao item aparelho de som empregando o sinal-termo ENERGIA SONORA.	239

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Participantes agrupados segundo o tempo de atuação como TILSP.....	169
Gráfico 2- Locais de atuação dos TILSP participantes da pesquisa.	171
Gráfico 3- Categorias emergentes das respostas dos participantes TILSP à nona pergunta...176	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- As combinações de descritores utilizados no levantamento bibliográfico.	70
Quadro 2- Descrição das atividades e dos conteúdos da sequência didática multimodal.	85
Quadro 3- Tradução dos turnos de sinalização da professora no episódio selecionado.	129
Quadro 4- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA ELÉTRICA.	189
Quadro 5- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA.	190
Quadro 6- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA LUMINOSA.	191
Quadro 7- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA SONORA.	192
Quadro 8- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA QUÍMICA.	193
Quadro 9- Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA TÉRMICA.	194

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Número de TILSP, por cidade, que participaram da pesquisa.....	80
Tabela 2- Relação dos periódicos e indexadores com o número de artigos resgatados.	88
Tabela 3- Categorias emergentes quanto às experiências de inclusão vivenciadas.....	171
Tabela 4- Categorias que apareceram nas respostas dos TILSP na sexta pergunta.....	173
Tabela 5- Categorias emergentes das respostas dos participantes à sétima pergunta.....	174
Tabela 6- Relação das categorias de tipos de energias e a recorrência com que cada uma apareceu na atividade, tendo sido entregues 31 atividades na primeira aula.	209
Tabela 7- Relação das categorias de tipos de energias e a recorrência com que cada uma apareceu na atividade do APÊNDICE C entregue na última aula.....	238

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAS - Centros de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez

CM - Configuração de Mão

CRE - Coordenadorias Regionais de Educação

ERIC - Education Resources Information Center

ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências

ES - Estudante Surdo

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

ENM - Expressões Não Manuais

GIF - Graphics Interchange Format

IHA - Instituto Helena Antipoff

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

IE - Intérprete Educacional

INDL - Inventário Nacional da Diversidade Linguística

JDSDE - Journal of Deaf Studies and Deaf Education

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LED - Light Emitter Diode

MEC - Ministério da Educação

M - Movimento

NEE - Necessidade Educacionais Especiais

O - Orientação da palma

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

PNE - Plano Nacional de Educação

PA - Ponto de Articulação

PPP - Projeto Político Pedagógico

PROLIBRAS - Programa Nacional para a Certificação de Proficiência no Uso e Ensino da Língua Brasileira de Sinais

SciELO - Scientific Electronic Library Online

SEEDUC - Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro

SME - Secretaria Municipal de Educação

SRM - Sala de Recursos Multifuncionais

TILSP - Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais e Português

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
2 A SEMIÓTICA E A MULTIMODALIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE SURDOS	22
2.1 SEMIÓTICA E A TEORIA DOS SIGNOS DE PEIRCE	22
2.2 MEDIAÇÃO SEMIÓTICA: INTERAÇÕES ENTRE MODOS E A CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS EM QUÍMICA.....	34
2.3 SEMIÓTICA SOCIAL E A CULTURA SURDA.....	41
2.4 LETRAMENTO VISUAL E A MULTIMODALIDADE COMO PRÁTICAS PEDAGÓGICAS VOLTADAS AO APRENDIZ SURDO.....	48
2.5 TECENDO RELAÇÕES ACERCA DA LÍNGUA DE SINAIS E ALGUNS ESTUDOS NO CAMPO DA ANÁLISE GESTUAL.....	57
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	68
3.1 DELINEAMENTOS DO APORTE TEÓRICO.....	68
3.2 ETAPA DE OBSERVAÇÃO NAS ESCOLAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	70
3.2.1 Caracterização da instituição de ensino para surdos.....	72
3.2.2 Caracterização da escola estadual.....	74
3.2.3 Caracterização da escola municipal bilíngue.....	75
3.2.4 Aplicação de um questionário a Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais e Português.....	79
3.3 DA CONSTRUÇÃO DE UM SINALÁRIO DE QUÍMICA.....	81
3.4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL	83
4 REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE SEMIÓTICA, MULTIMODALIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO PROCESSO EDUCACIONAL DO ALUNO SURDO..	87
5 CONHECENDO AS PRÁTICAS ADOTADAS POR PROFESSORES DE QUÍMICA EM DIFERENTES PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	104
5.1 INSTITUIÇÃO DE ENSINO EXCLUSIVAMENTE DE SURDOS	105
5.1.1 Análise semiótica de um evento de ensino com base no uso de recursos multimodais.....	127
5.2 O SURDO NA ESCOLA ESTADUAL	135
5.2.1 Sobre o direito da pessoa com deficiência ao processo de escolarização.....	135

5.2.2 Reflexões provenientes da observação de uma realidade de inclusão em uma Escola Estadual.....	140
5.3 ADENTRANDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL BILÍNGUE	150
5.3.1 Aproximações com a escola e sua sala de recursos multifuncional.....	158
5.4 OPINIÃO DE UM GRUPO DE INTÉRPRETES EDUCACIONAIS DE LIBRAS SOBRE INCLUSÃO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES	167
6 O DESENVOLVIMENTO DE UM SINALÁRIO COM SINAIS-TERMOS DE QUÍMICA	179
7 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL PARA O ENSINO DE ENERGIA	197
7.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO DE ENERGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA	199
7.2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL: DA ELABORAÇÃO COM SURDOS À APLICAÇÃO PARA SURDOS INCLUÍDOS EM SALA DE AULA REGULAR	202
7.2.1 Aula 01: Energia no dia a dia e uma breve história da energia elétrica.....	205
7.2.2 Aula 02: Energia química gerando energia luminosa e outras fontes de energia luminosa.....	213
7.2.3 Aula 03: Energia térmica.....	218
7.2.4 Aula 04: Energia química gerando energia sonora e outras fontes de energia sonora.....	223
7.2.5 Aula 05: Energia química gerando energia elétrica e outras fontes de energia elétrica.....	230
7.2.6 Aula 06: Energia em suas diversas formas no dia a dia.....	234
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	244
REFERÊNCIAS.....	252
APÊNDICE A - Questões que nortearam a realização da entrevista no IHA	280
APÊNDICE B - Questionário Google encaminhado aos CAS da região sudeste.....	281
APÊNDICE C - Atividade aplicada na primeira e última aula da sequência didática .	282
APÊNDICE D – Atividade sobre calor e temperatura aplicada na aula 03	283
APÊNDICE E – Dinâmica “qual é a energia?”	284
APÊNDICE F - Quadro com os sinais-termos desenvolvidos e seus respectivos <i>links</i> e <i>QRcodes</i> que direcionam para os vídeos no canal do <i>youtube</i>	286

1 INTRODUÇÃO

A vontade de realizar a presente pesquisa surgiu ainda no âmbito do mestrado, momento em que conheci a área da educação de surdos e, envolvida pela causa e pela afeição às tantas pessoas surdas que passaram a fazer parte da minha vida, percebi que ainda havia muito a ser realizado. Meu anseio é que em um futuro não tão distante essas pessoas possam, de fato, preencherem mais os espaços sociais e culturais, as escolas, as universidades, as empresas, enfim, fazendo parte da sociedade de forma justa e igualitária.

A aspiração em aprofundar no campo da semiótica ocorreu por meio dos apontamentos feitos por Campello (2008, p. 7): “o ato de ‘ver’ ou de ‘olhar’ o mundo exige uma mediação semiótica, uma interação entre a propriedade suprida pelo signo e a natureza do sujeito que olha ou observa”. Em sua tese, a pesquisadora surda abre margem para que mais pesquisas sejam acrescidas na área. De fato, conforme será apresentado nas próximas linhas, poucos são os trabalhos que estão diretamente relacionados à mediação semiótica no campo da educação de surdos, especialmente no que tange ao ensino de Química.

Dessa forma, vislumbrando compreender a importância e a relação da semiótica no campo da educação de surdos, nosso objeto de estudo consistiu na seguinte questão de pesquisa: de que maneira o emprego de diferentes modos semióticos em estratégias de ensino facilita o acesso do estudante surdo ao conhecimento químico?

A fim de responder a essa questão de pesquisa, o presente estudo está estruturado em dois objetivos gerais: (i) investigar quais as práticas adotadas e como ocorre o uso de recursos semióticos no ensino de Química por professores de alunos surdos em três ambientes diferentes de ensino; e (ii) elaborar e aplicar uma sequência didática que explore diferentes modos semióticos, visando facilitar o acesso do estudante surdo aos conhecimentos científicos da área.

Em torno desses objetivos gerais, buscamos cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Fundamentar, com base na literatura, a relação da semiótica e da multimodalidade no processo de ensino e aprendizagem para a construção do conhecimento científico pelo aluno surdo.
- Desenvolver sinais-termos em Língua Brasileira de Sinais para terminologias associadas a conteúdos químicos.
- Desenvolver, aplicar e analisar os resultados advindos de uma sequência didática multimodal para o ensino de energia e suas diferentes manifestações, colocando o surdo como foco principal para o qual o material primeiramente se dirige.

Destarte, na primeira parte dessa tese buscamos reunir algumas das principais abordagens teóricas já existentes que permitem embasar e esclarecer as concepções concernentes ao nosso campo de interesse. Assim, começamos por uma breve construção histórica da semiótica buscando entender a fundamentação dessa ciência até que se chegasse nas tricotomias propostas por Peirce. Por meio da discussão do que vem a ser mediação semiótica, representação e multimodalidade, compreendemos que a construção do conhecimento químico em sala de aula se estabelece por meio da negociação dos saberes pertencentes a essa cultura científica. Nesse sentido, os signos se constituem e se fazem entender de forma interdependente das culturas envolvidas e, tratando-se dos surdos, esses ainda fazem parte de uma cultura essencialmente visual e se comunicam por meio de uma língua visuoespacial. Pensar em pedagogias de ensino destinadas a eles requer entender e respeitar essa essência.

No capítulo seguinte encontram-se delineados os aspectos metodológicos que culminaram na produção da presente pesquisa que se enquadra em uma abordagem qualitativa. De forma específica, recorreremos ao método Estudo de Caso para a investigação que foi realizada nas escolas da cidade do Rio de Janeiro; à Observação Participante na etapa de produção das terminologias químicas em Libras e na etapa de elaboração e aplicação da sequência didática multimodal; e ainda aos aportes da Análise de Conteúdo para a categorização e discussão dos dados provenientes do questionário aplicado a um grupo de Tradutores e Intérpretes Educacionais de Língua de Sinais e Português e de algumas das avaliações realizadas durante a aplicação da sequência didática multimodal.

O quarto capítulo é dedicado aos resultados obtidos a partir de uma análise sistemática da literatura, por meio da qual buscamos conhecer quais são (e o que apontam) as recentes publicações nacionais e internacionais divulgadas pelos principais periódicos de nossa área de interesse e que retratam a semiótica e/ou a multimodalidade no campo do ensino de Química e/ou das Ciências Naturais para surdos.

O capítulo seguinte se refere às observações realizadas nos três diferentes ambientes de educação para o surdo. Buscamos sondar quais as metodologias para o ensino de Química os professores empregam, tendo em vista possuir alunos surdos em suas salas de aula e como esses discentes respondem aos diferentes ambientes. Trazemos ainda nesse quinto capítulo, uma análise das opiniões de um grupo de Tradutores e Intérpretes Educacionais de Língua de Sinais e Português quanto a inclusão que presenciam em sala de aula e o que apontam como possíveis caminhos para atenuar as barreiras vivenciadas.

Tendo em vista que a ausência de sinais-termos para terminologias de áreas científicas é ainda uma questão que requer especial atenção, no sexto capítulo abordamos a experiência do desenvolvimento de um sinalário ilustrado de Química, cuja proposta se constitui por minivídeos que apresentam sinais-termos seguidos de uma breve explicação do seu conceito em Libras, contando ainda com o uso de imagens e representações ilustrativas que auxiliam na compreensão visual do termo.

No sétimo capítulo apresentamos nossos resultados acerca da elaboração e aplicação de uma sequência didática multimodal para o ensino de energia e algumas de suas manifestações, que foi pensada com surdos e, posteriormente, aplicada em sala de aula com surdos incluídos, tendo sido, assim, idealizada considerando o surdo como público-alvo principal para o qual a proposta se destinou. Discorremos com relação ao retorno dado tanto pelos alunos surdos quanto pelos alunos ouvintes, analisando as potencialidades oportunizadas e também as limitações que ainda se revelaram ao ser colocada a estratégia de ensino em prática.

Por fim, trazemos as considerações acerca de toda essa trajetória vivenciada, buscando tecer relações sobre os aspectos da semiótica multimodal e sua importância no campo do ensino de Química para surdos. Consideramos, a partir dos resultados que foram discutidos em todo o corpo dessa tese, que a inclusão educacional do aluno surdo ainda carece de um preparo mais consciente e consistente de todos os profissionais que o envolvem. Ademais, explorar diferentes modos semióticos, sobretudo os visuoespaciais, na construção de um determinado conhecimento traz contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem dos surdos.

2 A SEMIÓTICA E A MULTIMODALIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE SURDOS

A semiótica pode ser considerada, de forma geral, como a ciência que estuda as diferentes formas de linguagem e agrega contribuições extremamente importantes para o entendimento das relações entre linguagem e aprendizagem (SILVA; SILVA, 2012).

No presente capítulo, nos debruçamos em entender o processo de significação apontado por Charles Sanders Peirce (1839-1914) buscando compreender de que maneira os signos comunicam e transmitem mensagens. Por meio dos estudos já disponíveis na literatura, nos aprofundaremos na compreensão das representações químicas e como podemos trabalhar os aportes do letramento visual colocando a aprendizagem do aluno surdo como foco principal de interesse, a fim facilitar seu acesso ao conhecimento científico.

2.1 SEMIÓTICA E A TEORIA DOS SIGNOS DE PEIRCE

Os mais recentes saberes relacionados à ciência semiótica advêm da influência dos estudos produzidos pelo filósofo e químico norte-americano Charles Sanders Peirce, por meio da chamada Semiótica Peirceana. Considerada a ciência que estuda todas as formas de linguagens, a semiótica traz contribuições extremamente importantes para que se possa compreender como tais linguagens são desempenhadas nas ações humanas (SANTAELLA, 2002).

O conceito de signo é fundamental na semiótica. Conforme elucidam Silva e Silva (2012), o signo pode ser entendido como uma coisa que representa outra, o seu objeto. O objeto, por sua vez, é considerado de certo modo a causa determinante do signo. Assim, o signo exerce sua função ao carregar o poder de representar algo. O signo simplesmente está no lugar do objeto, ele não é o objeto. Nesse sentido, o signo só pode representar um objeto de certa forma e numa certa capacidade.

Conforme observa Rodriguez (2000), a origem da prática semiótica é tão antiga quanto o próprio homem, que desde sempre percebeu, transmitiu e interpretou signos, mesmo que tenha demorado milênios para dar atenção a essa ciência. Somente com o desenvolvimento do alfabeto, quando se desdobram percepções acerca da abstração, que se verifica uma maior consciência sobre a relevância de um saber semiótico, levando historicamente à sua sistematização.

Acreditamos ser interessante perpassarmos por uma breve discussão histórica da semiótica a fim de melhor compreender algumas ideias que constituem esta ciência. A semiótica se revela complexa em muitos aspectos e esse fato pode ser explicado, segundo Barbosa e Descardecí (2012), devido ao percurso que engloba seu surgimento e desenvolvimento.

A semiótica traz consigo a construção de um longo histórico envolvendo grande quantidade de pensadores que deram origem a diversas ideias em várias áreas do conhecimento. Por isso que, ainda segundo Barbosa e Descardecí (2012), essa ciência possui um caráter fortemente interdisciplinar, atuando conjuntamente em diversos campos do saber. Vale ressaltar que o estudo histórico da semiótica nos permite observar que, desde cedo, ela é sugerida como aliada à lógica.

Pela necessidade de divulgar, constituir e perpetuar as suas experiências de mundo e pensamentos, desde a época em que habitava as cavernas, o ser humano vem desenvolvendo diferentes modos de se expressar e utilizar artefatos visuais, sonoros e espaciais - tais como a manipulação de cores e formas, de sons, de gestos, de expressões, de cheiros e tantos outros -, sempre na intenção de estabelecer um sistema de comunicação entre seus pares (MELO; MELO, 2015).

A forma pela qual se estrutura a comunicação, considerando sua elaboração no uso de diversos elementos visuais, sonoros e espaciais, configura uma linguagem. Segundo Bronckart (2003), a linguagem é primariamente, uma característica da atividade social humana, cuja função maior é de ordem comunicativa ou pragmática. Em outras palavras, a linguagem pode ser definida como o sistema por meio do qual o homem comunica suas ideias e sentimentos, seja pela fala, pela escrita, por gestos, cores ou por outros signos convencionais.

Para Sousa (2004), a linguagem se estabelece pela associação entre o que é percebido, e todas as memórias, sensações, impressões e ideias suscitadas por essa percepção. Nesse sentido, uma das vertentes de estudo da semiótica é justamente investigar o modo como se concretiza essa percepção do signo na mente do receptor (leitor do signo), bem como o modo como ocorre o processo de significação do signo na linguagem.

A história da semiótica não é recente, remete ao período greco-romano e os primeiros passos que se tem registrado sobre o desenvolvimento da sua história foi dado pelos filósofos gregos. Interessados, sobretudo, com o conceito de Substância, esbarravam frequentemente com o que denominaram signo (*semeion*, em grego) principalmente como emanção do mundo natural (ROMANINI, 2006).

O médico Galeno de Pérgamo (139-199) sobressai como um dos principais nomes da semiótica da Antiguidade estudando os signos como indicações para o diagnóstico de doenças.

Até mesmo Platão (427-347 a.C.) já apontava para indícios sógnicos complexos uma vez que, quanto à sua concepção sobre pensamentos e ideias, julgava serem entidades objetivas que, além da mente, têm realidade em um campo espiritual para além do indivíduo. Também levantou questões acerca das relações entre nome, ideia e a coisa em si, julgando serem essas dependentes de convenções sociais (NÖTH, 2008).

Algumas teorias de Aristóteles (384-322 a.C.) também surgiram no âmbito da lógica e da retórica, apontando para questões sobre a formação dos signos e o processo de conhecimento por intermédio deles. Por meio de Aristóteles foi que emergiram os primeiros indícios da ideia de que tudo aquilo que permite a formação de uma determinada coisa ou então, aquilo que essa coisa contém no interior de seu desenvolvimento, age como signo dessa coisa (NÖTH, 2008).

Tempos depois, surgiram alguns movimentos filosóficos na Grécia Antiga que ficaram conhecidos como estoicismo. O estoicismo (compreendido aproximadamente entre 300 a.C. - 200 d.C.) foi uma doutrina que sobreviveu todo o período da Grécia Antiga, até o Império Romano. Nas concepções estoicas sobre os signos foram mantidas algumas ideias de Platão e Aristóteles. Para eles, o conhecimento é produto tanto da razão quanto da experiência, considerando triadicamente o significante e objeto como entidades materiais, enquanto significado seria uma entidade ideal, não corporal (BARBOSA; DESCARDECI, 2012).

Já os epicuristas (300 a.C.) desenvolveram, diferentemente dos estóicos, um modelo diádico do signo onde só entram em composição o significante e o objeto referido. Não consideravam o significado imaterial do signo como componente semiótico. Segundo Barbosa (2012), observa-se um ideal materialista na base do modelo epicurista na qual o objeto físico é o único responsável pela origem da imagem que emana da superfície, aparecendo em forma de fantasia na cognição do receptor. Em outras palavras, no processo de interpretação que era defendido pelos epicuristas o signo não apontava para uma ideia, mas sim para uma imagem fantasiosa.

A história da semiótica antiga alcança uma importante fase, segundo Nöth (2008), com as obras do considerado maior semioticista da antiguidade Aurélio Agostinho (354-430), conhecido como Santo Agostinho. Considerado por muitos como o verdadeiro fundador da semiótica, foi ele um dos primeiros a propor uma doutrina “geral” dos signos abrangendo não só os indícios naturais, mas também os signos convencionais (BARBOSA; DESCARDECI, 2012). Os estudos sobre o semioticista apontam que suas ideias sobre os signos tiveram como base as teorias dos estóicos. Para ele, os signos naturais são aqueles produzidos sem a intencionalidade prévia do uso daquele determinado signo; já os signos convencionais, seriam aqueles que os seres vivos trocam mutuamente para comunicar sentimentos da mente.

A semiótica agostiniana também trouxe considerações importantes ao diferenciar o significado de signo e coisas. Considerava uma distinção fenomenológica entre coisas que são signos e coisas que não são signos, concluindo que as coisas são conhecidas por meio dos signos, porém, não são todas as coisas signos ao mesmo tempo (NÖTH, 2008).

Conforme nos apontam Barbosa e Descardecí (2012), os estudos sistematizados de Santo Agostinho foram importantes para o futuro da Semiótica. De modo geral, foram quatro as suas grandes contribuições: acentuou o papel da interferência mental; fez relevantes diferenciações entre signos naturais e convencionais; trouxe importantes contribuições ao distinguir signos e coisas; e ampliou a esfera semiótica aos signos não verbais. Para os autores supracitados e nos baseando também em Nöth (2008), Agostinho evoluiu a concepção de signo e o delineou como algo que, além da impressão que transmite, faz com que outras coisas venham à mente. Esse fato torna o conhecimento como um processo dinâmico, no sentido de que não produz o mesmo significado sempre.

As pesquisas sobre semiótica na Idade Média foram desenvolvidas no âmbito da teologia e dos três eixos principais ensinados nas universidades no início do percurso educativo das artes liberais: gramática, retórica e dialética. Nesse período a teoria dos signos era tema para muitos escolásticos¹, entre os quais se destacam Roger Bacon (1215-1294), John Duns Scot (1270-1308) e William de Ockham (1290-1349). Esses teóricos fizeram parte dos referenciais e das extensas leituras de Peirce (NÖTH, 2008).

Considera-se a marca dessa época de vislumbre nos estudos semióticos a frase de João de São Tomaz (1589-1644): “Todos os instrumentos dos quais nos servimos para a cognição e para falar são signos” (TOMAZ, 1948 apud NÖTH, 2008, p. 36). O texto de Nöth (2008) analisa tal expressão expondo a relevância que essa afirmação tem para o futuro da Semiótica. Emerge, em primeira instância, o signo como um instrumento por meio do qual se produz e manifesta sentidos e, em seguida, entende-se que o processo de conhecimento (significação) ocorre sempre por intermédio de signos.

Essa definição tornou-se fundamental no contexto do diálogo entre semiótica e as ciências cognitivas. Barbosa (2012) salienta que, nesse período, surgiram modelos semióticos não só para a interpretação de signos humanos, animais ou naturais, nasciam também modelos ambiciosos criados para interpretação de todo o mundo natural. Dois destes chamam a atenção:

¹ São assim denominados os que pertenciam às escolas de cunho religioso que surgiram na Idade Média. Ligados a conventos, catedrais e, mais tarde, ampliou-se também para as universidades medievais. A Escolástica foi a maneira que os homens medievais elaboraram para produzir o saber, seja das coisas divinas, seja das coisas humanas e naturais (OLIVEIRA, T., 2013).

o modelo dos quatro sentidos exegéticos² e o modelo das *signatures*³, formulado por Paracelso (1493-1541).

Barbosa e Descardecí (2012) nos apontam que foi no âmbito das correntes epistemológicas - Racionalismo, Empirismo e do Iluminismo (séculos XVII e XVIII), que se desenvolveu uma nova era dentro dos estudos semióticos, a partir de René Descartes (1596–1650) e John Locke (1632-1704) num confronto entre o Racionalismo francês e o Empirismo britânico.

Locke acreditava que a significação das palavras vem da percepção das coisas e distinguia duas classes de signos: as ideias e as palavras. As ideias seriam os signos que representam as coisas na mente do contemplador, enquanto as palavras representam apenas ideias na mente da pessoa que as utilizam. Contudo, atualmente sabemos que a significação das palavras também depende do sistema de linguagem que gera as diferenças entre as palavras (NÖTH, 2008).

Na concepção de semiótica desenvolvida por Descartes, o signo é dispensado do seu caráter referencial, do contato com o mundo aparente. A polêmica, inaugurada por Descartes, questionou a origem das ideias e dos signos e representou para a semiótica um mecanismo cujo funcionamento provocou sistematizações mais complexas e sofisticadas. Mais do que simples confronto entre Racionalismo e Empirismo, todos os estudos produzidos na época levaram à exploração da cognição em suas mais variadas possibilidades no século XVIII e posteriormente.

Nöth (2008) expõe que, no século seguinte, o XIX, as noções centrais da semiótica foram o símbolo e a imagem. Essa ciência passa a se desenvolver em uma sociedade em que os signos proliferavam cada vez mais dentro das cidades. Fotografia, cinema, comércio variado, especialização do trabalho e tantos outros fatores permitiam uma multiplicação sígnica, alavancadas pelo processo de industrialização.

Como nomes de grandes pesquisadores da época temos Johann Gottlieb Ficht (1762-1814) revelando a importância da imagem para a cognição. Destaca-se também o filósofo Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) definindo distinções entre signos e símbolos. Ainda Wilhelm von Humboldt (1767-1835) com o princípio da relatividade linguística; o padre

² Baseado em interpretações cristãs, se constitui na distinção de quatro níveis de significação, cuja interpretação deve permitir aos fiéis aceder a uma verdadeira compreensão da mensagem divina, são eles: o sentido literal; o sentido topológico ou moral; o sentido alegórico; e o sentido anagógico ou místico (BARBOSA, 2012).

³ Originada a partir das obras do médico suíço Paracelso, seus seguidores acreditavam que Deus aparece como autor das mensagens do mundo. Para descobrir o sentido das *signatures* nas linhas do corpo humano, nas plantas, no universo, os segredos semióticos da terra, do fogo, da água e dos astros, conforme a doutrina, os signos do mundo natural mantêm relações de iconicidade, analogias, afinidades que os ligam por meio de uma relação semiótica (BARBOSA, 2012).

Bernhard Bolzano (1781-1848) com o tratado sobre a doutrina dos signos defendendo ser possível pensar sem signos e que existem signos em si mesmo independentemente de sua utilização. Ainda Lady Victoria Welby (1837-1912) que ficou conhecida por meio de suas correspondências com Peirce e por suas pesquisas sobre linguagem e significados.

No final do século XIX e no início do século XX, passamos a contar com os importantes trabalhos de Charles Sanders Peirce (1839-1914) e Ferdinand de Saussure (1857-1913). Ambos os estudiosos desenvolveram paralelamente suas pesquisas e tornaram-se célebres influentes no campo, sendo considerados os fundadores da semiótica moderna (DURVAL, 2009). Os estudos triádicos de Peirce deixam lugar para a materialidade e para a realidade para além do sistema do signo, o que não é uma característica do sistema de Saussure. Significação no sistema Peirciano inclui tanto a referência quanto o sentido conceitual. Nesta pesquisa, nos apoiamos nos fundamentos da matriz Peirceana (PEIRCE, 2005).

Para Marques (2006), Peirce desempenhou a função de captar a essência de um tempo em que os signos proliferavam. A autora salienta que a busca de Peirce era, efetivamente, por reunir conceitos que dessem conta de explicar a multiplicidade de eventos da natureza e da cultura, construindo uma teoria de caráter geral.

Conforme consta em Santaella (2002), Peirce foi um cientista norte-americano, o segundo de cinco filhos de uma tradicional família de cientistas e intelectuais da região de Massachusetts. Seu pai, Benjamim Peirce (1809-1880), foi, na época, um dos mais brilhantes matemáticos de Harvard, que fazia de sua casa uma espécie de centro de reuniões com encontros dos mais famosos artistas e cientistas. Por isso, desde pequeno Peirce fazia parte de um ambiente altamente intelectual.

O cientista cursou o bacharelado em Química na Universidade de Harvard e era também matemático, físico e astrônomo, realizando contribuições importantes nos campos da metrologia e da espectroscopia. Nos ramos da Matemática e da Física, frisou a importância da topologia como instrumento matemático e pesquisou profundamente a noção de contínuo e de infinitesimal. Na mesma época, ele desenvolveu sua concepção triádica da fenomenologia, mostrando que as categorias universais podiam ser reduzidas a apenas três, que chamou de primeiridade, secundidade e terceiridade (ROMANINI, 2006).

Em toda a sua vida, Peirce publicou vários trabalhos: cerca de 12.000 páginas (24 volumes de 500 páginas) e deixou cerca de 80.000 páginas manuscritas - o que representa mais de 80 volumes não publicados. Em termos de obras completas somam cerca de 104 volumes, sobre astronomia, matemática, lógica, filosofia da ciência, filosofia da linguagem e pragmática (BARBOSA, 2012).

Apesar dos diversos estudos e produções de Peirce nas diversas áreas do saber, em vida o cientista não teve o devido reconhecimento à altura de suas grandes contribuições (SANTAELLA, 2002). Sua profissão apenas foi considerada a de um lógico no ano de 1910, sendo reconhecido como filósofo somente depois de sua morte.

A autora supracitada, estudando diretamente os escritos de Peirce, verificou que o objetivo de sua semiótica, concebida como lógica, era o de “configurar conceitos sógnicos tão gerais que pudessem servir de alicerce a qualquer ciência aplicada” (SANTAELLA, 2002, p.55). Peirce procurou explicar que o signo não é o objeto, sua função é de apenas representar o objeto, produzindo algo na mente de quem interpreta e esse algo seria outro signo, que também se relaciona com o objeto, mas com a diferença de ser mediada pelo signo.

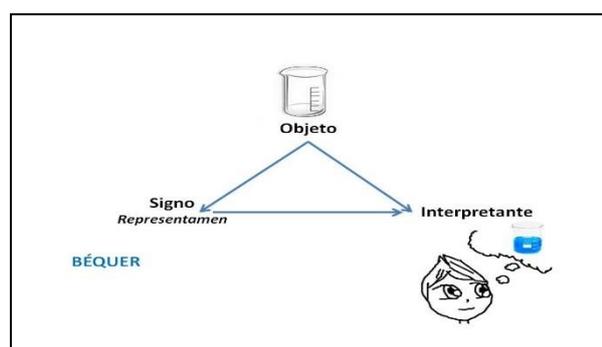
O signo também pode ser correspondente à representação. Representações são coisas que estão no lugar de outras coisas representando, em um dado limite, a coisa representada. Mas, por estar no lugar da coisa representando-a, não quer dizer que esteja substituindo-a, pelo contrário, toda representação carrega em si uma alteração da realidade (NÖHT, 2008). Ressalta-se, contudo, que o signo não se limita a representar somente entidades existentes: entidades ficcionais, imaginárias, e até mesmo as sonhadas são capazes de serem signos (SANTAELLA, 2000).

Marques (2006) aponta que a concepção de signo desenvolvida por Peirce envolve três elementos articulados: signo ou *representamen*, objeto e interpretante. O signo ou *representamen* é aquilo que está no lugar do objeto representando-o (para a mente que o está interpretando). Quanto ao que se denomina objeto, este não se restringe apenas à noção de um objeto existente materialmente, ou seja, uma ideia, um conjunto de coisas, um evento ou ocorrência pode ser o objeto de uma dada relação sógnica (RANSDELL, 1983, p. 24 *apud* SANTAELLA, 2000, p. 15). Em relação ao interpretante, considera-se que é o efeito que o signo produz numa mente interpretativa. Peirce não se refere ao intérprete do signo, mas a um processo relacional que se cria na mente do intérprete. Vale ressaltar que este não ocorre apenas em mentes humanas, nem se limita ao nível biológico, podendo abranger, inclusive, o universo das máquinas.

Michel e Andacht (2016) argumentam que essa tríade está sempre em constante desenvolvimento, sendo esse processo essencialmente dialógico porque a natureza do interpretante é sógnica e, por assim ser, ele vai gerar uma nova resposta em outro signo interpretante, que será ainda mais complexo. Assim como o que acontece no diálogo humano: cada intervenção gera uma elaboração que traz consigo maior complexidade discursiva.

Gois e Giordan (2007) argumentam que a palavra “béquer” pode ser citada como exemplo de signo que tem um objeto com existência concreta. Quando essa palavra (signo) é lida, a mente do leitor é levada a imaginar (interpretante) o artefato vítreo, que na teoria semiótica, é considerado o objeto (Figura 1). Os autores também exemplificam que a palavra “saudade” pode ser citada como um signo que tem um objeto com existência abstrata e leva a mente do leitor a um interpretante relacionado à ausência de alguém ou algo.

Figura 1 - Esquema ilustrativo simplificado da tríade signo-objeto-interpretante, utilizando o objeto béquer como exemplo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Gois e Giordan (2007) chamam a atenção para a importância da mediação, que é a principal característica dos signos, pois está localizado em uma posição de intermédio entre o sujeito e o mundo, tanto para organizar atividades de produção material e simbólica, quanto para estruturar o pensamento.

Conforme explanam Wharta e Rezende (2017), na perspectiva da semiótica Peirceana representação é mediação e, dessa forma, pode-se entender que a realidade é mediada pelas interações entre signos (signo, objeto e interpretante), onde o signo representa o objeto; por sua vez o objeto determina o signo e o interpretante é determinado, imediatamente, pelo signo e, mediadamente, pelo objeto (porque, necessariamente, passa pela mediação do signo). Nas palavras de Santaella (1996, p. 226): “o signo determina o interpretante e, ao determiná-lo, o signo transfere ao interpretante a tarefa de representar o objeto pela mediação do signo”. Emerge então que o signo determina o interpretante, mas ele mesmo (o signo) é determinado pelo objeto.

Considerando que para Peirce a representação é mediação, podemos concordar com Wharta e Rezende (2017) que é possível pensar a sala de aula como um espaço de percepção (signos) sobre entes químicos (objetos) na elaboração conceitual (interpretante). Para Peirce

(2005), os signos são traduzidos como processos de mediação, portanto a representação é o próprio processo de mediação.

De acordo com Peirce (2005), o processo entre os elementos da tríade é complexo e dinâmico, uma vez que cada signo cria um interpretante que, por sua vez, é *representamen* de um novo signo, de forma que a semiose resulta numa série de interpretantes sucessivos. Não haveria nem um primeiro nem um último signo nesse processo de semiose ilimitado.

Após a conclusão de seus estudos sobre categorias universais, Peirce propõe que tudo o que aparece a consciência humana ocorre numa relação de três propriedades, ou categorias. A primeira em nível de Qualidade, a segunda de Relação (ou Reação) e de Representação (ou Mediação). Para fins científicos, Peirce (1893) preferiu referir-se a elas por Primeiridade, Secundidade e Terceiridade

Procurando fazer uma síntese das três categorias usando expressões menos complexas e baseando-se nas obras de Peirce (1983), Machado (2015, p. 28) explica que a “Primeiridade remete ao que é imediato, original, inicial, espontâneo, livre, evanescente; aquilo anterior a qualquer síntese, sem unidade e sem partes”. Pode-se dizer ser a primeira impressão, precedido ainda de julgamentos e qualquer pensamento articulado.

Ainda sobre Primeiridade, em outras palavras, Michel e Andacht (2016) definem como sendo a consciência imediata de um sentimento (*feeling*), como um produto da consciência no momento exato do seu contato com o signo, em seu aspecto qualitativo mais simples e absoluto, sem ser atribuído a nada em particular. Seria a sensação não reflexiva, sem fazer relações com nada mais. A qualidade que vem primeiro quando em contato com o signo. Esta qualidade, porém, é quase instantaneamente associada ao seu objeto e, ao ser contextualizada ao meio ao qual pertence, neste momento o signo deixa de estar em nível de Primeiridade para tornar-se Secundidade.

Retomando Machado (2015), o autor busca definir a Secundidade como uma relação que é decorrente do primeiro. É tudo aquilo ao que reagimos, antes de qualquer ideia de pensamento, julgamento ou avaliação. Para Michel e Andacht (2016), a Secundidade corresponde à consciência de algo externo diretamente presente por meio das sensações de ação e reação, de esforço e resistência. Nöht (2008) explica que a Secundidade começa quando um fenômeno primeiro é relacionado a um segundo fenômeno qualquer e, nesse sentido, aparece em fatos tais como a relação, a compulsão, o efeito, o resultado, a realidade.

Esse último pesquisador, ao tratar sobre a última categoria denominada Terceiridade, explica ser essa a categoria que relaciona um fenômeno segundo a um terceiro. Evoca a inteligência, a razão. Corresponde à consciência que é resultado da mediação que caracteriza o

entendimento da relação por meio do pensamento, da cognição. Toda a elaboração cognitiva, a mediação, a representação, a própria ideia genuína de um signo, pertencem à Terceiridade (SANTAELLA, 1986, p. 11). Assim, a própria consciência da existência de determinado fenômeno já é Terceiridade e pode-se considerar que ao homem não é possível à percepção separatista destas categorias, uma vez que elas ocorrem quase que simultaneamente, seria necessário parar o tempo para poder analisá-las individualmente.

De forma geral, do ponto de vista das três categorias fundamentais quando relacionadas com os próprios elementos da tríade Peirceana (signo-objeto-interpretante), os signos ainda podem ser classificados em três grupos distintos: (a) signo em si mesmo ou Primeiridade: em que qualquer coisa pode ser um signo desde que tenha o poder de representar (RANSDELL, 1966); (b) A Secundidade: corresponde à relação do signo com seu objeto, ou seja, descreve de que forma o signo promove seu significado e a relação que estabelecem entre si pode ser entendida como algo relacional, de apontamento, indicial; (c) e ainda, a relação entre signo e interpretante remete à Terceiridade: a cognição, a reflexão, os resultados que o signo gera na mente do interpretador.

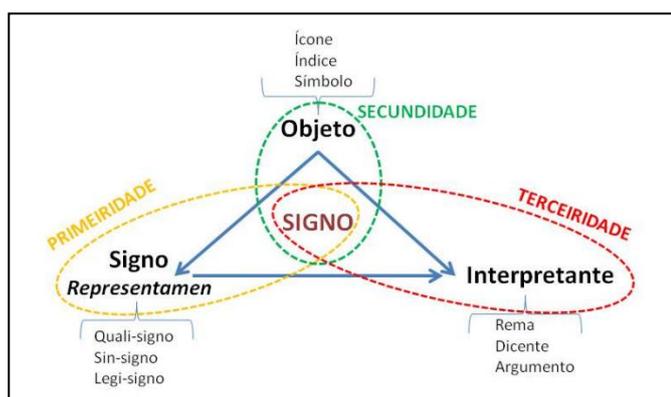
Quanto às partes triádicas que interagem na constituição do signo, Peirce (2005) estabelece também as seguintes tricotomias:

- 1) Na relação do signo consigo mesmo temos o quali-signo, que representa uma qualidade singular, tal como uma cor por meio da qual o signo é expresso; o sin-signo, que corresponde ao resultado interpretativo do quali-signo; e o legi-signo é o resultado de uma impressão mediada por convenções, por leis gerais estabelecidas socialmente.
- 2) Na relação do signo com seu objeto, temos as seguintes classificações: o ícone (signos icônicos), que se manifesta quando existe uma relação de semelhança ou analogia entre o signo e o objeto que ele substitui; o signo é classificado como índice quando possui uma relação por associação ou referência com o objeto e esse caráter indicial se evidencia, por exemplo, pelo vestígio, ou seja, pelos indícios, como o cheiro de fumaça indica fogo; e por fim temos o símbolo, que é quando o signo em relação ao objeto carrega uma arbitrariedade, características legitimadas por regras e convenções, como a pomba branca que representa paz e a cor vermelha que pode representar perigo.
- 3) Na relação do signo com seu interpretante, temos as classificações diretamente ligadas às significações do signo, vejamos: se um signo é interpretado fora de um contexto ele é classificado como rema, torna-se um signo impassível de averiguação

de verdade, tais como palavras soltas, pois não produz ao intérprete qualquer tipo de efeito ou lógica; quando o signo incorpora o significado classifica-se como dicente (ou dici-signo), ele é o efeito na mente do intérprete da junção entre o índice e o universo o qual esse índice se refere. Ocorre, portanto, no eixo da significação, onde passa o fluxo de informação da semiose; e ainda, temos um argumento quando o signo traz um raciocínio completo, dentro de um contexto. É o argumento que coordena o processo sintético da semiose, capaz de produzir significados e induções, fazendo com que a informação aumente com o passar do tempo (ROMANINI, 2006).

Para melhor visualização de todas essas associações de tricotomias mencionadas anteriormente, elaboramos um esquema ilustrativo (Figura 2) das relações entre os componentes gerais da tríade de Peirce e suas posteriores significações também tricotômicas.

Figura 2- Esquema ilustrativo simplificado das relações de categorias fenomenológicas propostas por Peirce do ponto de vista das três categorias fundamentais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Procurando elucidar, em um dado limite, algumas dessas relações tricotômicas associando-as ao campo linguístico dos surdos, Ribeiro e Sousa (2012) apontam que, no que tange aos elementos de caráter semiótico nas línguas de sinais, pode-se afirmar que todos os seus sinais são signos, pois são capazes de representar seu objeto e ainda são considerados símbolos por serem entendidos por meio de uma convenção social, produto das relações entre surdos e surdos, surdos e ouvintes. O caráter simbólico é fundamental e indispensável para a representação efetiva de um signo. Seu valor convencional possibilita a aceitação e uso coletivo para uma determinada comunidade linguística.

Entende-se ainda que a iconicidade está presente nas línguas de sinais quando o sinal apresenta semelhança com o objeto que representa. Esta semelhança pode referir-se a um ou

mais aspectos como forma ou ação. Conforme Gesser (2011) aponta, a iconicidade dos sinais pode ser também verificada ao se executar o sinal, isoladamente, e um indivíduo leigo em Libras entender com facilidade ao conseguir associar o sinal ao objeto. Assim, muitos sinais em Libras são icônicos por sua capacidade de reproduzir visualmente os objetos no ar, como por exemplo, os sinais de “ovo” (movimento de quebrar o ovo), “leite” (movimento de tirar leite da vaca), “casa” (que remete ao telhado de uma casa) dentre muitos outros.

Quanto ao caráter indicial, esse existe quando há no sinal a presença de marcas, vestígios ou contiguidade do objeto referenciado, ou seja, quando apresenta uma relação causal com o que representa. Meira et al. (2017) demonstram que o método utilizado por muitos estudantes na aprendizagem formal ou informal de Libras para memorizar os sinais podem ser qualificados como índices, uma vez que, ao apreenderem determinado sinal convencionado, realizam o movimento de associar o sinal ao conceito representado por guardar alguma semelhança com outro signo, fato ou objeto relacionado.

Como exemplo de sinal indicial, temos o signo “rosa”, cujo sinal em Libras é descrito com a configuração de mão em R realizando curtos movimentos circulatorios sobre a bochecha o que, por associação, indica ser a região que fica rosada quando algumas pessoas apresentam fortes emoções como vergonha, raiva etc.

A partir de uma visão mais ampla, observa-se que em relação às línguas orais-auditivas, as línguas visuoespaciais apresentam um número infinitamente maior de signos icônicos, por sua capacidade em reproduzir visualmente o objeto representado. Contudo, ainda que a ocorrência de iconicidade seja maior se comparada às línguas orais, prevalece o predomínio do seu caráter arbitrário e, por isso, a Libras apenas é efetivamente compreendida pelos fluentes (MEIRA et al., 2017).

Também dentro do nosso campo de interesse, com relação ao ensino de Química, a existência de inúmeros signos que estão associados a um objeto ou fenômeno químico - e seus conceitos - nos remete a especial importância do campo de estudos semióticos nos processos de ensino e aprendizagem dessa ciência. Nesse âmbito, conforme será abordado na próxima seção, verifica-se que a visualização ocupa um papel de destaque na aprendizagem, uma vez que os estudantes apresentam dificuldades para interpretar fenômenos e transformações químicas em termos de signos representacionais (GARNET; HACKING, 1995).

Em suma, podemos extrair das relações de tricotomia propostas por Peirce (2005) que signo é aquilo que representa algo para alguém, percebido por meio de seus aspectos, ocupando o lugar de alguma outra coisa e, por fim, só se percebe aquilo que se está capacitado a interpretar. Falando com respeito ao processo de construção do conhecimento, esse pressupõe

o envolvimento em atividades organizadas, nas quais os signos (fala, gestos, imagens, modelos etc.) desempenham papéis fundamentais.

Concordamos com Piccinini e Martins (2004), que a produção e circulação de signos no universo escolar são negociadas a partir de interações sociais, mediadas por interesses pessoais e coletivos; pelos recursos semióticos disponíveis e orquestradas retoricamente. Assim, no processo de aprendizagem, os alunos são levados a construir sentidos sobre determinados conceitos científicos tendo que, para isso, lançar mão de diversos artefatos semióticos (imagens, modelos de ensino, textos, gráficos etc.) em um processo que ocorre por meio de sucessivas mediações pedagógicas e semióticas.

De acordo com Costa (2006), em uma perspectiva Vygotskyana, o termo mediação é concebido como elo entre indivíduo e meio. Pode ser entendida como mediação pedagógica quando feita pelo “outro” (professores, colegas mais adiantados, amigos, dentre outros) e como mediação semiótica quando se trata dos signos. Essas duas dimensões são interdependentes e acontecem ao mesmo tempo. Desta forma, à luz da semiótica, os processos de mediação se fazem indispensáveis e ganham importância no âmbito das estratégias pedagógicas que valorizam o papel da interação, dos multimodos e potencializam a construção do conhecimento.

Na próxima seção, veremos mais detalhadamente o papel da mediação semiótica na construção de sentidos do saber químico e como a representação, que em Química se faz totalmente necessária, pode muitas vezes, se apresentar como uma barreira no processo de aprendizagem dessa ciência.

2.2 MEDIAÇÃO SEMIÓTICA: INTERAÇÕES ENTRE MODOS E A CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS EM QUÍMICA

Conforme apresentado anteriormente, semiótica é a ciência dos processos significativos (semiose), dos signos linguísticos e das linguagens (NÖTH, 2008), sendo esses processos significativos mediados pela materialidade da grafia ou da fala, de símbolos escritos, gestuais ou naturais, dentre outros modos, e ocorre sempre que algo toma significado para alguém (PEIRCE, 2005).

A semiótica proposta por Peirce apresenta um potencial teórico muito rico para que se possa discutir as representações do conhecimento químico e elaboração conceitual. Considerando que é no nível da Terceiridade que se dá a formação de conceitos (SOUZA, 2012), buscaremos elucidar aqui a inerência das interações entre os modos, dos processos de representação mediada e suas contribuições ao ensino de Química.

Compreender uma determinada mensagem configura ir além da interpretação da linguagem e de seus significados, uma vez que, o que demanda compreensão é um conjunto de modos de representação e de comunicação (JEWITT, 2009; KRESS, 2009; KRESS; VAN LEEUWEN, 1996; NORRIS, 2004). Para Kress, “modo é um recurso semiótico para fazer sentido que é socialmente moldado e culturalmente dado. Imagem, escrita, *layout*, som, música, gesto, fala, imagem em movimento, trilha sonora e objetos 3D são exemplos de modos usados na representação e na comunicação” (KRESS, 2010, p. 79).

Contudo, é importante esclarecer que os modos não são universais e dependem da compreensão compartilhada de suas características semióticas dentro de uma dada comunidade. Compreende-se que os modos são recursos semióticos resultantes de um trabalho de uma comunidade ao longo da história, que parte de bases materiais para construir signos que comunicam, organizam e estruturam o pensamento.

Ainda, conforme elucida Jewitt (2009), os significados de qualquer modo semiótico são sempre entrelaçados com os significados produzidos em conjunto com todos os outros modos que participam do evento comunicativo, ou seja, a interação entre os modos é parte essencial da produção de sentidos.

Ao falar especificamente dos modos, Norris (2004) identifica uma gama deles classificando-os de várias formas. Uma delas diz respeito à natureza corpórea do modo e, assim entendendo, os modos podem ser incorporados quando são diretamente executados por um corpo humano. Como exemplos desses modos temos a fala, os gestos e o olhar. Os modos desincorporados são aqueles não executados pelo corpo humano no momento da ação, como a escrita, a música de um aparelho de som, a imagem filmada etc. Outra maneira que Norris classifica os modos tem por base a forma como eles são percebidos. Nesse sentido, os modos podem ser pensados como auditivo (fala, música, som, efeitos sonoros etc.); visual (olhar, impressão, imagem etc.); de ação (gesto, postura, movimento, expressão facial, contato e manipulação de objetos/modelos, ações mediadas com livros, projeção em tela etc.); e ambiental (proxêmica, *layout*, disposição do espaço etc.).

Kress (2010) define a reunião dos modos de produção de significado como multimodalidade, ou seja, os vários modos semióticos (linguagem, imagem, música, gestos, arquitetura, dentre outros) que são realizados a partir de várias modalidades sensoriais (visual, auditiva, tátil, olfativa, gustativa e cinética) são considerados como participantes do denominado fenômeno multimodal.

Tratando-se dos processos de ensino e aprendizagem da Química, a recorrente necessidade de manipulação dos mais variados modos na elaboração do conhecimento dessa

Ciência, faz com que a habilidade de compreensão e manipulação de signos seja crucial. Nesse sentido, concordamos com Hoffmann (2007, p. 99) que “o processo representacional na Química é um código compartilhado dessa subcultura”. Esses signos compartilhados e cada vez mais especializados, quando passados adiante, fazem com que os conhecimentos dessa Ciência se desenvolvam gerando novos saberes.

A semiótica proposta por Peirce apresenta um potencial teórico muito rico para que se possa discutir as representações do conhecimento químico e elaboração conceitual. Considerando que é no nível da Terceiridade que se dá a formação de conceitos (SOUZA, 2012), voltaremos nossa atenção para os processos de representação mediada e suas contribuições ao ensino de química.

Por essência, a Química é uma Ciência de caráter representacional. Os químicos utilizam diferentes representações, fórmulas moleculares, gráficos, curvas de temperaturas, diagramas, espectros, dentre tantos outros recursos semióticos. Tais representações revelam as muitas e distintas interpretações teóricas tendo, cada uma, suas próprias regras e propósitos preditivos e explicativos. Conforme apontado por Schummer (1998), esse sistema simbólico da Química permitiu uma maior produtividade entre os diversos ramos científicos.

Os químicos ao desenvolverem pesquisas e trabalharem com as mais diversas substâncias nos laboratórios, pensando e executando reações, raciocinam em termos de fórmulas estruturais, modificações estruturais, ligações, interações, rearranjos eletrônicos e, assim, visualizam e criam. Nesse sentido, “os símbolos querem exprimir estruturas reais” (BACHELARD, 1990, p.187). Uma área de conhecimento como a Química, de campo teórico muito abstrato, recorre aos signos para representar o mundo pelo qual não temos acesso a olho nu (PELEGRINI, 1995).

Destarte, todo o processo de construção do conhecimento científico químico, bem como a construção do conhecimento junto ao aluno em sala de aula, é demarcado por estratégias de comunicação de signos que resulta nas diferentes concepções de interpretantes. Os objetos de estudo da Química dependem das diferentes estratégias de comunicação do signo, uma vez que - por ser submicroscópico - esse não pode ser acessado diretamente em sua totalidade. Um sujeito que se dispõe a conhecer e compreender as manifestações dos fenômenos dessa Ciência precisa recorrer aos modelos de representação do conhecimento.

Por isso, pesquisas apontam que muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender as representações em Química por demandarem compreensões submicroscópicas e simbólicas que correspondem a entidades invisíveis e abstratas e o pensamento dos alunos é, sobretudo, construído sobre informações sensoriais (BEM-ZVI et al., 1987).

Quando se trata da comunicação do conhecimento químico, especialmente em sala de aula, uma semiose é estabelecida. Segundo Souza (2012), os construtos científicos adquirem o papel de objetos e são acessados por meio da fala, dos gestos do professor, dos textos, das imagens, dos modelos moleculares etc. A autora explica que essas estratégias de comunicação assumem o papel de signos que geram interpretantes na mente dos estudantes. A Figura 3 ilustra esse processo triádico estabelecido nessa semiose de comunicação do conhecimento químico.

Figura 3- Esquema ilustrativo da tríade de comunicação do conhecimento químico nos ambientes de ensino e aprendizagem.



Fonte: Extraído de Souza (2012, p. 83).

Para a compreensão dos saberes químicos é necessário que os estudantes estejam familiarizados com as multiplicidades de modos de informação, com os significados dos modelos científicos e isto implica aprender, além dos conceitos, as diferentes representações e suas convenções. Quanto ao que define uma representação, nas palavras de Araújo-Neto (2009):

Representação constitui um processo medial caracterizado pela ação de um representante agindo em um meio com o objetivo de permitir uma relação entre duas instâncias: um objeto imediato desse representante, aquilo que ele representa, e o interpretante do representante que então passa a estar em relação medial com o objeto imediato por meio do processo de representação (ARAÚJO-NETO, 2009, p. 51).

A maneira com que essas representações promovem seus significados e o entendimento das ações próprias de eventos de atividades de ensino são questões relevantes no âmbito da educação em Química. O aprofundamento no estudo dos ícones e suas categorias pode trazer maior compreensão sobre as estratégias de construção e comunicação do conhecimento.

Corroboramos com o argumento de Wartha e Rezende (2015) ao considerarmos o emprego de representações em Química uma linguagem complexa e estruturada que precisa ser

apreendida pelos estudantes para que possam, posteriormente, compreender e expressar esses conhecimentos na mesma linguagem. Conforme nos apontam os estudos de Kleinman et al. (1987), os alunos podem apresentar dificuldades em aprender Química devido a não aptidão em relacionar os componentes visuais e conceituais do conhecimento apresentado a eles.

Nesse sentido, considera-se que a Química é uma Ciência que, estando imersa em uma dada cultura, emprega uma linguagem muito particular e o domínio dessa linguagem implica que o estudante estabeleça relações conceituais entre as mediações sógnicas, as representações, nos diferentes níveis. Disso, decorre que aprender Química sugere o desenvolvimento de competências representacionais. Para Wu e Shah (2004), o desenvolvimento de competências representacionais leva o estudante a construir suas próprias representações e utilizá-las em contextos determinados, estabelecendo relações entre as diferentes representações.

Alguns trabalhos também apontam que as dificuldades de aprendizagem não estão apenas relacionadas à compreensão dos conceitos e das representações envolvidas, mas, sobretudo, na capacidade de transpor o conhecimento entre diferentes formas de representação para um mesmo ente químico (HEITZMAN; KRAJCIK, 2005; WU et al., 2001; KOZMA; RUSSELL, 1997; GABEL, 1999).

Para Peirce (2005), os signos representam, por si só, mediações, sendo, portanto, a representação o próprio processo de mediação. O objeto dinâmico⁴ gera um signo (objeto imediato) para um interpretante dinâmico⁵ ou um novo signo. Nesse viés, as tantas estratégias de comunicação são utilizadas para ampliar o processo de percepção sobre o objeto. Entendemos assim a importância do uso dos multimodos de representação, com o intuito de proporcionar aos estudantes variadas formas de construção de múltiplas representações sobre um mesmo objeto.

Assim, salientamos que o desenvolvimento de estratégias didáticas que combinem múltiplas formas de representação tanto em modos visuais como nos verbais, gestuais, enfim, de forma integrada, que faça com que os estudantes possam extrair diferentes informações nos distintos modos representacionais, mostra-se desiderato.

⁴ O objeto imediato corresponde ao objeto como representado no signo. Ou seja, é aquilo que o signo permite ser conhecível do objeto dinâmico. Já o objeto dinâmico é efetivamente aquilo que o signo substitui, dando-o a conhecer apenas parcialmente, sendo sempre mediado (SANTAELLA, 2000).

⁵ Os interpretantes são classificados em três: o primeiro deles é o interpretante imediato, que corresponde a todas e quaisquer possibilidades de efeito que o signo pode produzir numa mente interpretadora; o interpretante dinâmico é o efeito real produzido em uma mente, “o interpretante do signo que realmente ocorre” (RANSDELL, 1983 apud SANTAELLA, 2000, p. 73); por último, o interpretante final evoca a ideia de uma concepção definitiva, mas que nem sempre corresponde corretamente ao conceito. Este interpretante é o limite ideal para o qual os interpretantes dinâmicos tendem (SANTAELLA, 2000, p.74).

Araújo-Neto (2009) destaca o processo de mediação como uma função privilegiada do uso de representações estruturais no ensino de Química. Para tanto, o pesquisador coloca em pauta a mediação semiótica proposta por Vygotsky (2007), que demonstra que os sistemas de signos são continuamente utilizados para mediar os processos sociais e o pensamento. Também baseado em Vygotsky, Oliveira, M. (2002, p. 26) coloca que “mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. Assim, o acesso do homem ou de sua mente ao mundo não se dá de modo direto, mas por uma mediação que lhe permite um acesso indireto.

Contudo, pensar em mediação não é algo trivial. Conforme aponta Wertsch (1995), a mediação implica que jamais estaremos livres das barreiras impostas pelos instrumentos culturais e pelos seus significados implícitos ou explícitos. Entendemos que durante uma aula de Química, por exemplo, tanto o que se desenha no quadro, os argumentos verbais, quanto também os modelos materiais ou os procedimentos e gestos utilizados pelo professor, são, então, tomados como meios mediacionais a partir das noções propostas por Vygotsky.

Wertsch (1999) discorre sobre a ação mediada como foco de estudo, tecendo relações entre as configurações socioculturais e os processos mentais. Para a análise das ações humanas, o autor considera como fundamentais o agente (sujeitos que estabelecem ações em contextos sociais, culturais e institucionais) e os recursos mediacionais envolvidos. Assim, para Wertsch (1999), a ação humana é mediada por artefatos culturais e ocorre em um contexto sociocultural específico. Embora Vygotsky estabeleça uma distinção entre instrumentos materiais e psicológicos, Wertsch vai além e substitui esses termos por um conceito mais amplo, o de recurso mediacional.

Um conceito central proposto por Wertsch (1991; 1999) é o de ação mediada. A ação mediada é definida por ele como a imbricada relação entre agentes ativos e os recursos mediacionais culturais, não sendo possível compreender a ação humana sem a presença e a influência dos recursos nessa ação. Ainda para o autor, os instrumentos de mediação e os indivíduos estão inerentemente implicados de tal maneira que o agir é definido como “indivíduos-atuando-com-ferramentas-culturais” (PEREIRA; OSTERMANN, 2012, p.26) e então, é possível utilizar a ação mediada como um método produtivo de explicação das complexas relações entre a ação humana e seus múltiplos contextos cultural, institucional e histórico.

Ao tratar sobre mediação e os aspectos representacionais e linguísticos no ensino de Química, Wartha e Rezende (2017) explicam que o uso de elementos mediacionais (tais como

modelos concretos, palpáveis ou virtuais de representações estruturais de moléculas) em sala de aula resulta em uma ampliação da percepção sobre o ente químico: íon, átomo, molécula, substância, mecanismo de reação, por exemplo. Assim, ao dispor essas múltiplas representações para um mesmo fenômeno em estudo, permite-se ao aprendiz um número maior de relações entre o signo e o objeto, proporcionando um número maior de interpretantes dinâmicos, ou podemos dizer, de constructos científicos.

No entanto, como também apontam Wartha e Rezende (2015), para que o signo seja capaz de mediar o processo de produção de significados convencionados por determinada comunidade científica, é necessário levar em consideração a realidade e as concepções prévias do interpretante (estudante). Sondar se o interpretante possui certo conhecimento dos conteúdos, porque somente assim este terá a habilidade para estabelecer relações entre signo-referente e signo-interpretante, relacionando-os e atribuindo significados (conceituação).

Concordamos com Wharta (2013) que uma boa aprendizagem em Química depende da riqueza das representações dos conceitos, o que implica em um trabalho onde os vários modos de representação estejam envolvidos. Contudo, conforme esclarecem Gois e Giordan (2007), os estudantes geralmente sentem dificuldade de entender a qual dimensão do conhecimento (simbólico, macroscópico ou submicroscópico) os professores se referem quando é necessário transitar entre elas. Segundo os autores, no que tange às dimensões do conhecimento, o anseio do professor é que os estudantes dependam cada vez menos de referências icônicas e indiciais e que estas sejam transformadas em construtos teóricos capazes de serem acessados por meio de referenciais simbólicos ou do interpretante.

Destarte, considerando o que muitos pesquisadores nos apontam sobre mediação semiótica e construção de sentidos em Química, conforme tratamos nesta seção, concluimos que essa se refere a uma Ciência cujo desenvolvimento e ensino se dá essencialmente ancorada nas representações e, mediante isto, a teoria dos signos de Peirce fornece ricos embasamentos para discussões epistemológicas e educacionais.

Veremos na próxima seção que a interpretação de determinados signos requer conhecimentos e conceitos prévios, que são aperfeiçoados e relacionados a novos contextos. Contudo, os conceitos prévios são considerados inerentes à cultura, o que revela a importância de reconhecer os aspectos culturais dentro dos quais o signo emerge ou é destinado. Um determinado signo produz sentido dentro de uma determinada cultura.

2.3 SEMIÓTICA SOCIAL E A CULTURA SURDA

As diversidades linguísticas, culturais, sociais e históricas configuram-se como a riqueza do homem. Todo o tipo de linguagem capaz de ser produzido e gerar efeito conferem à comunidade humana a sua memória social, identidade cultural e sua permanência no tempo e são justamente essas características que conferem ao homem a sua condição humana.

Halliday (1998), no âmbito da semiótica social, argumenta que as “estruturas semióticas” são um conjunto de significados que emergem do sistema semiótico cultural e podem ser concebidas a partir de três dimensões: o campo, que é caracterizado pela ação social; o teor, que se constitui nas relações entre os participantes; e o modo, que é o canal escolhido para a comunicação, pelo qual a linguagem assume o papel de meio. Essas três dimensões são, essencialmente, “uma estrutura conceitual para representar o contexto social como ambiente semiótico no qual as pessoas trocam significados” (HALLIDAY, 1998, p. 145). Nesse sentido, podemos evocar Lemke (1997) ao conceituar a semiótica social como a teoria que procura explicar como os indivíduos produzem sentidos a partir do grupo social e cultural no qual estão inseridos.

Pais (2009) explica que o homem, quando inserido em uma determinada comunidade, adquire gradualmente características sociais, culturais e históricas. Passa a identificar-se com valores e conhecimentos compartilhados pelo grupo, por meio de um imaginário coletivo. Assim, determinada cultura é caracterizada por suas especificidades diante da diversidade das culturas humanas e possui cognições definidas e específicas.

Segundo Velho (2009), cultura define-se como um conjunto de informações acumuladas e transmitidas por grupos sociais por meio de variadas manifestações do processo de vida, como a religião, a arte, as leis, as convenções, formando um “*continuum semiótico*” sobre o qual se estrutura o mecanismo das relações cotidianas. Então, a partir do ponto de vista da semiótica, a cultura pode ser entendida como um mecanismo de conservação e de transmissão de informações e elaborações de outros novos comunicados (MACHADO, 2003). Assim, a cultura “não é um depósito, mas um mecanismo, organizado e complexo, que recebe, traduz, compacta e interpreta a materialidade produtiva que adota a função de signos” (ÀRAN; BAREI, 2006, p. 118).

Os significados de uma cultura existem e são passados adiante por meio de símbolos que precisam ser comunicados e compartilhados por todos para que sejam eficientes na explicação, significação e avaliação do espaço físico e social. A cultura, contudo, não é um

dado acabado, mas é, outrossim, dinâmica, devendo constantemente reelaborar suas respostas aos problemas que se apresentam para os grupos sociais (TURA, 2001).

Da mesma forma que o homem se adapta ao ambiente natural, também os sistemas de signos produzidos por ele se adaptam às demandas da cultura e se tornam cada vez mais complexos e elaborados para dar conta de uma estrutura social cada vez mais sofisticada. Por isso, Velho (2009) explica que a cultura adapta a informação necessária à sua perpetuação criando modelos de comportamentos, de representações, de expressões, de arquitetura, de tendências, de descobertas científicas e de tantos outros utilizando de códigos inerentes à própria cultura, gerando signos convencionais que, quando organizados, conferem sentido às diferentes expressões dos grupos sociais.

Conforme aponta Santaella (2004), a ação do signo não é individual, sendo seu entendimento dependente de um signo por meio de outro signo. Nas palavras de Bakhtin (2006):

Um sentido descobre suas profundidades ao encontrar e ao tangenciar outro sentido, um sentido alheio: entre eles se estabelece um tipo de diálogo que supera o caráter fechado e unilateral desses sentidos, dessas culturas. [...] No encontro dialógico, as duas culturas não se fundem nem se mesclam, cada uma conserva sua unidade e sua totalidade aberta, porém ambas se enriquecem mutuamente (p. 352).

Falando da cultura e de todos os seus artefatos sîgnicos que conferem sentido e aferem ao homem a capacidade de entender o que está a sua volta, o semiótico e historiador cultural Yuri Lótman (1922-1993) escreve que a totalidade da cultura está imersa em um espaço semiótico e que apenas é possível de fato conhecer as características de uma determinada cultura por meio da interação com o espaço semiótico dessa cultura. Essa combinação de cultura e espaço semiótico é chamada por ele de semiosfera.

Sobre essa semiosfera, trata-se da “esfera que possui as características distintivas que se atribui a um espaço fechado em si mesmo. Só dentro de tal espaço se torna possível a realização dos processos comunicativos e a produção de nova informação” (LÓTMAN, 1996, p. 23). Esse seria, então, um lugar com códigos culturais significantes, disponíveis para serem acessados, interpretados e combinados, com sistemas de signos que dão suporte à reprodução e manutenção da cultura.

Entender as relações entre sistemas e subsistemas de signos é importante para conhecer como certas construções culturais têm o seu modo de conhecimento estabelecido. Nisto, é essencial compreender o significado de cada elemento dentro do contexto social e cultural em questão. Entender os artefatos mediacionais culturais nos permite utilizá-los de forma mais

competente, visando o desenvolvimento de novas habilidades entre os sujeitos para os quais esses se destinam.

É nesse raciocínio que se dedica a chamada Semiótica da Cultura, conforme Velho (2009) esclarece, que teve sua gênese em 1960 na Rússia e os intelectuais envolvidos nessa corrente interessavam-se em estudar o papel da linguagem em variadas manifestações culturais e em compreender as formas de expressão, que vão além da esfera social e que estão imersos na cultura abarcando todos os aspectos da vida produzindo sentidos.

Eles entendiam que as inúmeras formas de expressão fazem parte de um conglomerado sógnico que vai além “da codificação gráfico-visual do alfabeto verbal” (MACHADO, 2003, p. 13). Para eles, a cultura se realiza em sistemas sógnicos de diferentes naturezas: o gestual, o visual, o sonoro, o arquitetônico etc.

Lótman é estimado como um dos maiores teóricos desse campo de estudos e considerava que a experiência humana se traduz em um imenso sistema de signos no qual a cultura - que organiza o processo da vida em sociedade criando as regras imprescindíveis à tradução de informações em signos - é armazenada e reinterpretada quando novas demandas surgem. Em outras palavras, a cultura é um sistema de armazenamento, processamento e transferência de informação.

Nesse sentido, falando especialmente da comunidade surda, trata-se de indivíduos que pertencem a uma cultura característica e mostra-se importante voltarmos nossa atenção para o que configura a chamada cultura surda. Conhecermos seus aspectos é de grande valia para a fundamentação da tese, uma vez que nos propomos a entender de que maneira a semiótica se relaciona nos processos de ensino e aprendizagem de química por essas pessoas, visando também construir novos meios de acesso do surdo aos saberes dessa Ciência.

Cabe esclarecer que não pretendemos traçar aqui um paralelo dicotomizado entre cultura surda e cultura ouvinte. Entendemos, sim, que o surdo partilha com outros surdos signos e significados que os diferenciam dos ouvintes. Compreendemos também que o surdo não se caracteriza apenas pela diferença da surdez, mas que integra outras identidades tais como as de etnicidade, gênero e orientação sexual, política, religiosa e outras.

Incluir um aluno surdo em uma sala de aula, por exemplo, requer que o professor e os demais envolvidos compreendam a surdez como cultura própria, respeitando o “ser surdo” principalmente no que tange ao seu modo de aprender e de se comunicar. Conforme nos apontam Klein e Lunardi (2006, p. 17), “entender as culturas surdas é percebê-las enquanto elementos que se deslocam, fragilizam e hibridizam no contato com o outro, seja ele surdo ou ouvinte, é interpretá-las a partir da alteridade e da diferença”. Os surdos não se definem como

deficientes auditivos, eles se definem como um grupo culturalmente organizado e segundo Wrigley (1996), os surdos se definem de forma cultural e linguística.

O ser surdo se constitui, dentre outras características, por culturas e identidades que revelam sua percepção de mundo pela experiência visuoespacial, pelo uso da língua de sinais como principal meio de comunicação, por aceitar-se como surdo e conviver em comunidades surdas.

McWhinney (1996), diretor executivo da Associação Britânica de Surdos, salienta que o grande marco da cultura surda é a língua de sinais e, nesse sentido, a comunidade surda é uma comunidade orgulhosa de si. Orgulhosa de sua cultura, de sua língua, orgulhosa de sua história, pois sobreviveram a várias tentativas de estigmatização, de opressão e mesmo de tentativa de eliminação da diferença surda.

De fato, segundo a linha de raciocínio de Poche (1989), cultura significa a existência de esquemas perceptivos e interpretativos pelos quais um grupo produz o discurso de sua relação com o mundo e com o conhecimento, ou qualquer equivalente. Para o autor, a língua é um importante recurso (embora não seja o único) na produção da cultura. A língua é então um instrumento que serve à linguagem para criar, simbolizar e fazer circular sentido, como um processo de permanente interação social.

Na mesma direção, no campo dos estudos surdos geralmente encontra-se o termo cultura surda como referência à língua de sinais, às estratégias sociais e comportamentais que os surdos realizam para agir no e sobre o mundo (SANTANA; BERGAMO, 2005; GESUELI, 2006). Vale enfatizar aqui a importância da cultura e da imersão social para o desenvolvimento comportamental, psicológico, social e linguístico do surdo.

Algumas características são necessárias para que se defina uma comunidade. Segundo Lopes e Veiga-Neto (2006), normalmente ocorrem afinidades entre os indivíduos que constituem o grupo, interesses em comum que conduzem suas ações, militâncias comuns, continuidade de relações estabelecidas, tempo e espaço comuns onde encontros acontecem com determinada frequência.

As discussões acerca da cultura surda - que está relacionada a um espaço cultural visual - não estão desvinculadas das discussões referentes à identidade surda. Segundo a pesquisadora Perlin (1998), a identidade surda se constrói dentro de uma cultura visual e essa precisa ser entendida não como uma construção isolada, mas como construção multicultural. Conforme os surdos ganham espaço e tem sua língua legitimada há a emergência dos diferentes traços de uma cultura própria, como a arte, o humor, o teatro, as figuras públicas, os famosos, os políticos,

e tantos outros. A autora ainda destaca a língua de sinais para os surdos como ponto de referência forte para a categorização de uma identidade surda.

Ainda em seu texto, Perlin (1998) explana sobre as identidades surdas, nos apresentando algumas categorias de identidades traçadas por ela e acrescenta que ainda existem possibilidades de tantas outras categorias e que todas elas precisam ser respeitadas e compreendidas em meio ao seu contexto. Apresentamos adiante, em linhas gerais, essas diferentes identidades categorizadas e entendemos que conhecê-las nos ajuda a fundamentar nossa concepção, mesmo que de forma tangencial, do que seja a cultura surda. As identidades foram categorizadas em sete grupos gerais, são elas:

1. Identidades surdas Política: trata-se de uma identidade fortemente marcada pela política surda, pela militância e defesa das experiências visuais, culturais e linguísticas. São indivíduos que se aceitam como surdos;

2. Identidades surdas Híbridas: refere-se a surdos adquiridos, ou seja, que nasceram ouvintes e, por algum motivo ou doença, ficaram sem audição. Alguns destes, dependendo da idade, já adquiriram uma língua oral e após a surdez, passaram a usar tanto a língua visuoespacial como a língua oral. Assumem-se como surdos, participam de comunidades e associações e lidam de maneira mais familiarizada com a linguagem escrita.

3. Identidades surdas Flutuantes: são considerados nessa categoria os surdos que não têm contato com a comunidade surda, seguem a cultura e a identidade ouvinte e são induzidos a essa identificação. Podem chegar a rejeitar a presença do intérprete e orgulham-se de poder oralizar e falar. Resistem à cultura surda e muitas vezes sentem-se aflitos por não se reconhecerem nem como surdos e nem como ouvintes, não assumindo nenhuma das identidades.

4. Identidades surdas Embaçadas: se classifica como a representação estereotipada da surdez ou desconhecimento da surdez como questão cultural, que remete ao surdo como um alguém incapacitado. São surdos que não têm contato com a língua de sinais, com a cultura e não conseguem entender o que o ouvinte, e até mesmo outros surdos, querem expressar. São surdos considerados como deficientes mentais pelos familiares e comunidade, sendo, em alguns casos, aprisionado na sua própria casa.

5. Identidades surdas de Transição: são surdos que cresceram ligados à comunidade ouvinte, afastados dos seus pares surdos e que, como não viveram a cultura surda quando crianças, posteriormente quando em contato com a cultura surda, se

reconhecerão em estágio de transição. No momento que estiverem expostos a essa nova cultura, passarão à rejeição da identidade ouvinte.

6. Identidades surdas de Diáspora: estão presentes nos surdos que passam de um país para outro, de um estado para outro, de um grupo surdo para outro. Essa identidade aparece com frequência.

7. Identidades Intermediárias: visto que é sobretudo na experiência visual que é demarcada a identidade surda, nas identidades intermediárias estão os surdos que nem sempre captam as mensagens pela experiência visual e utilizam de outros recursos, destituindo desses a identidade surda. Muitos desses surdos apresentam surdez leve à moderada, valorizam o uso do aparelho auditivo, procuram treinamentos de fala e não requerem o profissional intérprete.

Perlin (2004), ao escrever sobre a cultura e a diferença surda, afirma que essa cultura contém a prática social dos surdos. A pesquisadora discorre que as marcas surdas se mostram por meio do jeito de usar os sinais, de transmitir os ideais da cultura e no uso e defesa da tradição por algo que é dos surdos. Que existem formas de ser, posicionar-se e narrar-se que são próprias de surdos.

Segundo Taveira (2014), as produções da cultura surda são aquelas que circulam nos espaços editoriais formais, que circulam na internet como é o caso dos vídeos de livre acesso postados no *YouTube*; são aquelas que também emergem na academia, como os materiais produzidos em disciplinas sobre literatura surda por alunos surdos, enfim, produções que circulam face a face em espaços não-formais e formais.

É no campo da literatura surda e da literatura em línguas de sinais que membros das comunidades surdas produzem e exercitam o humor, o entretenimento e a tradução cultural, oportunizando a circulação e o consumo da cultura surda. Nesse exercício, por exemplo, reconstitui-se heranças histórico-culturais das comunidades surdas, sendo divulgadas as práticas cotidianas e as ações da comunidade surda por meio de romances, fábulas, lendas, contos, poemas, piadas, crônicas, mitos, trova e de outras produções (MULLER; KARNOPP, 2012).

Assim, falar de cultura surda significa entender os costumes e as características das pessoas que se expressam por meio das habilidades visuais, manuais, gestuais e corporais, a sua maneira de estar no mundo, a sua maneira de se fazer no mundo, assim como qualquer outro tipo de cultura. Emergem dessa cultura traços como literaturas próprias, arte e humor próprios, didáticas também próprias, entre outras marcas. São vivências compartilhadas em sociedade de forma multicultural.

Conforme a pesquisa de Taveira (2014) nos revela, também emerge da cultura surda uma pedagogia igualmente própria. São práticas pedagógicas, ancoradas na visualidade e na leitura de imagens, que são produzidas por professores surdos e utilizadas nos ambientes de ensino para surdos. Verifica-se nestas estratégias didáticas o que a autora chama de “didática da invenção surda”, que são as marcas de identidade e do modo de entender e intervir no mundo de forma visual e por meio das estratégias de ensino.

No mesmo sentido, para Perlin e Strobel (2006), na educação para surdos é necessário que seja destacada a diferença linguística, cultural e política em que esses sujeitos estão imersos. É por intermédio da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca (CAMPELLO, 2008). Assim, é essencial que os processos de ensino e aprendizagem de alunos surdos estejam pautados nos aspectos visuais, proporcionando a leitura de imagens e extraindo delas sentidos de forma interdependente à constituição do pensamento.

Sá (2002) faz uma interessante discussão sobre os discursos e as práticas socioculturais em torno da alteridade e da diferença. A autora aborda a cultura surda “como um campo de luta entre diferentes grupos sociais em torno da significação do que sejam a surdez e os surdos no contexto social global” (p. 84). O desejo é que o surdo seja reconhecido como diferente e não como um deficiente. Também falando sobre isso, Silva (2004) afirma:

Na perspectiva da diversidade, a diferença e a identidade tendem a serem naturalizadas, cristalizadas, essencializadas. São tomadas como dados ou fatos da vida social diante dos quais se deve tomar posição. Em geral, a posição socialmente aceita e pedagogicamente recomendada é de respeito e tolerância para com a diversidade e a diferença (p. 73).

A linguagem desempenha um papel fundamental como mediadora das interações e da significação do mundo. A língua de sinais, por exemplo, proporciona ao surdo o aprimoramento das relações interpessoais, que são responsáveis por constituir suas esferas cognitiva e afetiva, e fundamenta a consolidação da subjetividade. De acordo com Quadros e Sutton-Spence (2006), o conhecimento cultural das pessoas surdas é transmitido visualmente, a partir da contribuição visual e espacial da língua de sinais.

É difícil e complexo formular e reunir características bem definidas sobre os surdos. Mostra-se possível somente fazer uma leitura sobre alguns marcadores identitários surdos que podem auxiliar a pensar novas estratégias e elementos para atuar de maneira condizente e consciente na construção da aprendizagem com essas pessoas.

Voltamos a defender aqui que o desenvolvimento do reconhecimento e do entendimento do “eu” é um processo semiótico e que ocorre com a participação de outras pessoas por

intermédio de signos. Assim, por intermédio de processos semióticos é que se constituem a construção de culturas e identidades, no entremeio de relações sociais, na interação do sujeito com o outro, imersos em uma dinâmica de significados e sentidos produzidos.

Conforme nos aponta Sá (2002), compreender a constituição da linguagem e reconhecer seu potencial na formação da identidade do indivíduo e do grupo auxilia na compreensão da cultura como campo de forças subjetivas que se promulgam por meio da linguagem, do valor, da arte e das motivações, gerando a ordem do grupo, seus códigos próprios, suas formas de organização e de solidariedade. Temos como exemplo o importante papel desempenhado pelas associações de surdos que, atuando em comunidades, representa um campo de resistência e luta em prol dos direitos (linguísticos, psicológicos, educacionais e sociais) dos surdos.

Garantir o uso da língua de sinais para o surdo no contexto escolar se mostra essencial para que haja reconhecimento e notoriedade da existência da surdez e seus valores, além de ser indispensável na construção da aprendizagem do surdo, pois é sobretudo por meio da língua que significamos o mundo e a nós mesmos.

Apesar de atualmente no Brasil a comunidade surda já ter conquistado vários espaços relacionados ao direito à educação e ao uso da Libras (FERREIRA et al., 2014), Gesueli (2006) aponta que em muitos casos assumir a identidade surda é ainda delicado e complexo para muitos surdos, pois isso significa assumir a própria condição de surdez e o compromisso de pertencer a um grupo minoritário que, infelizmente, ainda é muito discriminado.

Em suma, a língua de sinais, a alteridade, a luta e a necessidade de comunidade são marcas surdas que evocam uma diferença que precisa de movimento e de espaço para acontecer. A cultura surda, tendo seu lugar e sendo reconhecida pela escola e pela sociedade, faz com que os surdos se reconheçam nesse lugar e se sintam pertencentes a essa comunidade. Como educadores precisamos estar atentos e preocupados com as particularidades do ser surdo e sua cultura.

2.4 LETRAMENTO VISUAL E A MULTIMODALIDADE COMO PRÁTICAS PEDAGÓGICAS VOLTADAS AO APRENDIZ SURDO

Quando se trata da educação de surdos, é por meio principalmente da visão que se estabelece o canal de comunicação. Esse fato torna o signo visual um meio de contato de grande importância porque ao surdo é inerente a experiência visual desde a sua primeira relação social.

O Decreto-Lei nº 5626 de 2005 menciona a perspectiva visual do surdo ao destacar no capítulo 1, artigo 2º, a seguinte definição de pessoa surda: “considera-se pessoa surda aquela

que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais” (BRASIL, 2005).

Sobre essa essência visual, um depoimento de um surdo sul-africano David Wright, ficou muito conhecido por meio da obra de Sacks (2010). O relato nos revela um pouco da percepção de muitos surdos sobre o mundo:

Minha surdez ficou mais difícil de perceber porque desde o princípio meus olhos inconscientemente haviam começado a traduzir o movimento em som. Minha mãe passava grande parte do dia ao meu lado e eu entendia tudo o que ela dizia. Porque não? Sem saber, eu vinha lendo seus lábios a vida inteira. Quando ela falava eu parecia ouvir a sua voz. Foi uma ilusão que persistiu mesmo depois de eu ficar sabendo que era uma ilusão. Meu pai, meu primo, todas as pessoas que eu conhecia conservaram vozes fantasmagóricas. Só me dei conta de que eram imaginárias projeções do hábito e da memória, depois de sair do hospital. Um dia eu estava conversando com meu primo, e ele, num momento de inspiração, cobriu a boca, com a mão enquanto falava. Silêncio! De uma vez por todas, compreendi que quando não podia ver eu não conseguia escutar. (SACKS, 2010, p. 19)

Diante da surdez, outras vias são utilizadas para receber e perceber as comunicações do contexto social. Quadros e Pizzio (2013) nos afirmam que é possível perceber, aprender e interagir com o mundo pelo sentido da visão: “Podemos brincar, podemos ler, podemos sentir, podemos perceber o mundo, podemos aprender, podemos ensinar através do visual que organiza todos os olhares de forma não auditiva” (p.11).

Assim, entendemos que a experiência visual do surdo ocorre desde seu primeiro contato com o mundo, sendo seu canal de comunicação com tudo o que o cerca. Sobre suas experiências antes da aquisição da língua de sinais, a pesquisadora Shirley Vilhalva, surda parcial, relata em sua obra “O despertar do Silêncio”, as barreiras enfrentadas no anseio por se expressar e traz também algumas lembranças de sua infância que remete ao mundo visual do surdo:

Aprendia sempre observando [...], os meus olhos conseguiam registrar muitas coisas mesmo sem elaboração ou mesmo, não sabia como, utilizar tantas coisas que via [...]. Tudo foi acontecendo cada cena que passava ficava gravada em meu cérebro [...] eu não conseguia expor meu pensamento, muitas imagens ocorrem internamente, parecendo que tudo que vejo, fotografo e depois fica guardado dentro de uma caixa na cabeça e não tem para onde ir, não tem como sair, eu não sabia como expor por não ter um canal de comunicação com o mundo durante minha idade de três, quatro anos. (VILHALVA, 2004, p. 9-13)

Via de regra, os surdos não têm problemas cognitivos, como acreditavam e ainda muitas pessoas acreditam. Vemos, contudo, que muitos empecilhos ocorrem devido à ausência de uma

língua que possibilite a ele manifestar o seu pensamento e se fazer entender. O surdo adquire linguagem naturalmente, mas pode ser uma aquisição atípica em contextos diversos. Como exemplos, conforme esclarecem Barbosa e Lichtig (2014) a atipia pode ocorrer no tempo da aquisição (que pode ser tardia), no contexto/local de aquisição (podendo ser em igrejas, associações etc.) e na frequência do contato com a língua.

Quadros (1997) aborda que há uma capacidade de aquisição da linguagem em seres humanos independentemente de ser essa aquisição na língua oral-auditiva ou na língua de sinais. A autora, ao realizar um levantamento de pesquisas referentes à aquisição da língua de sinais em crianças surdas, conclui que o processo de aquisição dessa é semelhante ao processo de aquisição das línguas faladas.

Assim, toda criança surda que seja exposta à língua de sinais desde o nascimento (proporcionada por seus pais surdos, ou CODAS⁶, ou ouvintes fluentes), tem seu desenvolvimento linguístico sem nenhum comprometimento e esse desenvolvimento ocorre em período semelhante aos de crianças ouvintes expostas à língua oral (QUADROS, 1997). A aquisição da Libras pela criança surda é fator crucial no seu processo de escolarização, pois é por meio dessa que o sujeito surdo interage e dá significado ao mundo a seu redor.

Compreendemos, dessa forma, porque a língua de sinais - por ser uma língua visuoespacial, se revela adequada e natural ao surdo. O surdo é revestido e se faz existir essencialmente por meio de experiências visuais e, nesse sentido, podemos entender que a experiência visual envolve variados tipos de significações, representações, produtos, seja no campo intelectual, linguístico, religioso, cultural, artístico, cognitivo etc. Assim:

A visão, além de ser o meio de aquisição de linguagem [para o surdo] é meio de desenvolvimento porque a cognição dos surdos se desenvolve de um modo totalmente visual, diferente dos ouvintes que utilizam a audição para se comunicar, para captar explicações, conceitos, significados (THOMA et al., 2014, p. 13).

Constata-se dessa forma a importância e a atenção que precisamos destinar ao aspecto da visualidade e do letramento visual pelos aprendizes surdos. Nos alinhamos à Skliar (1998) que defende o direito ao desenvolvimento de estruturas, formas e funções cognitivas visuais pelos surdos. Sobre isso, o autor explicita que a potente visualidade do surdo vai além da utilização de uma língua visuoespacial. O pesquisador esclarece ser a surdez indissociável da experiência visual, e isso significa dizer que “todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como

⁶ *Children of Deaf Adults* (CODA), expressão que pode ser entendido como “filhos de pais surdos”.

experiência visual” (SKLIAR, 1998, p. 28). Para o autor, é urgente a necessidade de discussão e de propostas de questões como a didática, o conhecimento e as interações no contexto educacional da surdez.

É coerente pensar em uma pedagogia pautada no visual como recurso apropriado na educação de surdos por representar, essencialmente, o que é da ordem visual. Assim, mostra-se essencial tecer relações com os aspectos do chamado letramento visual, buscando compreender melhor o que seja esse processo fazendo um paralelo com o ensino e a aprendizagem de surdos, especialmente.

De acordo com Serafini (2014), um dos pioneiros no uso do termo “letramento visual” foi John Louis Debes (1914-1986) em 1968 ao fazer referência às estratégias e habilidades (capacidades e competências cognitivas) individuais necessárias para a compreensão do significado dos signos visuais. Serafini nos mostra que mais recentemente as abordagens que têm sido dadas sobre letramento visual destinam maior atenção na leitura e na interpretação dos conteúdos das imagens visuais, com o exame do impacto social dessas imagens ou ainda com a comunicação por meio dessas.

Nogueira (2015) salienta que durante muito tempo acreditou-se que as escolas eram as principais agências de letramento e que as práticas realizadas nesses contextos eram as únicas capazes de formar cidadãos com capacidades cognitivas mais avançadas. Somente anos mais tarde, ao concluírem que as práticas de letramento variam de um contexto para o outro e de uma cultura para outra (STREET, 1984; BARTON, 1994; KLEIMAN, 1995; dentre outros), é que se fez possível pensar no conceito de letramento no plural (letramentos) e foi, a partir disso, que se passou a observar o desenvolvimento de “concepções mais amplas dos letramentos como quaisquer práticas de construção de sentido: letramentos radiofônicos, televisivos, digitais, no mundo do trabalho etc.” (MOITA-LOPES, 2010, p. 398).

O que antes era entendido como letramento e que tinha relação, sobretudo, com as práticas pautadas em textos impressos, passou agora a envolver outras semioses, como as imagens estáticas e em movimento, os sons, as cores etc. Assim, os letramentos passaram a ser entendidos como “um conjunto muito diversificado de práticas sociais situadas que envolvem sistemas de signos, como a escrita ou as outras modalidades de linguagem, para gerar sentidos.” (ROJO, 2009, p. 10)

Os signos visuais vêm sendo compartilhados e absorvidos de maneira cada vez mais rápida e dinâmica e, a forma de interação e interpretação que fazemos sobre as informações que deles emanam, segundo Sofiato e Leão (2014), influenciam diretamente na maneira como vivemos em sociedade. Assim, a prática do letramento visual colabora para o desenvolvimento

crítico do pensamento e, conseqüentemente, auxilia não só no âmbito pedagógico, mas também no exercício da cidadania e na dinâmica de interação social:

Na medida em que a imagem passa a ser compreendida como signo que incorpora diversos códigos, sua leitura requer o conhecimento e a compreensão desses códigos [...] as imagens não cumprem apenas a função de informar ou ilustrar, mas também de educar e produzir conhecimento (SARDELICH, 2006, p. 453).

É importante que sejam ampliadas as discussões a respeito da relação entre o visual e os surdos, uma vez que esses novos letramentos ainda demandam estudos a fim de serem tomados como foco nos processos de ensino e aprendizagem no contexto escolar. Dessa forma, pensar em mediação semiótica para o discente surdo significa utilizar canais visuais de comunicação, a partir dos quais os professores podem construir o saber científico junto ao aluno.

Defendemos ainda que o uso de recursos visuais e a habilidade de leitura de signos não apenas favorece a surdos, como também a ouvintes. Explorar o visual, além de ser fundamental na educação de surdos, se mostra muito eficaz na construção da aprendizagem também do ouvinte. Em um estudo que é referência no assunto sobre retenção mnemônica, Ferreira e Silva Júnior (1975) já apontavam que quanto maior o número de sentidos explorados nos alunos, melhor será a retenção da aprendizagem por parte do discente. Nesse mesmo estudo, os autores ainda afirmam ser a visão a maior responsável de tudo aquilo que aprendemos.

Em sua obra, *Leitura de Imagens*, Santaella (2012) remonta essa questão do ponto de vista teórico. A autora chama a atenção para a compreensão comum que se tem de leitura e salienta que, dadas as formas atuais de comunicação, o leitor passa a ler não só as letras, mas também as imagens.

Assim, imagem é diferente do verbo e segundo Santaella (2012, p.13): “a expressão linguística e a visual são reinos distintos com modos de representar - e significar a realidade, próprios de cada um. Eles muito mais se completam, de maneira que um não pode substituir inteiramente o outro”. Nesse viés, assim como existe o letramento para a compreensão daquilo que está escrito numa linguagem verbal, o letramento visual se refere à compreensão daquilo que se faz comunicar visualmente. Continua a autora: “a alfabetização visual significa aprender a ler imagens, desenvolver a observação de seus aspectos e traços constitutivos, detectar o que se produz no interior da própria imagem, sem fugir para outros pensamentos que nada têm a ver com ela” (SANTAELLA, 2012, p.14).

Desse modo, existem variadas relações que podem ser estabelecidas entre a imagem e o texto. Conhecer essas diferentes relações possibilita explorá-las em diversos contextos,

especialmente na educação de surdos, onde é possível direcionar a potente visualidade do estudante para obter resultados significativos de aprendizagem. Contudo, cabe ressaltar que não se trata da inserção exagerada e desatenta de imagens no processo educacional, mas sim de selecionar intencionalmente imagens que de fato beneficiem a construção de sentidos pelos aprendizes.

Temos visto que o surdo utiliza de uma língua constituída de signos visuais com capacidade de desenvolver significantes e significados que lhe propicie acesso ao conhecimento. Contudo, somente a língua de sinais, por si só, não proporciona total acesso ao conhecimento científico, sendo imprescindíveis complementos visuais associados. Sobre isso, Gomes, Souza e Soares (2015) defendem que é necessário que se proporcione nos ambientes escolares e não escolares possibilidades de vivências multimodais e sensoriais a fim de favorecer a efetiva articulação dos saberes. Os autores reiteram que apenas a língua não garante a apropriação de novos conhecimentos por parte dos surdos, sendo indispensável explorar os aspectos visuais.

Quanto ao aspecto visual que opera no processo comunicativo e de letramento dos surdos, principalmente no que se refere à leitura de imagens e práticas multimodais, verificamos que se trata de uma área que ainda carece de mais estudos. Apenas recentemente é que tem surgido paulatinamente o interesse em investigar como os significados são desenvolvidos por meio dos vários modos de comunicação usados em sala de aula (MORTIMER et al., 2014). Como no ensino de Ciências, especialmente em Química, é constante e necessário o uso de imagens, de modelos, de instrumentos (que podem ser considerados modos mediacionais), uma análise semiótica multimodal dos ambientes de ensino pode proporcionar importantes contribuições.

Os multimodos são recursos semióticos resultantes e convencionados por determinada comunidade ao longo da história que, partindo de bases materiais, constroem signos que comunicam, organizam e estruturam o pensamento. Sob uma perspectiva da semiótica social, Kress e Van Leeuwen (1996) concebem as imagens como um conjunto de signos nos quais presidem, internamente, certos princípios e regularidades que são socialmente compartilhados e utilizados para que possamos representar e produzir sentidos, sendo o processo de construção de conhecimento dado por meio de uma multiplicidade de modos envolvidos. Kress et al. (1998) também abrem caminho para se fazer uma análise sistemática do papel das imagens e dos gestos na realização de funções retóricas e na construção de entidades científicas no discurso escolar.

Três pontos são importantes a serem considerados na abordagem da semiótica social segundo Kress et al. (2001). O primeiro aponta que a diferença de modos proporciona a

existência de sentidos diferentes, ou seja, que os significados não são sempre iguais ao serem acessados e apreendidos. O segundo ponto nos mostra que os sentidos construídos a partir do uso da linguagem (falada, escrita ou sinalizada) estão correlacionados com os sentidos construídos a partir da utilização de outros modos. O último ponto trata do fato de os sistemas de construção de sentidos não serem estáticos e estáveis, mas sim dinâmicos, permitindo dessa forma que novos modos sejam construídos e outros existentes sejam transformados. Em uma abordagem multimodal, o processo de construção do conhecimento ocorre por meio de uma multiplicidade de modos envolvidos.

Assim, o significado de qualquer modo semiótico está sempre associado e entrelaçado aos sentidos produzidos em conjunto com todos os outros modos que participam de determinado evento comunicativo. Em outras palavras, a interação entre os modos é parte da produção de sentidos (JEWITT, 2009). A sala de aula é essencialmente multimodal. Nela o professor utiliza um conjunto de modos para construir sentidos. Nesse contexto, podemos considerar como modos o quadro, a tela de projeção, modelos de bola-vareta, materiais concretos, a disposição corporal, a fala, o gesto, a experimentação, a organização do espaço, entre outros modos recursivos.

Imagem, escrita, *layout*, som, música, gesto, fala, imagem em movimento, trilha sonora e objetos concretos são exemplos de modos usados na representação e na comunicação. Cabe ressaltar, novamente, que os modos não são universais e dependem da compreensão comum de suas características semióticas que farão sentido no interior de uma dada comunidade. Assim, o campo da multimodalidade se dedica a explorar a produção de sentidos, levando em consideração os vários modos e meios possíveis de significação à disposição dos atores socioculturais envolvidos.

Nos alinhamos à Mortimer et al. (2014), ao defender a multimodalidade como um campo de pesquisa que considera que os sentidos são produzidos, disseminados, recebidos, interpretados e reproduzidos por meio da leitura de vários modos de representação e comunicação. Em uma abordagem multimodal, os modos - e não apenas as linguagens - são estudados com toda a sua materialidade e o sentido que é construído num modo interativo pode vir a ser reconstruído, semioticamente, por meio do uso de outro modo.

Podemos considerar que o processo de ensino e de aprendizagem são essencialmente multimodais, uma vez que ocorrem entremeados por vários modos semióticos tais como a fala,

a escrita, o olhar, os gestos, as expressões faciais, o uso de imagens, as representações simbólicas e a proxêmica⁷ (NORRIS, 2004).

Nesse sentido, além de toda a gama de modos semióticos usados durante o discurso de um professor em sala de aula, quando se trata de aulas de Química, por exemplo, toma a cena também o modo representacional das entidades abstratas que tanto recorremos para a construção de conhecimento químico. E então, junto à fala, as entonações, as expressões faciais, os gestos, dentre outros, o professor de Química ainda recorre à manipulação de representações simbólicas e/ou de modelos concretos que tomam o lugar, até certo ponto, das entidades submicroscópicas em si. Assim, segundo Moro et al. (2015), esses recursos influenciam na forma como os professores gesticulam e articulam a fala ao gesto e, nesse sentido, Jewitt (2006) comenta que os professores têm um papel ativo e crucial na construção de significados e em dar forma aos recursos usados para conferir sentidos.

Há alguns trabalhos que incorporam a multimodalidade em suas análises. Laburú e Silva (2011) apontam para a convergência entre os estudos Vygotskyanos e a multimodalidade, defendendo que a natureza do conhecimento científico está necessariamente vinculada a um tipo particular de linguagem que emprega uma variedade de representações e que utiliza de diversos modos discursivos para comunicá-las. Segundo os autores, a semiótica oferece novas e diferentes perspectivas para uma fértil área de investigação e que podem ser traduzíveis em procedimentos concretos para um melhor alinhamento entre o ensino e a aprendizagem, de tal forma que o primeiro esteja a serviço do segundo, fornecendo orientações pedagógicas para a prática cotidiana de sala de aula.

Também em uma perspectiva multimodal, Silva Neto, Giordan e Aizawa (2016) realizaram um estudo sobre a produção de significados no ensino de Química com professores em formação inicial. Ao analisar a combinação entre gestos e meios materiais empregados concluem que a performance do professor é modificada em função do meio material utilizado, que, por sua vez, é ativado por modos semióticos como a imagem e a escrita. Essa coexistência entre gestos, artefatos mediacionais e imagens em eventos de ensino tem se mostrado essencial na produção de sentidos em sala de aula.

Importante mencionar ainda a pesquisa de Piccinini e Martins (2004), que por meio de um estudo realizado com estudantes da Educação Básica em aulas de Física, demonstraram que o uso de diferentes modos semióticos permitiu um fluxo homogêneo de comunicação e auxiliou os estudantes na elaboração conceitual. Isso é possível porque por meio das múltiplas

⁷ A proxêmica refere-se à distância física e à variação destas, que as pessoas estabelecem espontaneamente entre si e os objetos que usam, no convívio social (QUADROS et al., 2012).

representações se oportuniza aos estudantes criarem representações mentais dos conceitos que os ajudam a formar melhores redes de conexões internas a respeito do conhecimento.

Como bem apontam Pereira et al. (2015), o professor constrói sentidos por meio da interação entre vários modos semióticos. Entender a função desempenhada por esses modos permite ao docente fazer escolhas que julgue mais apropriadas para serem utilizadas no ensino de um determinado conteúdo. Nesse sentido, o estudo da multimodalidade tem um importante papel nas pesquisas em educação.

Dessa forma, podemos entender que os professores são os principais responsáveis pela interlocução dos modos que são utilizados no processo de ensino de um determinado saber. Essas escolhas são predeterminadas pelo potencial comunicativo de cada modo e que também é influenciada pela experiência do professor que selecionará os recursos semióticos disponíveis, tendo em vista aquilo que ele quer comunicar.

Para Nogueira (2015), o trabalho com a leitura e a compreensão de imagens e materiais multimodais no ambiente escolar também colabora para o preparo de alunos mais aptos às práticas comunicativas atuais, até mesmo tornando-os melhor preparados para que eles próprios estejam envolvidos com a (re)produção de novos sentidos com materiais multimodais.

Assim, é interessante pensar, em especial, no envolvimento do surdo nas diferentes práticas multimodais que permitem variadas formas de leitura e produção de sentido, não apenas pela língua de sinais ou pela escrita, mas pela sua interação com a imagem, o vídeo, a cor, o tátil, entre outras semioses, construindo novos sentidos, de maneira a permitir que este tenha acesso a um conhecimento que dialogue com a sua cultura e especificidade linguística.

A partir dessas reflexões, verificamos a necessidade de pensar em meios de favorecer o engajamento e a aprendizagem dos alunos surdos em sala de aula. Repensar a educação desses discentes colocando em pauta uma acessibilidade apropriada. Pensar os surdos como essencialmente visuais e pautar a construção de seus conhecimentos nos multimodos visuais podem vir a significar uma grande mudança, na realidade ainda muito incipiente, de inclusão que temos visto hoje.

Infelizmente, as escolas ainda carregam um olhar patologizante sobre o aluno surdo. Como consequência, muitos no ambiente escolar pensam que o surdo é incapaz de atingir níveis mais elevados e adequados de aprendizagem, não havendo esforços significativos para modificar a maneira como esse aluno é visto e como seu processo de ensino se dá.

Defendemos, mais uma vez, que a compreensão sobre o funcionamento do aspecto visual do surdo pode ajudar os professores e os formadores desses alunos a se envolver e a trabalhar de maneira mais adequada e consciente com eles. Ter esse conhecimento pode ser um

importante meio para que os professores despertem em si mesmos a criatividade e trabalhem em prol de um ensino de qualidade e responsabilidade com os surdos.

Podemos dizer que o uso de recursos visuais e de diferentes modos semióticos é essencial para o professor ao trabalhar os saberes científicos junto a seus alunos. Além do mais, o uso apropriado dos variados modos no ambiente de aprendizagem reforça a cognição do aluno e amplia seu entendimento e percepção sobre o conhecimento em questão.

É imprescindível motivar o interesse e a autonomia dos surdos construindo recursos pensados em suas peculiaridades para desenvolver suas capacidades. O uso de métodos didático-pedagógicos adequados auxilia no seu aprendizado e esses precisam estar condizentes com sua diferença, sua cultura, ao seu modo de comunicar e de interagir com o mundo.

2.5 TECENDO RELAÇÕES ACERCA DA LÍNGUA DE SINAIS E ALGUNS ESTUDOS NO CAMPO DA ANÁLISE GESTUAL

Sabemos que, como toda língua, a língua de sinais torna possível o desenvolvimento linguístico, social e intelectual daquele que a utiliza, bem como a integração no grupo social ao qual pertence (QUADROS, 1997). A literatura aponta que foi a partir do trabalho do linguista americano William C. Stokoe (1919-2000), na década de 1960, que as línguas de sinais foram analisadas de forma consistente. Stokoe demonstrou que a língua de sinais “satisfazia todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico e na sintaxe, na capacidade de gerar um número infinito de proposições” (SACKS, 2010, p. 70).

As pesquisas realizadas por Stokoe (2005) objetivaram conferir um status linguístico à língua de sinais por meio das análises da estrutura interna da constituição dos sinais. O objetivo do pesquisador foi alcançado e, com isso, a língua de sinais alçou um status linguístico, representando um marco na história do surdo e promovendo significativas mudanças no contexto social e educacional dessas pessoas, que passaram a assumir a posição de sujeitos da linguagem.

Muitos estudos foram realizados a partir das observações pioneiras de Stokoe e também merecem destaque as pesquisas de Klima e Bellugi (1979), que demonstraram que as línguas

de sinais são duplamente articuladas,⁸ exibindo rica fonologia⁹ e morfologia¹⁰; que elas constroem significação tão amplamente quanto qualquer outra língua natural; e, de um ponto de vista discursivo, são eficazes meios de comunicação, empregados espontaneamente por crianças a elas expostas, e amplamente utilizados pelas diversas comunidades surdas em todo o mundo. Sendo assim, considera-se que tanto as línguas de sinais como as demais línguas orais apresentam aspectos linguístico que reitera sua constituição como língua - constituída por estrutura e elementos que reforçam seu valor como elemento principal de comunicação entre pessoas.

Conforme salienta Quadros (2017), a língua de sinais acontece no corpo das pessoas que a usam, requer o envolvimento das mãos, da face e do corpo como articuladores que compõem os sinais, implicando formas de estruturação que se diferenciam das línguas orais-auditivas. A gramática das línguas de sinais é organizada no espaço de sinalização em que os sinais são apresentados de forma neutra ou marcada indicando aspectos gramaticais específicos.

Convém elucidar, mesmo que de forma breve no presente texto, quais os aspectos que constituem a gramática da língua de sinais, especialmente da Libras. Segundo Faria-Nascimento (2009) o *lexicón* da Libras é composto de: parâmetros, classificadores, empréstimos linguísticos, elementos prototípicos e morfemas-base. Adiante será explicitado, brevemente, o que corresponde cada um dos itens que compõem o léxico dessa língua, a começar pelos parâmetros. Os parâmetros são as unidades distintivas (grupos de fonemas¹¹) que constituem os sinais. São cinco os parâmetros conhecidos:

- i) Configuração de Mão (CM), que corresponde às diversas formas que as mãos podem adquirir. Elas podem advir da datilologia (alfabeto manual) ou de outras formas feitas pela mão predominante (mão direita para os destros), ou pelas duas mãos do sinalizante. Faria-Nascimento (2009) considera a existência de 75 CMs registradas (Figura 4).

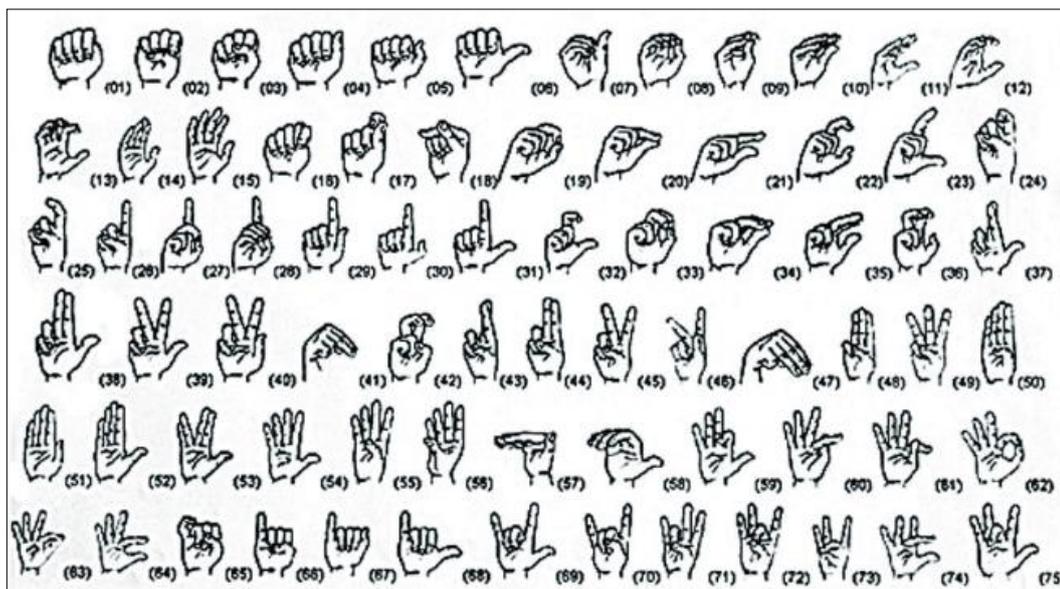
⁸ As línguas de sinais também apresentam o nível da forma e o nível do significado. Por exemplo, as configurações por si só não apresentam significado, mas ao serem combinadas formam sinais que significam alguma coisa. (QUADROS; PIZZIO; REZENDE, 2009).

⁹ Fonologia das línguas de sinais é um ramo da linguística que objetiva identificar a estrutura e a organização dos constituintes fonológicos, propondo descrições e explicações. Envolve o estudo das unidades menores que fazem diferença na formação de uma palavra. (QUADROS; PIZZIO; REZENDE, 2009).

¹⁰ Morfologia é o estudo da estrutura interna das palavras (faladas ou sinalizadas), ou seja, das unidades mínimas com significado (morfemas) e todos os aspectos relacionados a elas. Envolve, também, os processos de formação e derivação das palavras. (QUADROS; PIZZIO; REZENDE, 2009).

¹¹ Fonema é a unidade mínima sem significado de uma determinada língua. (QUADROS; PIZZIO; REZENDE, 2009).

Figura 4- As 75 CM segundo Faria-Nascimento (2009). Ilustração de Fábio Sellani.



Fonte: Extraído de Streiechen (2012, p. 32).

- ii) Ponto de Articulação (PA) ou Localização (L), diz respeito ao lugar onde incide a mão configurada, ou seja, local onde é realizado o sinal. Ela pode tocar alguma parte do corpo ou se localizar em um espaço neutro: em frente ao corpo do sinalizador, ao lado direito, ou esquerdo.
- iii) Movimento (M) é um parâmetro que representa as formas e direções que a CM pode utilizar e apresenta várias características: direção, modo, frequência, tipo e intensidade. As variações se baseiam nas formas e direções, desde os movimentos internos da mão, os movimentos do pulso, os movimentos direcionais no espaço até os conjuntos de movimentos no mesmo sinal. “O movimento que as mãos descrevem no espaço ou sobre o corpo pode ser em linhas retas, curvas, sinuosas ou circulares em várias direções e posições” (QUADROS; KARNOPP, 2004).
- iv) Orientação da palma (O), que relaciona-se aos sinais que podem ter uma direção da palma da mão. É a direção que a palma da mão toma na realização do sinal, podendo ser para cima, para baixo, para o corpo, para frente, para esquerda ou para direita. A inversão da orientação da palma da mão pode, em alguns casos, significar ideia de oposição, contrário ou concordância número-pessoal (QUADROS; KARNOPP, 2004).
- v) Expressões Não Manuais (ENM), que refletem o movimento de face, dos olhos, da cabeça ou do tronco e tem como função básica a marcação de construções sintáticas, assim como distinguir itens lexicais. A entonação em língua de sinais, por exemplo, é

feita por meio deste parâmetro. Um sinal pode mudar completamente seu significado em função da expressão facial (STREIECHEN, 2012).

Quanto aos classificadores, eles são constituídos por parâmetros usados para representar a forma e o tamanho dos referentes - que podem ser animados ou inanimados. Podem exprimir aspectos de número, volume, tamanho, quantidade, forma, dentre outros. Para Rodero-Takahira (2015), na língua de sinais os classificadores também atuam como um tipo de morfema gramatical que pode ser utilizado junto com um sinal, ou anexado a alguns tipos de raízes, fornecendo informações icônicas, representando características intrínsecas de um objeto.

Os empréstimos linguísticos, assim como observado entre línguas faladas, ocorrem também nas línguas de sinais e correspondem ao processo de assimilação de material linguístico de uma língua por outra. Esse movimento pode ocorrer entre diferentes línguas de sinais, ou entre línguas de sinais e línguas orais. Um empréstimo do Português à Libras, por exemplo, é o emprego da datilologia (soletração manual) ou a adoção da CM de uma letra que corresponda à palavra no português, como no caso do sinal para LINGUÍSTICA, que adota a CM em L, apresentando assim um vestígio de empréstimo (FERREIRA-BRITO, 1998).

Os elementos prototípicos correspondem a unidades lexicais sinalizadas. Eles são considerados de grande valor na representação de determinada categoria. Faria-Nascimento (2009) aponta que existem na Libras várias categorias lexicais representadas por protótipos. Corresponde aos sinais que são agrupados sob uma categoria, não por compartilhar um conjunto intrínseco de traços necessários, mas, por apresentar traços familiares. O exemplo, comumente utilizado nesse caso, diz respeito ao sinal MAÇÃ-VÁRIOS, que é o sinal considerado protótipo da categoria frutas.

Por fim, os morfemas-base são “constituintes de unidades lexicais sinalizadas com o estatuto morfológico de radical, sobre os quais é possível construir uma infinidade de termos do mesmo campo semântico” (FARIA-NASCIMENTO, 2013, p. 96). Para Nascimento (2016, p. 26), “os morfemas-base são constituídos de alguns sinais, ou parte de sinais, que têm a função de base para a criação de diversas palavras e têm demonstrado ser elementos constituintes produtivos na construção de sinais nas áreas de especialidade”.

Destarte, a análise desses componentes anteriormente explicitados permite conhecer a constituição das principais estruturas de organização interna do léxico da Libras. É a partir da combinação desses fundamentos que a língua se constitui, renova-se e abarca inovações linguísticas capazes de representar a língua de sinais e do surdo. Conforme Tuxi (2017), quando se pensa em signos linguísticos lembramos de unidades lexicais e do que elas representam. Na língua de sinais essa unidade é representada pelo sinal, por meio do qual o indivíduo estabelece

relação comunicativa com o mundo. Além disso, é pela língua que as estruturas, compostas de palavras ou de sinais, representam as ideias.

A comunicação humana, geralmente, envolve agentes em uma conversa face a face e, para tanto, os participantes recorrem a modos semióticos que vão além da fala (ou da sinalização), ou seja, gesticulam, adotam uma determinada postura, usam o espaço em torno de si, entre outros (ROTH, 2007).

Roth e Lawless (2002) relatam que os significados dos enunciados, por si só, são indefinidos. Os autores argumentam que em encontros comunicativos, emissores e receptores da mensagem disponibilizam mutuamente outros recursos para dar sentido ao enunciado. Assim, segundo Mortimer et al. (2014), para compreender a comunicação é necessário ir além da interpretação da linguagem e de seus significados. (KRESS; VANLEEUEWEN, 1996; NORRIS, 2004; JEWITT, 2009; KRESS, 2009).

Em se tratando de um conjunto de modos de comunicação, McCleary e Viotti (2011) consideram que nas línguas sinalizadas se faz presente uma criatividade empregada para estabelecer a comunicação e essa está, sobretudo, na utilização de diversas combinações, em diferentes graus, de partes linguísticas e partes gestuais para a criação de novas expressões, para a adição de qualificações às expressões, para a indicação do ponto de vista e afeto do sinalizador em relação aos referentes das expressões, para a descrição de lugares, objetos ou movimentos, para a narração de eventos, para a explicação de ideias, dentre outros.

Ainda apontam os autores que, recentemente, alguns linguistas que trabalham no campo da linguística cognitiva têm buscado respaldo nas pesquisas sobre a gestualidade e sua co-ocorrência com a fala das línguas orais para compreender aspectos essenciais e interessantes nas línguas de sinais, tanto do ponto de vista descritivo quanto do ponto de vista teórico, a saber: a parceria entre elementos gestuais e elementos verbais para a construção de seu léxico, de sua gramática e da coesão de seus discursos.

Voltando o olhar especificamente para os gestos, conforme expõem Moro et al. (2015), eles podem ser uma forma de expressão usada pelos seres humanos que carregam uma série de propósitos expressivos diferentes. A maneira como os gestos aparecem e são utilizados depende das circunstâncias de uso e do propósito comunicativo.

Assim, o gesto é considerado uma forma de comunicação não-verbal de um indivíduo que possui grande capacidade de expressar uma variedade de sentimentos e pensamentos. Considera-se gestos as ações realizadas empregando uma ou mais partes do corpo, às vezes usando o corpo inteiro. É algo que as pessoas utilizam de forma intencional ou não. Gestos são gradientes, não categóricos, fazem parte da linguagem humana e do processo de produção das

línguas naturais. São mecanismos abundantes e estão presentes em diversas culturas e línguas (DUNCAN, 2003).

É importante destacar aqui que, o que difere gesticulação de fala é que a primeira não apresenta propriedades linguísticas, visto que ela é sintética, não combinatória e sem padrões de forma, ou seja, é idiossincrática¹² (MORTIMER et al., 2014). Assim, embora uma sequência de gestos não constitua uma língua, até certo ponto os gestos fazem parte da língua e, de forma interessante, os gestos constituem uma das primeiras produções das crianças, sejam surdas ou ouvintes. Assim, na ausência de uma língua, as crianças “produzem e interpretam gestos durante o seu desenvolvimento” (SANTANA et al., 2008, p.1).

Nesse sentido, Santana et al. (2008) explicitam que o gesto é um símbolo, sendo, contudo, um símbolo diferente da língua e vai do todo para as partes. Os gestos não se combinam e não existe nenhuma estrutura hierárquica de gestos feitos de outros gestos e justamente essa “não-combinação”, junto à ausência de outros parâmetros, a difere de uma estrutura como a das línguas de sinais, por exemplo.

É importante destacar que, diferentemente das línguas orais, nas línguas sinalizadas o gesto e a língua compartilham do mesmo canal de produção, o que torna mais difícil separar o sinal do gesto. Por isso, tratando-se das línguas de sinais, essa discussão foi por muito tempo evitada justamente para não colocar em risco seu lugar de língua conquistado (PEIXOTO, 2015b).

Temos que a linguística das línguas orais começa a encarar língua e gesto como componentes de um único sistema cognitivo (KENDON, 2004; MCNEILL, 1992, p. 2) e, assim, gesto e fala (oral ou sinalizada) emergem como componentes indissociáveis agregados a uma mesma matriz de significação (MCNEILL, 2000). Nesse sentido, pode-se entender também que língua e gesto coexistem nas línguas de sinais, assim como nas línguas orais.

Nas línguas sinalizadas a gestualidade tem um papel central no estabelecimento do léxico e das relações gramaticais, na criação do significado e na organização do discurso (MCCLEARY; VIOTTI, 2011). Juntos sinais e gestos formam um entrelaçamento complexo e trazem dinamismo à expressão do pensamento. Ainda segundo McCleary e Viotti (2011), a parceria entre componentes gestuais, analógicos, idiossincráticos, de um lado, e componentes linguísticos, discretos, convencionalizados, de outro, opera em todos os níveis, em estreita colaboração para criar textos sofisticados e informativos nas línguas de sinais.

¹² Significa ser subjetivo e emanar de cada pessoa. É possível encontrar no site “Dicionário Informal” o termo idiossincrático como algo que é “relativo à disposição particular de um indivíduo para reagir a determinados agentes exteriores”.

Segundo Okrent (2002) e Duncan (2003), os gestos nas línguas de sinais podem ocorrer intercalados à produção discursiva, promovendo interrupção no fluxo dos sinais; podem emergir como articuladores que não estejam atuando diretamente na sinalização do discurso, ou seja, produzidos pelo corpo e/ou face simultaneamente aos sinais manuais, ou pela mão não ativa (que está livre) em relação à ativa (mão que está articulando o sinal). Também é possível o aparecimento de gestos que co-ocorrem simultaneamente aos sinais manuais, ou seja, no mesmo articulador (CARNEIRO, 2016).

O sinal nas línguas de sinais é estruturado, tem gramática própria e é convencional, ou seja, tem um significado compartilhado por um grupo social. No entanto, conforme ainda nos esclarece Peixoto (2015b), em línguas orais o gesto não influencia diretamente na forma de uma palavra. Em contraponto com a língua de sinais que, devido a sua modalidade espacial, “gestos e componentes linguísticos podem andar juntos como um recurso de complementaridade para estabelecer direcionalidade no espaço sinalizado e para inserir referentes ausentes no discurso sinalizado” (CORREA, 2007, p. 57). Ou seja, o uso de gestos durante uma comunicação em língua de sinais pode trazer certa completude ao sentido do discurso. Por isso que alguns estudos (GOLDIN-MEADOW et al., 2012; HEALY et al., 2011; McCLEARY; VIOTTI, 2011) já têm procurado resgatar o lugar dos gestos também nas línguas de sinais, evidenciando uma parceria entre o gesto e a língua em termos simbólicos, interativos e cognitivos.

Dessa forma, o estudo do gesto, tanto no âmbito da língua oral como na sinalizada, além de constituir-se num elemento inovador, tem se revelado um tema de pesquisa instigante e desafiador, abrindo novas frentes de investigação que buscam esclarecer a relação entre gesto, linguagem e cognição. Neste cenário, uma das grandes referências no campo da pesquisa do gesto é Adam Kendon (1934-).

Kendon (2004) elaborou uma classificação geral para os movimentos realizados pelas pessoas usando as mãos e os braços, separando-os em Gesticulação, Emblema, Pantomima e língua de sinais. Essa classificação é conhecida como *Continuum* do gesto ou *Continuum* de Kendon (Figura 5):

Figura 5- *Continuum* de Kendon.

Gesticulação → Emblema → Pantomima → Língua de sinais

Fonte: Extraído de Mortimer et al. (2014, p.126).

Ao analisar o *continuum*, verifica-se que ao longo da trajetória representada pela Figura 5, da esquerda para a direita, a presença obrigatória da fala declina e aumenta a presença de propriedades visuoespaciais linguísticas e de convencionalização (McNEILL, 1992; 2005; 2012). Ou seja, diferentemente do emblema, da pantomima e da língua de sinais, a gesticulação não é convencionalizada.

Segundo Kendon (2004), entende-se: por gesticulação o movimento idiossincrático e espontâneo das mãos e dos braços; os emblemas como convencionalizados por dada comunidade e com significado específico e conhecido por certo grupo social; a pantomima como o gesto feito em tamanhos e proporções menores do que a corporalidade empregada na execução da gesticulação; e as línguas de sinais, entre as quais a Libras, já sendo consideradas como sistemas linguísticos que apresentam segmentação, composicionalidade, léxico, sintaxe, traços distintivos etc.

Assim, considerando o *continuum* de Kendon (2004), podemos entender que a “gesticulação” abarca todos os gestos de acompanhamento que são produzidos durante a sinalização em Libras, mas que não chegam a ser classificados como sinais, tais como os gestos de acompanhamento, de intervalo e de consequência que tratam Silva e Strazzi (2017). Então, temos a diferenciação entre os sinais linguísticos que são lexicais e dicionarizados e os gestos que não são convencionalizados e nem dicionarizados. Nesse viés, corroboramos com a concepção de Silva e Strazzi (2017) que em seu estudo aponta que durante um discurso em Libras podem aparecer gestos, tais como os propostos por McNeill (1992), estando a gestualidade relacionada ao planejamento conceitual de uma mensagem.

O psicolinguista americano David McNeill (1933-) também se destaca por suas contribuições nos estudos sobre a relação da linguagem com o pensamento e nos gestos que acompanham os discursos. McNeill (2005) considera o gesto um componente integral da linguagem e não apenas um acompanhamento ou ornamento. Segundo o autor, os gestos e a fala podem ser considerados sistemas unitários sendo, contudo, diferentes semioticamente. Um gesto “é global, sintético, instantâneo e não especificado pelas convenções. Já a fala é analítica, combinatória, linear e definida pelas regras socialmente constituídas” (p. 1-2).

McNeill (1992) considera que, na interação entre os gestos e a cognição, o componente gestual possui uma grande importância na elaboração mental do discurso, sendo “parte da criatividade” (p. 272). Não que o autor considere a fala como elemento menor, mas entende que essa, estando presa a um grande conjunto de regras sociais e formais, pode ser menos representativa do processo cognitivo interior.

McNeill (2012) define gesto como uma ação que expressa e manifesta informações e é produzida como parte do processo da fala - ou podemos entender também, como parte do processo de sinalização. Para McNeill, gesto e a língua encontram-se ligados por meio: i) do significado, pois são semântica e pragmaticamente coexpressivos; ii) do tempo, ao ser executado em sincronia um com o outro; iii) da função, desenvolvimento e dissolução pois se desenvolvem em conjunto na criança e desaparecem juntos nos casos de afasia, perda da linguagem. Portanto, “juntos formam um sistema e representam a mesma ideia de modos diferentes” (MCNEILL, 1992, p. 2324).

Para o pesquisador, existiria uma espécie de ponto de germinação do qual se desenvolvem palavras ou frases, por um lado, e movimentos significativos de mão, por outro. Disso, McNeill (1992; 2002; 2005) propõe o conceito de inseparabilidade entre gesto e língua, considerando-os como um todo interligado, onde os sentidos são construídos pela fala e pelo gesto e que representa o ponto de partida para o enunciado. Portanto, o gesto é envolvido no planejamento conceitual da mensagem a ser verbalizada, ajudando o falante, pois ele desempenha um papel no processo de conceitualização. Abre-se, então, a possibilidade de que o gesto pode ter um papel não só na produção do discurso, mas também em outras atividades cognitivas, como raciocínio e resolução de problemas.

Baseado em narrativas orais, McNeill (1992) classifica os gestos em icônicos, metafóricos, dêiticos e de batimento. Os icônicos são os gestos representacionais que procuram retratar ao máximo uma semelhança com a cena ou o evento concreto que está sendo descrito na fala, ou seja, existe um isomorfismo entre o gesto e a entidade que ele expressa. No entanto, a sua compreensão está subordinada ao discurso que o acompanha. Os gestos metafóricos também são gestos representacionais que remetem a imagens, porém, de conceitos abstratos relacionados à fala. Assim, estes gestos são parecidos exteriormente com os icônicos, mas se referem às expressões abstratas. Os gestos dêiticos são gestos de indicação que o sujeito utiliza para tocar ou indicar diretamente um objeto, pessoa, local ou evento particular. Por último, os gestos de batimento são aqueles que marcam, com movimentos curtos e repetidos, a palavra ou a imagem ou qualquer outro signo que faz parte do discurso com o intuito de conferir um papel especial e de destaque na mensagem.

Conforme esclarece Silva Neto (2016), os gestos icônicos e metafóricos podem ser compreendidos como gestos representacionais imagísticos, pois os gestos icônicos representam aspectos concretos do objeto e os gestos metafóricos os aspectos abstratos. Já os gestos dêiticos e de batimento são considerados não imagísticos, porque não representam objetos, sendo o gesto dêitico um apontamento que faz referência a objetos concretos e o gesto de batimento

utilizado para atribuir ritmo à fala ou ênfase ao discurso verbal do professor. Tais relações podem ser visualizadas na Figura 6.

Figura 6- Categorias gestuais extraídas de McNeill (2005).



Fonte: Extraído de Silva Neto (2016, p. 64).

De acordo com Seelaender (2012, p. 119), “essa classificação tem sido expandida por estudos subsequentes, tendo o próprio McNeill (2005) proposto uma substituição do conceito categorial por um conceito de dimensões, dada a questão da presença de iconicidade na representação metafórica”.

Além dos gestos, considera-se importante também durante os discursos, tanto verbalizados como em língua de sinais, o uso do espaço como elemento de significação, que McNeill (1992) denomina como “utilização metafórica do espaço”. O espaço também é usado nas línguas de sinais sendo, inclusive, um elemento gramatical relacionado à concordância locativa. O uso do espaço é considerado uma das características mais importantes das línguas de sinais, exercendo influência nos aspectos fonológicos, morfológicos e sintáticos do discurso sinalizado (PIZZIO et al., 2009). Conforme Quadros e Karnopp (2004), o uso do espaço auxilia no fluxo do discurso e confere sentido entre os elementos da sinalização.

Assim, podemos considerar que o uso dos gestos na produção da comunicação carrega consigo muitos sentidos e aparecem conjuntamente a outros elementos multimodais tais como a própria sinalização, a fala, as expressões faciais, movimentos de cabeça, representações imagéticas, concretas, entre outros. A importância do estudo do gesto, como fenômeno ligado ao processo de construções cognitivas, pode ser evidenciada tanto em eventos de ensino como nos indicadores de aprendizagem. Para Goldin-Meadow (2003), durante o processo de aprendizagem, novas construções mentais são formadas e conceitos são construídos pelo aprendiz, podendo os gestos serem bons indicadores da evolução deste processo.

Dessa forma, destaca-se a importância de dedicarmos maior atenção para o estudo do gesto também em língua de sinais e, especialmente, em eventos de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza, a fim de contribuir com a literatura e elucidar de que forma gestos, sinais, meios materiais, imagens, o espaço e outros modos semióticos contribuem no processo de produção de sentidos por professores e também na construção da aprendizagem por estudantes surdos.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A essência do desenvolvimento dessa pesquisa enquadra-se em uma abordagem qualitativa, em conformidade com o que esclarecem Bogdan e Biklen (1994), em que os dados são considerados qualitativos quando ricos em particularidades descritivas relativas a pessoas, locais e conversas.

Também acerca de uma metodologia qualitativa, Neves (1996, p.1) expõe que: “trata-se de dados simbólicos, situados em determinado contexto”, ou seja, o pesquisador precisa procurar entender o fenômeno segundo a perspectiva dos sujeitos da pesquisa que estão inseridos em determinado contexto. Nesse sentido Lüdke e André (2013) reafirmam que nas pesquisas qualitativas os dados coletados são predominantemente descritivos e emergem a partir da análise do pesquisador e de sua compreensão do todo, para só então ser possível realizar conjecturas sobre o que pode ser entendido ou não a partir dos seus dados.

Ainda acreditamos que essa pesquisa está ancorada em uma acepção etnográfica, porque, conforme apontado em Lüdke (2004), trata-se de uma metodologia que estuda o “outro”. “Para isso, o etnógrafo observa, de maneira sistemática, intensiva e detalhada, como as pessoas se comportam e como as interações são socialmente organizadas no contexto” (REES; MELLO, 2011, p. 32), ou seja, é o estudo das peculiaridades que ocorrem na vida de um grupo, considerando ainda o contato direto do pesquisador com a situação a ser focalizada. Nós nos preocupamos em pensar o ensino e a aprendizagem dentro de outro contexto cultural, o da cultura surda.

Assim, na perspectiva de uma pesquisa qualitativa e etnográfica, cada etapa realizada para o desenvolvimento e análise dos dados provenientes dessa pesquisa se enquadra em diferentes vertentes segundo suas particularidades, conforme será detalhado nas linhas a seguir.

3.1 DELINEAMENTOS DO APORTE TEÓRICO

A fundamentação teórica consiste em embasar, por meio dos escritos já produzidos por outros autores, aspectos teóricos da pesquisa. Nesse sentido, Salomon (2004) demonstra que na etapa do desenvolvimento da fundamentação teórica precisam sobressair os conceitos teóricos de diferentes autores sobre o problema estudado, destacando as atualizações científicas da área, bem como estabelecendo um diálogo entre teoria e o problema a ser investigado.

Assim, mostrou-se relevante realizar um levantamento teórico sobre os estudos da semiótica e da matriz Peirciana, buscando compreender a relevância da interação entre modos

representacionais para a construção de sentidos em Química, bem como aspirando tecer relações acerca da semiótica cultural e a cultura surda, remetendo então para a importância do letramento visual e da multimodalidade no processo de ensino e aprendizagem no campo da educação de surdos. Por fim, com o objetivo de sondar o que retratam recentes publicações nacionais e internacionais que versam sobre semiótica e multimodalidade, especialmente no ensino de Ciências Naturais para surdos, realizamos uma revisão sistemática da literatura.

A revisão sistemática compreende um quadro metodológico de pesquisa que se classifica a partir do contexto geral de necessidades de revisão da literatura. O trabalho que decorre de uma revisão sistemática procura encontrar, separar, organizar e mostrar critérios, aspectos e características de determinado campo, ou uma confluência de diferentes campos, ao tratarem de determinado assunto, além de colaborarem na resposta a questões de pesquisa (HIGGINS; GREEN, 2008).

Um estudo detalhado das publicações de um determinado tema é de grande valia, pois permite uma visão geral da produção científica da área, além de situar, contextualizar e ainda apontar tendências e perspectivas para futuras pesquisas (FERREIRA, 2002), sendo também uma excelente fonte de atualização. Esse tipo de pesquisa se desenvolve em dois momentos principais. O primeiro consiste na interação do pesquisador com os arquivos levantados na busca, na quantificação e na identificação e leitura dos dados de interesse. No segundo momento, é necessário situar-se diante dessas produções e, assim, “imaginando tendências, ênfases, escolhas metodológicas e teóricas, aproximando ou diferenciando trabalhos entre si” (FERREIRA, 2002, p.265).

Como nossa intenção foi examinar publicações internacionais e nacionais, usamos as combinações de descritores em português, espanhol e inglês conforme consta no Quadro 1. Como fonte de busca, selecionamos para análise as mais tradicionais revistas eletrônicas e anais de congressos, combinando diferentes extratos da base QUALIS da CAPES da área de ensino de Ciências, de Química e de Educação Especial (vide Tabela 2, p. 89). A investigação foi realizada durante os meses de junho de 2017 a setembro de 2018 e foram examinados volume por volume dessas revistas, abrangendo os anos de 2007 a 2018 por nos interessar as publicações da última década. Por fim, também realizamos uma varredura em indexadores eletrônicos.

Quadro 1- As combinações de descritores utilizados no levantamento bibliográfico.

Combinação de descritores	Português	Espanhol	Inglês
Combinação 01	“surdo”, “surda”, “semiótica”, “ciências”	“sordo”, “sorda”, “semiotica”, “ciencias”	“deaf” “semiotics” “science”
Combinação 02	“surdo”, “surda”, “multimodalidade”, “ciências”	“sordo”, “sorda”, “multimodalidad”, “ciencias”	“deaf”, “science”, “multimodality”
Combinação 03	“surdo”, “surda”, “semiótica”, “química”	“sordo”, “sorda”, “semiotica”, “química”	“deaf”, “semiotics”, “chemistry”
Combinação 04	“surdo”, “surda”, “multimodalidade”, “química”	“sordo”, “sorda”, “multimodalidad”, “química”	“deaf”, “chemistry”, “multimodality”
Combinação 05	“surdez”, “semiótica”, “ensino”	“sordera”, “semiotica”, “enseñanza”	“deafness”, “semiotics” “education”
Combinação 06	“surdez”, “multimodalidade”, “ensino”	“sordera”, “multimodalidad”, “enseñanza”	“deafness”, “education” “multimodality”

Fonte: Elaborado pela autora.

Priorizamos a seleção de artigos e anais de congressos porque, além de tornar viável a análise dos dados do levantamento que realizamos, esse tipo de produção sempre passa, necessariamente, por um processo de avaliação por pares, com rigoroso controle de qualidade. Nos baseamos em outras revisões para a adoção dessa escolha metodológica, que indicaram a necessidade de se tomar esse cuidado como balizador de uma condição de produção em um dado período (SCORSOLINI-COMIN; SANTOS, 2010).

Para o levantamento bibliográfico realizado volume a volume e número a número das revistas e anais, era feita uma varredura pelo índice delas utilizando os descritores. Ao localizar alguma das combinações dos descritores, era examinado o título do artigo e, em seguida, seu resumo. Caso o assunto perpassasse nosso tema de interesse, o artigo era selecionado e então realizávamos uma nova busca em seu texto completo e se houvesse retorno positivo dessa nova busca, o artigo era então salvo para posterior leitura.

3.2 ETAPA DE OBSERVAÇÃO NAS ESCOLAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Esta etapa da pesquisa consistiu em observar como ocorre a construção de conhecimentos químicos em sala de aula, quais recursos multimodais são utilizados pelos professores e como se dá a relação entre professor, aluno surdo e intérprete em três diferentes instituições de ensino: uma instituição exclusivamente de educação de surdos, uma escola estadual regular e também uma escola municipal bilíngue, todas localizadas na cidade do Rio de Janeiro (RJ).

Para a análise das observações realizadas nas escolas, utilizamos o método do Estudo de Caso e nos alinhamos a Stake (1995, p.11), ao entender que:

De um estudo de caso se espera que abarque a complexidade de um caso particular. [...] Estudamos um caso quando há um interesse muito especial em si mesmo. Buscamos o detalhe da interação com seus contextos. O estudo de caso é o estudo da particularidade e da complexidade de um caso singular, para chegar a compreender sua atividade em circunstâncias importantes.

Martins (2008) ressalta que realizar um Estudo de Caso significa fazer um “mergulho” em um objeto delimitado. Assim, essa estratégia possibilita a imersão em uma dada realidade, não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa. Essa análise se dá por meio de um sistema concreto, contextualizado, que dialoga com os interesses e objetivos do pesquisador. Contudo, conforme aponta André (2005), por ser uma análise específica, não é recomendado generalizações a partir dos resultados encontrados.

As instituições de ensino foram escolhidas por serem três tipos diferentes de instituições que atendem a alunos surdos. A primeira delas é uma instituição de ensino federal, destinada exclusivamente a educação surdos. A escola municipal bilíngue é uma das 12 escolas municipais do Rio de Janeiro que fazem parte de um projeto piloto de implantação de um sistema bilíngue Libras-Português idealizado e implementado em 2012 pelo Instituto Helena Antipoff. Uma escola estadual também foi escolhida para observação porque trata-se de uma rede de ensino que geralmente recebe matrículas de discentes surdos, quando esses chegam ao Ensino Médio, procurando atender a leis que orientam a garantia da matrícula desses em classes regulares de ensino. Decidimos não informar diretamente o nome das escolas estudadas para não as comprometer em quaisquer aspectos, mesmo que tenham concordado com a realização da pesquisa.

Assim, considerando as especificidades de cada caso, ou seja, cada uma das três realidades aqui estudadas, foram realizadas conjecturas, apontamentos, inferências e conclusões acerca das relações estabelecidas entre professores, alunos surdos, intérpretes, materiais didáticos, avaliações, dentre outros aspectos que permeiam o processo de ensino e aprendizagem.

O contato com as escolas ocorreu durante o 1º semestre de 2017 e a observação em sala de aula compreendeu um período de cerca de três meses em cada uma delas, porque foi o tempo combinado e disponibilizado previamente pela professora da instituição de ensino para surdos, primeira escola contactada, sendo então, cumprida a mesma média de tempo para as demais.

Foi observada apenas uma sala de aula por instituição, visto que na escola estadual acompanhada só havia uma aluna surda matriculada no Ensino Médio e na escola municipal bilíngue havia também apenas uma aluna surda matriculada no nono ano do Ensino Fundamental. Os registros de observação foram feitos em um caderno de campo e por meio de fotos. Apenas a professora de Química da instituição de ensino para surdos liberou o uso de filmagem para o registro das aulas.

3.2.1 Caracterização da instituição de ensino para surdos

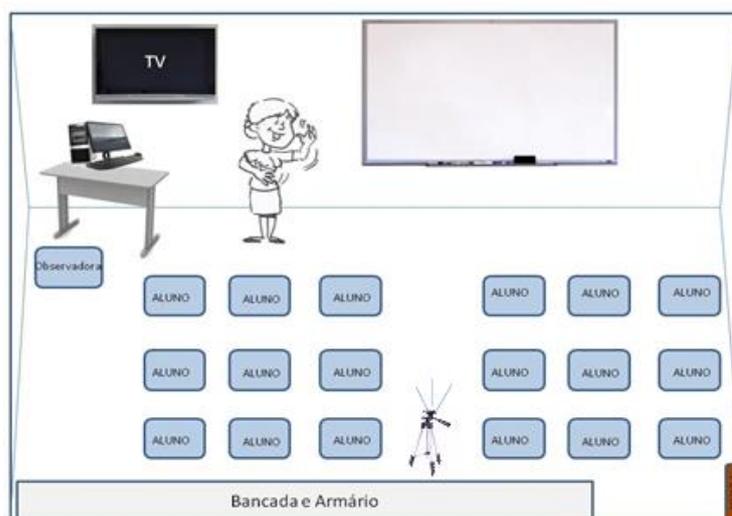
Mediante a liberação e disponibilidade da professora de Química da instituição de ensino para surdos, foram acompanhadas um total de 10 aulas de Química com duração de 1 hora e 40 minutos cada, de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, compreendendo um período de aproximadamente três meses de imersão em sala. Eram 12 os alunos matriculados na turma e a professora, versada em Libras, regia a aula se comunicando diretamente com esses.

Todas as aulas de Química acontecem em uma única sala de aula que, ao fundo, conta com uma pequena bancada e armários onde ficam algumas vidrarias e reagentes. A sala possui um computador e uma televisão que é usada pela professora durante as aulas para projeção de slides, bem como um quadro branco.

A disposição da turma e da professora em sala era, na maior parte do tempo, conforme ilustrado na Figura 7¹³.

¹³ Para o registro das observações, a pesquisadora observadora utilizou um caderno de campo e filmagens da aula com câmera, tendo a devida permissão e anuência da professora e de todos os alunos em sala, permissão essa que foi essencial para a pesquisa e a qual agradecemos demasiadamente a confiança e a receptividade.

Figura 7- Disposição da sala de aula na escola para surdos.



Fonte: Elaborado pela autora.

O programa de conteúdo didático seguido pela professora baseia-se no currículo mínimo normal para o Estado do Rio de Janeiro e pode-se verificar uma preocupação por parte de alguns dos alunos em fazer o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ao final do Ensino Médio - ansiedade que aumentou depois de ser oficializado que em 2017 o ENEM aconteceria pela primeira vez com a prova completamente traduzida em Libras. Assim, o trabalho da professora se volta a ofertar um ensino baseado nos eixos temáticos que se desdobram nas habilidades e competências propostas no currículo mínimo de uma escola regular. Contudo, conforme relato da professora de Química em conversa informal, devido ao processo de ensino e aprendizagem com surdos acontecer de forma lenta e gradual, sempre se faz necessário adaptar o planejamento anual de ensino que dificilmente é totalmente cumprido até o final do ano letivo.

A professora participante da pesquisa é Licenciada em Química e Bacharel em Química Industrial. Trabalhou por muitos anos na indústria e, posteriormente, teve anos de experiência como professora do Estado do Rio de Janeiro. Ao ingressar na instituição, se deparou com muitas dificuldades e sentiu que o desafio que tinha em mãos era enorme. Inicialmente, ela tinha um intérprete que sempre a acompanhava em suas aulas. Depois de algum tempo, sentiu que era necessário se apropriar mais da Libras para que em suas aulas o diálogo acontecesse diretamente entre ela e os surdos, uma vez que esse contato direto era essencial e que os próprios surdos começavam a exigir que as explicações do conteúdo partissem diretamente dela. Assim, a docente foi se apropriando cada vez mais da língua e do modo de aprendizagem dos surdos.

3.2.2 Caracterização da escola estadual

No ano de 2017 eram poucas as escolas que estavam com surdos matriculados no Ensino Médio da rede estadual da região Metropolitana III da cidade do Rio de Janeiro¹⁴. Segundo a coordenadora responsável pelo setor de Educação Inclusiva dessa regional, o ano de 2017 sofreu reflexos diretos da crise financeira pelo qual passa o Estado do Rio de Janeiro. Os intérpretes de Libras que atendem a rede são terceirizados e não estavam recebendo seus salários, nem mesmo transporte, o que impossibilitou a assistência desses profissionais nas escolas. Em decorrência disso, muitos alunos surdos evadiram já em 2016 e não retornaram com matrículas em 2017.

O contato com a coordenadora responsável pela educação inclusiva foi necessário para que essa etapa da pesquisa pudesse ser realizada, uma vez que estava difícil encontrar escolas com surdos matriculados no Ensino Médio. Por meio da coordenadora foi repassada a informação que, do total das escolas estaduais pertencentes à Metropolitana III, apenas sete estavam com surdos matriculados, um número muito reduzido em vistas do quantitativo total de escolas que pertencem à região¹⁵.

Assim, dentre as setes escolas, foi escolhida uma para que se pudesse conhecer de perto qual a realidade de inclusão que um aluno surdo pode vivenciar ao cursar o Ensino Médio em uma rede estadual. A escolha ocorreu com base na facilitação do acesso à localidade, visando a segurança da pesquisadora, tendo em vista que a maioria das escolas que pertence à Metropolitana III está localizada em comunidades cercadas pela violência e pelo manuseio e comércio de drogas (SILVA, E. 2013).

A escola estadual em que a observação aconteceu é de porte médio. Na parte da manhã atendia aos três anos do Ensino Médio e na parte da tarde o atendimento era voltado para o Ensino Fundamental I e II, possuindo ainda poucas turmas também de Ensino Médio. A escola não tinha sala de recurso multifuncional (SRM)¹⁶ e seu Projeto Político Pedagógico (PPP) não foi disponibilizado para consulta devido estar passando por atualização.

A imersão de observação compreendeu o período de abril a junho de 2017, sendo acompanhadas, semanalmente, duas aulas de 50 minutos da disciplina de Química da turma da

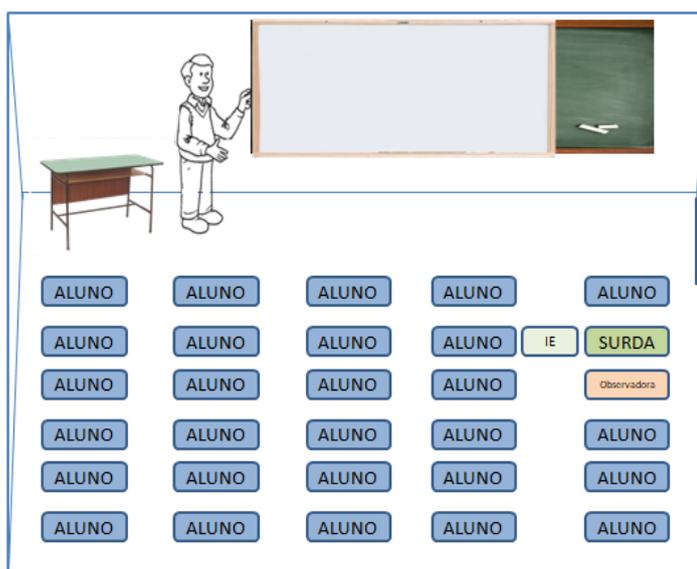
¹⁴ Desde o dia 30 de abril de 2011, está em vigor a nova organização de Regionais Administrativas e Pedagógicas da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro (Seeduc), conforme o Decreto 42.838 de 4 de fevereiro de 2011, que transformou a estrutura básica da Seeduc em 14 Regionais Administrativas e Pedagógicas. Na cidade do Rio de Janeiro atuam as Diretorias Regionais Metropolitanas III e IV (RIO DE JANEIRO, 2011).

¹⁵ A Região Metropolitana III abrange um total de 111 escolas (RIO DE JANEIRO, 2011).

¹⁶ As salas de recursos multifuncionais (SRM) são espaços da escola onde se realiza, no contraturno, o atendimento educacional especializado (AEE) para os alunos com deficiências.

única aluna surda da escola. Matriculada na terceira série do Ensino Médio, em uma turma com 32 alunos ouvintes, a disposição da discente surda e do restante da classe ocorria na maior parte do tempo conforme ilustrado na Figura 8. A aluna surda apresentava surdez profunda, congênita, é filha de pais ouvintes e possuía a idade de 21 anos na época da pesquisa.

Figura 8- Disposição da classe na escola estadual observada.



Fonte: Elaborado pela autora.

A intérprete educacional¹⁷ (IE) que acompanhava a aluna foi certificada pelo Prolibras¹⁸ em 2008 e seu posicionamento em sala era sentada ao lado da aluna surda e de frente para o professor e para o quadro. Não interpretava as falas do professor simultaneamente quando ele explicava os conteúdos, usando, geralmente, a estratégia de deixar o professor falar primeiro para depois passar resumidamente para a surda. Quanto ao professor de Química da turma, graduou-se em Engenharia Química em 1980, no Rio de Janeiro. Chegou a trabalhar na indústria, mas sempre atuou como professor de Química, vindo mais tarde a se tornar Licenciado.

3.2.3 Caracterização da escola municipal bilíngue

O município do Rio de Janeiro conta com uma das maiores redes públicas municipais de educação da América Latina (GLAT et al., 2009), sendo constituída em março de 2017 por

¹⁷ O profissional que atua na escola, ou nos espaços educacionais formais, tem sido atualmente chamado de intérprete educacional (ALBRES, 2015).

¹⁸ Prolibras: Programa Nacional para a Certificação de Proficiência no uso e ensino da Língua Brasileira de Sinais e para a Certificação de Proficiência em Tradução e Interpretação da Libras/Língua Portuguesa.

um total de 1537 unidades escolares em funcionamento, com mais de 654000 alunos matriculados e, dentre esses, mais de 4000 são atendidos em classes especiais (SME, 2017).

A administração de todo esse amplo universo escolar do município é descentralizada em 11 Coordenadorias Regionais de Educação (CRE) distribuídas por todo o município. Cada CRE conta com professores especializados distribuídos pelas diversas escolas, recebendo suporte de equipes de apoio do Instituto Helena Antipoff (IHA). Também são lotados em cada CRE os agentes de educação especial, profissionais encarregados, entre outras funções, da condução e do acompanhamento dos encaminhamentos relativos à educação especial no âmbito de sua região.

Foram realizadas duas visitas ao IHA com o intuito de conhecer de perto um pouco do modo de trabalho da instituição. A primeira visita foi previamente agendada para que fosse possível conversar com uma das funcionárias mais antigas e também responsáveis, na ocasião, pela biblioteca e sala de leitura do instituto. Foi realizada uma entrevista semiestruturada¹⁹ (APÊNDICE A), a partir das quais foi possível conhecer mais detalhadamente alguns aspectos históricos e de atuação do instituto.

A partir desse encontro, um novo retorno foi marcado para participação de uma das palestras que mensalmente são destinadas aos professores da rede e a demais interessados. Assim, foi possível estar presente, em um momento posterior, a uma dessas palestras oferecidas pelo instituto e foi escolhida, para tanto, o tema sobre educação de surdos. A palestra ocorreu no turno da manhã, teve duração de quatro horas e contou com a presença de cerca de 50 professores e profissionais da educação do município do Rio de Janeiro e cidades vizinhas.

A escola municipal bilíngue analisada pela presente pesquisa foi indicação da própria entrevistada do IHA que apontou ser esta uma escola comprometida com a sala de recursos, fez parte das primeiras escolas piloto participantes da implementação do projeto bilíngue e conta com uma professora de Atendimento Educacional Especializado (AEE) fluente em Libras. Além de ser uma escola localizada de certa forma longe de comunidades, o que tornaria a coleta de dados mais facilitada.

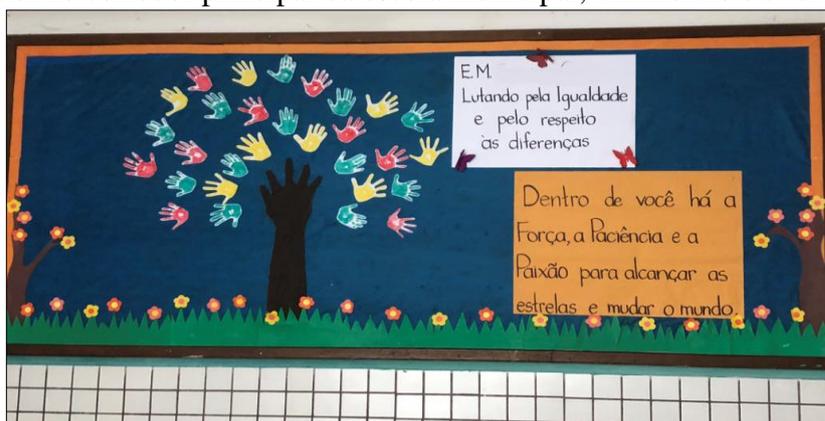
Foi realizado um contato inicial com a direção da escola e essa prontamente consentiu para a realização da pesquisa. Verificou-se logo de início o acolhimento da direção com relação a pesquisas sobre inclusão. Na ocasião, segundo a direção, havia um total de sete alunos surdos

¹⁹ Para Manzini (1991) esse tipo de entrevista corresponde ao emprego de um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas da entrevista. Essa estratégia pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

matriculados na escola, dentre esses, uma aluna surda cursando o nono ano do Ensino Fundamental. Como nosso objetivo nessa etapa da pesquisa era o de observar as aulas, o processo de ensino e aprendizagem, além dos recursos e estratégias utilizadas por professores de Química que tem alunos surdos, acompanhamos, semanalmente, duas aulas de Ciências de 50 minutos cada. A observação na escola compreendeu o período de maio a julho de 2017.

A escola é de porte médio, localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, possui 16 salas de aula e atende a crianças e adolescentes no Ensino Fundamental I e II. Apresentava boas condições de conservação, banheiros e ambientes comuns limpos e em vários de seus murais era possível observar cartazes e desenhos que defendem a visão de inclusão e escola para todos, como é possível verificar na imagem da Figura 9. A escola disponibilizou o seu PPP de 2015 e foi possível identificar uma preocupação relacionada aos temas da diversidade e inclusão.

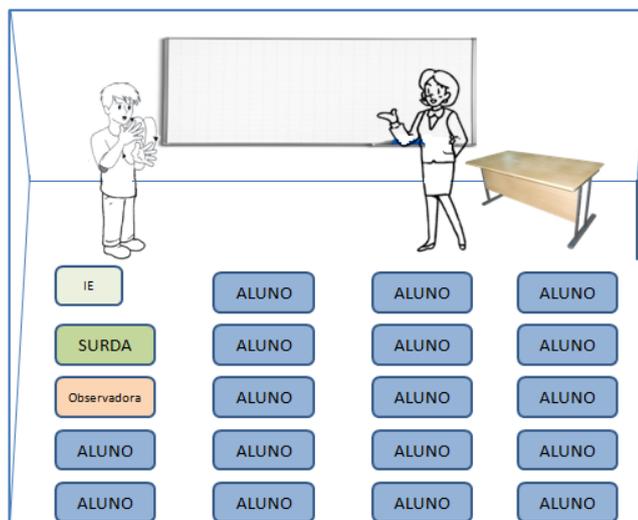
Figura 9- Painel no corredor principal da escola municipal, um indício da vertente inclusiva.



Fonte: Elaborado pela autora.

Voltando a atenção para a sala de aula observada, a aluna surda era acompanhada por um IE e a turma continha um total de 20 alunos matriculados. Este número de matrículas reduzido - para a realidade brasileira atual - segundo a professora, é devido a direção limitar o número de alunos nas salas que têm estudantes com deficiência. A disposição principal da classe e do intérprete em relação à professora ocorria predominantemente conforme está ilustrado na Figura 10:

Figura 10- Representação da disposição da sala de aula da escola municipal bilíngue.



Fonte: Elaborado pela autora.

A aluna surda tinha a idade de 16 anos, é filha de pais ouvintes e cursou os primeiros anos da alfabetização em uma instituição de ensino para surdos no Rio de Janeiro, onde aprendeu Libras e Português. Mas, a partir do sexto ano do Ensino Fundamental, por problemas pessoais, preferiu sair da instituição e foi matriculada nessa escola municipal bilíngue.

O IE era formado em pedagogia, possui desde 2010 a certificação do Prolibras e mais tarde realizou uma especialização em Libras e Educação de Surdos. Seu contato inicial com a Libras deu-se por meio de sua igreja. Tempos depois, seu contato com a comunidade surda aumentou e, então, resolveu especializar-se na área e atua na rede municipal, na mesma escola, desde 2014.

Quanto à professora de Ciências, ela possui Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas e se formou no ano de 1995. Desde então, sempre atuou na Educação Básica. Trabalha na escola pesquisada há cerca de dez anos e considera ser uma escola na qual nunca teve problemas e de boa localização.

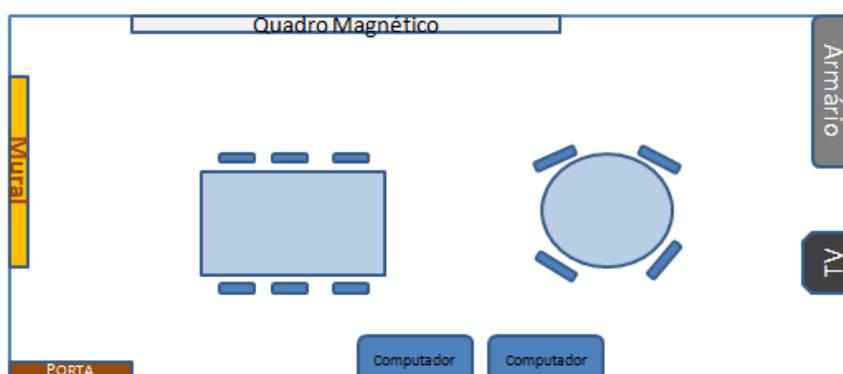
Também foram realizadas duas visitas de observação para conhecer melhor o funcionamento da SRM da escola, que é do Tipo I²⁰. A sala conta com duas professoras de atendimento educacional especializado (AEE) e uma instrutora de Libras surda. Foi possível conhecer e conversar com a professora de AEE que é fluente em Libras (atua na escola há quatro anos e graduou-se no ano de 2009 em Letras-Libras pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no polo do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), e com a

²⁰ As salas de recursos multifuncionais diferenciam-se entre Tipo I e Tipo II devido ao Tipo II conter, além dos mesmos itens da sala do Tipo I, equipamentos e ferramentas didáticas voltadas para os alunos com deficiência visual ou cegueira, tais como impressora Braille, reglete de mesa, soroban etc. (BRASIL, 2010a).

instrutora surda, que é formada em Pedagogia pelo INES. Ela, como concursada do município, trabalha naquela escola há três anos.

Na SRM a instrutora surda trabalha todos os dias nos turnos da manhã e da tarde, recebendo os alunos surdos que estudam na escola e frequentam a sala, em geral, duas vezes na semana. A SRM atende a várias deficiências ao mesmo tempo. A instrutora surda trabalha com os alunos surdos em uma mesa, enquanto, simultaneamente, a professora de AEE atende a outras deficiências em outra mesa (Figura 11).

Figura 11- Representação da disposição da SRM da escola municipal bilíngue.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.4 Aplicação de um questionário a Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais e Português

Durante o período de imersão nas escolas surgiu o anseio de conhecer de forma mais abrangente, por meio da opinião de um maior número de Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais e Português (TILSP), o que esses profissionais pensam sobre a realidade de inclusão vivenciada nas escolas e o que apontam como possíveis caminhos para atenuar as dificuldades enfrentadas. Assim, foi elaborado um questionário aberto com nove perguntas (APÊNDICE B) por meio do Formulário Google e, junto a uma carta de pedido de colaboração, o mesmo foi encaminhado por e-mail aos Centros de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez (CAS)²¹ da região sudeste do Brasil – o questionário chegou até TILSP de outras regiões. Os endereços de e-mail de cada Centro em que foi realizado contato foram acessados no site do INES.

²¹ Os Centros de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez (CAS) são órgãos ligados às Secretarias Estaduais de Educação e têm como objetivo promover a educação bilíngue, por meio da formação continuada para profissionais que atuam no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e da elaboração de materiais didáticos adequados a estudantes surdos e com deficiência auditiva (INES, disponível em <http://www.ines.gov.br/ines-e-cas-apresentacao> Acessado em outubro de 2018).

Assim, no mês de junho de 2017 foram enviados convites aos TILSP cadastrados nos CAS das seguintes cidades: Rio de Janeiro (RJ), Vila Velha (ES), Vitória (ES), Cachoeira de Itapemirim (ES), Montes Claros (MG), Belo Horizonte (MG), Varginha (MG), Diamantina (MG), Ribeirão Preto (SP), São Paulo (SP). Além de ter sido encaminhado também para os endereços de e-mail de alguns intérpretes conhecidos da pesquisadora.

Não foi possível mensurar a quantidade total de intérpretes cadastrados em cada CAS na ocasião da distribuição do questionário, o que tornou inviável estimar um número de intérpretes que tenha recebido o convite. Contudo, 25 participantes das diferentes cidades supracitadas responderam ao questionário, conforme o quantitativo apontado na Tabela 1.

Tabela 1- Número de TILSP, por cidade, que participaram da pesquisa.

Cidade – Estado	Quantidade de intérpretes
Itapemirim (ES)	1
Belo Horizonte (MG)	6
Juiz de Fora (MG)	1
Rio de Janeiro (RJ)	7
Niterói (RJ)	1
Duque de Caxias (RJ)	2
Itaocara (RJ)	1
Ribeirão Preto (SP)	1
Pradópolis (SP)	1
Coxim (MS)	1
Florianópolis (SC)	1
Manaus (AM)	1
Cuiabá (MT)	1
Total	25

Fonte: Elaborado pela autora.

Para analisar os dados dos questionários empregamos a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), que consiste em uma técnica metodológica que se pode aplicar em discursos diversos, em que o pesquisador busca compreender o sentido da mensagem que é possível extrair a partir de um determinado evento de comunicação.

Assim, foi realizada uma categorização *a posteriori*, com categorias emergentes dos dados, de acordo com as seguintes etapas: a etapa de pré-análise, que consiste no primeiro movimento de tratamento dos dados, onde o pesquisador começa a organizar o material para que se torne útil a pesquisa; a etapa de exploração do material, momento da construção de recortes dos textos em unidades de registros, agregando as informações em categorias simbólicas ou temáticas; por último, temos a etapa que se dedica ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, que consiste em analisar os conteúdos manifestos e latentes contidos

em todo o material coletado, de forma a torná-los significativos e colocando em destaque as informações fornecidas pela análise (BARDIN, 2011).

3.3 DA CONSTRUÇÃO DE UM SINALÁRIO DE QUÍMICA

Conforme apontam Souza e Silveira (2011), Saldanha (2011), Ferreira et al. (2014), Fernandes (2016), Carvalho (2017) e outros, existe uma carência de terminologias científicas em Libras (sinais-terminos) e este fato interfere na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, contribuindo para tornar ainda mais difícil o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos químicos. Sabendo dessa urgente necessidade de elaboração e divulgação de sinais-terminos, nos movimentamos no sentido de contribuir com a área.

Essa etapa do trabalho foi desenvolvida com base na pesquisa-ação, que pode ser definida, segundo Thiollent (1985, p. 14) como:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Aliando-nos a essa ideia e também nos apoiando em Baldissera (2001), uma pesquisa pode ser qualificada como pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo. Desse modo, “a participação dos pesquisadores é explicitada dentro do processo do “conhecer” com os “cuidados” necessários para que haja reciprocidade/complementariedade por parte das pessoas e grupos implicados, que têm algo a “dizer e a fazer”” (p. 6).

Assim, considera-se que a pesquisa-ação não é constituída apenas pela ação ou pela participação. Com ela é necessário produzir o novo, adquirir experiência, contribuir para fomentar ou fazer avançar as questões acerca da problemática estudada. Decorre, dessa estratégia de ação, que parte do conhecimento produzido é divulgado, sob formas e por meios apropriados, no seio da população (THIOLLENT, 1985).

Assim, estando em contato com uma das professoras de Química da instituição de ensino exclusivamente de surdos, que anteriormente também desenvolveu sinais-terminos para terminologias químicas, foi proposto unirmos nossas experiências e nossos trabalhos para

produzirmos um novo produto que denominamos Sinalário²² Ilustrado de Química em Libras. A proposta desse novo material foi a construção de vídeos curtos contendo o sinal-termo, uma breve explicação conceitual para o termo em Libras acompanhado de legenda em português, além de imagens ilustrativas que auxiliasse na compreensão da terminologia.

Os encontros para a produção dos sinais-termos com breve explicação conceitual em Libras ocorreram semanalmente na sala de Química da instituição, em encontros de aproximadamente duas horas durante os meses de agosto de 2017 a maio de 2018. Assim, este trabalho resultou da parceria estabelecida entre a pesquisadora, uma professora de Química da instituição de ensino para surdos, duas professoras surdas de Libras da mesma instituição, juntamente com a participação flutuante de quatro surdos do curso de Letras-Libras da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e três alunos surdos do Ensino Médio da instituição de ensino, totalizando cerca de oito surdos participantes.

Para começar o grupo de trabalho era necessário convidar o maior número possível de surdos para que o debate ocorresse entre seus pares. Assim, a criação do novo grupo foi divulgada por meio de eventos na área da surdez no Rio de Janeiro, por meio de cartazes distribuídos e contatos realizados com professores e graduandos do curso de Letras-Libras da UFRJ e internamente na instituição de ensino em que o grupo se reunia. Essa divulgação foi importante para atrair os surdos, uma vez que é imprescindível que grupos de elaboração e discussão de sinais ocorram com a participação desses, porque utilizam canais diferentes dos ouvintes para o entendimento dos conceitos e construção de seu conhecimento. Além do mais, concordamos que a língua de sinais não tem como objetivo apenas a comunicação, ela expressa as subjetividades e a identidade do surdo (PERLIN; STROBEL, 2006).

Muitos dos sinais-termos discutidos pelo grupo partiram de sinais-termos que já haviam sido previamente propostos por dois outros grupos de surdos anteriores ligados às professoras de Química²³, havendo, contudo, a necessidade de uma nova validação e da elaboração de um conceito atrelado a eles. Assim, nos encontros eram discutidos os conceitos dos termos químicos, associados a imagens que os representassem e suas aplicações no dia a dia. Com base nesse trabalho de desenvolvimento de conceitos, o sinal-termo previamente apresentado era modificado, mantido ou um novo sinal-termo diferente era proposto. Nessa dinâmica, sinais-

²² Sinalário é o conjunto de expressões que compõe o léxico de uma determinada língua de sinais (STUMPF, 2005).

²³ Esses sinais-termos podem ser encontrados nos apêndices das pesquisas de Saldanha (2011), Fernandes (2016) e Carvalho (2017).

termos para outros vocábulos químicos também surgiram, mediante a demanda do contexto das discussões.

Cabe esclarecer que toda a dinâmica era conduzida pelas professoras de Química que são versadas em Libras e comunicavam-se diretamente com os surdos. Quando o grupo de surdos chegava a um acordo com relação ao sinal-termo e a explicação do conceito em Libras (que também era elaborado pelos próprios surdos), a datilologia²⁴ da palavra seguida do sinal-termo e de sua explicação conceitual eram filmados como rascunho para posterior gravação e edição em estúdio.

3.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL

Sabendo da carência de estratégias de ensino que facilite o acesso do aluno surdo aos conhecimentos científicos (GONÇALVES; FESTA, 2013; FERREIRA et al., 2014; FERNANDES; FREITAS-REIS, 2017) e que a produção de sentidos não ocorre somente por meio da linguagem falada ou escrita, mas a partir de diversos modos de representação e comunicação (MORTIMER et. al., 2014) e tendo em mente ainda que a multimodalidade no ensino emerge como um caminho promissor na intermediação do conhecimento para o público surdo (PICCININI; MARTINS, 2004; FIGUEIREDO; GUARINELLO, 2013; GOMES; SOUZA; SOARES, 2015), elaboramos uma proposta de sequência didática multimodal pensada no surdo como público-alvo principal para o qual a proposta se destinou.

Para esse momento do trabalho também nos apoiamos nas abordagens metodológicas de uma pesquisa-ação, conforme adotado e elucidado na seção anterior (3.3) e segundo Baldissera (2001, p. 25) “na pesquisa-ação acontece o ‘conhecer’ e o ‘agir’, uma relação dialética sobre a realidade social desencadeada pelo processo de pesquisa. ” Novamente foi realizado um movimento de renuir os sujeitos da pesquisa (surdos) e juntos - sujeitos e pesquisadora - conhecemos, discutimos, debatemos, construímos e definimos uma proposta de sequência de ensino multimodal, visando atender as peculiaridades da aprendizagem do surdo.

Na etapa de definição da sequência didática foi possível contar com a colaboração de dois surdos professores da Universidade Federal de Juiz de Fora e mais três surdos estudantes do curso de Licenciatura em Letras-Libras da mesma Instituição. A elaboração da sequência ocorreu em dois momentos distintos: (i) o primeiro foi a criação de um roteiro prévio de aulas pensadas pela própria pesquisadora; (ii) e o segundo momento consistiu na aplicação dessas

²⁴ Corresponde à soletração da palavra da língua oral empregando o alfabeto manual da língua de sinais.

aulas com esses surdos para que os mesmos avaliassem cada etapa da sequência de ensino multimodal, apontando modificações didáticas pertinentes para uma melhor adequação ao modo visual de aprendizagem do surdo.

A ideia de trabalhar com o tema “Energias” surgiu dos debates ocorridos no grupo do sinalário durante a elaboração dos sinais para os diferentes tipos de energias, nos quais aflorou a necessidade de se pensar em uma estratégia de ensino que também permitisse acompanhar como se daria a aceitação e o uso desses sinais elaborados. Assim, a escolha dos tipos de energia que ficaram definidos para serem trabalhados em sala de aula - energia luminosa, térmica, elétrica, sonora e química - foi motivada porque, além da importância do tema e de colocar em voga o uso de recursos multimodais, mostrou-se também importante averiguar a recepção/apropriação dos sinais por outros surdos.

Para a elaboração da sequência didática, procuramos nos guiar pelos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a saber: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento. Segundo os autores, a etapa de problematização consiste em sondar quais são os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema a ser estudado, levando-os a expor o que pensam sobre determinadas situações. O momento da organização do conhecimento é o trabalho de ensino do professor junto aos estudantes para a compreensão dos conteúdos necessários para a aprendizagem do tema. Por fim, tem-se a aplicação do conhecimento, ocasião em que o estudante precisa analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Dessa forma, a sequência didática ficou definida em um total de seis aulas de aproximadamente 50 minutos cada, conforme pode ser visto de forma sucinta no Quadro 2. Por meio dessas aulas, procuramos enfatizar a compreensão qualitativa do conceito de energia, tratando principalmente dos processos de transformação, bem como do entendimento de sua conservação.

Quadro 2- Descrição das atividades e dos conteúdos da sequência didática multimodal.

Aula	Tema	Estratégia de Ensino/Recurso	Conteúdo
1	A energia no dia a dia e a História da energia elétrica	Levantamento das concepções prévias utilizando questionamentos e a atividade do APÊNDICE C; Colagem de figuras/imagens históricas ampliadas no quadro.	A história da energia elétrica no desenvolvimento das sociedades humanas e a importância da energia no nosso dia a dia
2	Energia química gerando energia luminosa e outras fontes de energia luminosa	Experimentos demonstrativos de queima do magnésio e entre os componentes das pulseiras de neon; Representação submicroscópica dos fenômenos no quadro, com figuras ampliadas e com modelos de bola-vareta.	Energia luminosa. Transição eletrônica. Reações químicas e explicações envolvidas nos fenômenos observados. Extrapolar para outros exemplos do cotidiano.
3	Energia térmica	Averiguar dialogicamente a concepção dos alunos sobre a diferença entre calor, temperatura e energia térmica; Breve definição dos termos no quadro; Uso de imagem ampliada sobre o funcionamento de um chuveiro. Atividade APÊNDICE D.	Definições de temperatura, calor e energia térmica. Como a combustão produz energia térmica. Energia térmica gerada a partir de outras fontes de energia.
4	Energia química gerando energia sonora e outras fontes de energia sonora	Experimento demonstrativo entre bicarbonato de sódio e vinagre e no quadro representação submicroscópica do fenômeno. Figuras ampliadas de representações de propagação do som no ar de diferentes instrumentos musicais; Sentindo as vibrações das cordas de um violão e reprodução do vídeo “vibração das cordas de um violão”	Energia sonora. Discussão conceitual da reação química realizada. Explicação do caráter ondulatório do som e meios de propagação. Som agudo e som grave.
5	Energia química gerando energia elétrica e outras fontes de energia elétrica	Questionamentos iniciais sobre o que é energia elétrica. Experimento em grupo da montagem de uma pilha de limão. Uso de figuras ampliadas para representar o fenômeno observado e o fluxo de elétrons em fio condutor.	Energia elétrica. Explicação sucinta acerca do funcionamento de uma pilha – energia química gerando energia elétrica. Condução elétrica. A conversão de energia elétrica em outras formas de energia.
6	A energia em suas diversas formas no dia a dia	Aplicação da dinâmica “qual é a energia?” do APÊNDICE E; Reaplicação da atividade do APÊNDICE C.	Energia elétrica, energia sonora, energia luminosa, energia química, energia térmica.

Fonte: elaborado pela autora.

Definidas as aulas, a sequência didática foi aplicada em uma Escola Estadual da cidade de Juiz de Fora. A escolha da mesma ficou definida segundo uma listagem fornecida pela equipe de Educação Especial da Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora, em que constava as escolas que possuíam alunos surdos matriculados no Ensino Médio. Dentre doze, a escola eleita foi a que possuía o segundo maior número de surdos (dois) e recebe surdos de forma recorrente.

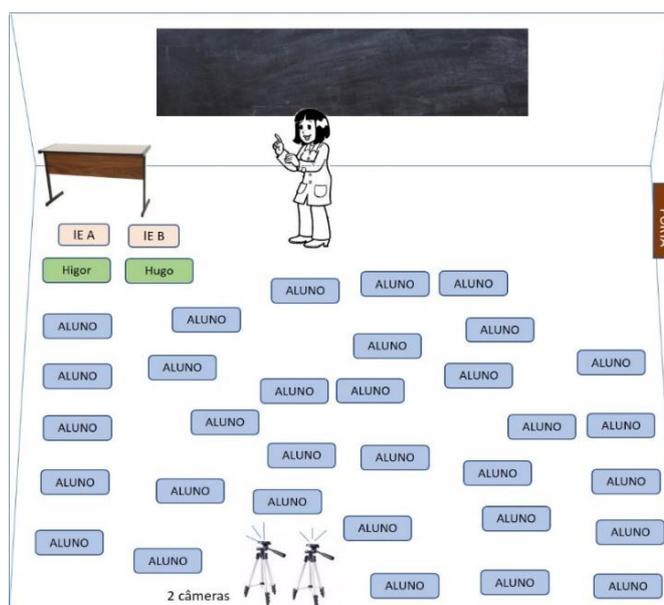
Foi realizado um contato inicial com a direção da escola e com a professora de Química dos estudantes surdos que, prontamente, consentiram com a aplicação da sequência de ensino. Assim, as aulas foram aplicadas durante o mês de junho de 2019, em uma turma do segundo

ano de Ensino Médio. Participaram das aulas 33 alunos ouvintes e dois alunos surdos, cuja denominação fictícia, para o fim dessa pesquisa, será adotado como Higor e Hugo.

O aluno Higor é surdo profundo, congênito, fluente em Libras, não utiliza qualquer tipo de aparelho auditivo, apresenta leve grau de comprometimento motor e cognitivo, é aluno frequente e matriculado na turma. Higor era acompanhado por uma IE que receberá a identificação de IE A. Já o aluno Hugo, apesar de também ser surdo profundo e congênito, era oralizado, possui conhecimento mediano em Libras, utilizava um aparelho auditivo amplificador e estava matriculado em uma turma da primeira série do Ensino Médio - tendo sido convidado para participar da aplicação das aulas pela própria professora de Química de ambos. O aluno Hugo era acompanhado por uma IE que receberá a identificação fictícia de IE B. Ambos são filhos de pais ouvintes.

Na maioria das aulas a turma ficou disposta como representado na Figura 12 e as intérpretes trabalharam como rotineiramente atuam, sentadas de frente para os alunos surdos, no canto esquerdo próximo ao quadro e, como estavam em dupla, atuaram em revezamento. Apesar de assim se disporem, as intérpretes realizaram a interpretação de forma mais simultânea possível, procurando não perder as explicações, orientações e discussões que ocorreram com toda a turma. Foram utilizadas duas câmeras para registro: uma direcionada para o quadro captando a frente da sala de aula e outra voltada para os alunos surdos e as intérpretes.

Figura 12- Representação ilustrativa da organização física do espaço da sala de aula.



Fonte: Elaborado pela autora.

4 REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE SEMIÓTICA, MULTIMODALIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS NO PROCESSO EDUCACIONAL DO ALUNO SURDO

Por sua vasta aplicação, a semiótica emerge como lugar de referência para estudos em outros campos de conhecimento, entre eles a educação (COBLEY; et al., 2011). A semiótica assume uma perspectiva interdisciplinar ou transdisciplinar que requer a contribuição de ciências mais especializadas e estuda as premissas, pressupostos, os hábitos e métodos que estabelecem os limites dessas ciências, mas que, certas vezes, passam despercebidos dentro dessas próprias ciências (COBLEY, 2010).

Assim, conforme já retratado no capítulo II dessa tese, a semiótica serve como uma ferramenta teórica e metodológica para o estudo científico dos sistemas culturais e comunicativos, agregando contribuições importantes para o entendimento das relações entre linguagem e aprendizagem (SILVA; SILVA, 2012).

Nesse sentido, no âmbito da semiótica social, nos alinhamos a Mercer (1995) e Lemke (1997) ao compreendermos a aprendizagem como uma semiose, isto é, o processo de pensar depende do modo de aquisição da linguagem para a construção do conhecimento, ou seja, tanto aprender como fazer Ciência são, basicamente, processos sociais.

Esse movimento se realiza por meio dos membros das comunidades sociais e podemos considerar dessa forma a sala de aula, que se constitui mediante a comunicação de significados, de modo que a educação científica consiste em “*ensinar a usar a linguagem*” segundo os padrões semânticos da Ciência. Ensinar Ciências implica, então, em uma correlação entre vários modos semióticos em situações de interação discursiva que resultam na construção de novas visões de mundo (KRESS; VAN LEEUWWEN, 1996).

Ainda nos apoiando em Lemke (1997), que conceitua a semiótica social como a teoria que procura explicar como os indivíduos elaboram sentidos a partir do grupo social no qual estão inseridos, nos inquietamos em buscar conhecer quais os apontamos que existem na literatura acerca da construção da aprendizagem de Ciências por surdos e como essas tecem relações com as concepções acerca da semiótica e da multimodalidade nesse processo.

Para tanto, realizamos um levantamento de artigos de alguns dos principais periódicos nacionais e internacionais que versam sobre Ensino de Ciências e Educação Especial. Buscamos examinar o maior número possível de trabalhos publicados em um intervalo de tempo de dez anos, a fim de contribuir com o desenvolvimento do tema e somar novos conhecimentos dentro da nossa área de pesquisa, visando impulsionar estudos futuros e novas fontes bibliográficas.

Como nossa intenção foi examinar publicações internacionais e nacionais, usamos as combinações de descritores em Português, Espanhol e Inglês conforme consta no Quadro 01, página 70, no capítulo de percurso metodológico. Como fonte de busca, selecionamos para análise tradicionais revistas eletrônicas e anais de congressos, combinando diferentes extratos da base QUALIS da CAPES da área de Ensino de Ciências, de Química e de Educação Especial, sendo pesquisados os periódicos que constam na Tabela 2 e no parágrafo seguinte à tabela.

Tabela 2- Relação dos periódicos e indexadores com o número de artigos resgatados.

Nome das Revistas, Anais de Congressos e Periódicos	Número de Artigos Analisados
Journal of Deaf Studies and Deaf Education	08
Experiências em Ensino de Ciências	02
Química Nova na Escola	01
Revista Brasileira de Educação Especial	02
Revista Brasileira de Linguística aplicada	01
Revista Educação Especial	02
Anais do Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial	04
Anais do Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ENPEC)	01
Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)	03
Google acadêmico, SciELO, ERIC	05
Total: 12 acervos eletrônicos	Total: 29 artigos

Fonte: Elaborado pela autora.

Infelizmente, não foram encontrados artigos com a combinação dos descritores em diversas revistas conhecidas na área de Educação e Ensino de Ciências, são elas: Cadernos de Pesquisa; Ciência e Educação; Educação e Pesquisa; Educar em Revista; Ensaio; Revista Brasileira de Ensino de Química; Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Eletrônica de Educação; Revista Investigações em Ensino de Ciências; Trabalhos em linguística aplicada.

Também foram analisadas e não retornaram artigos de nosso interesse as revistas internacionais: British Journal of Learning Disabilities; Deafness and Education International; American Annals of the Deaf; International Journal of Special Education; International Journal of Science Education; Journal of Chemical Education; Journal of Learning Disabilities; Odyssey: New Directions in Deaf Education; Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias; Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias; Science Education; The Journal of Special Education.

Ainda que as revistas supracitadas não tenham retornado nenhum artigo para nossa análise, as mencionamos aqui para que se saibam quais revistas foram pesquisadas e também para reunir e elencar os periódicos de interesse no nosso campo de pesquisa, abrindo possibilidades para futuras publicações. Aproveitamos para ressaltar a escassez de publicações envolvendo nosso tema de interesse, uma vez que dos 36 acervos consultados apenas 12 retornaram trabalhos e mesmo assim em quantidades que indicam que ainda há muito a ser explorado nesse campo.

Tomamos a seguir como categoria para apresentar os textos selecionados o periódico/anais de evento, e realizamos ao final uma organização por tema de interesse, tendo em vista dialogar com os aspectos que consideramos como derivações possíveis da presente análise.

Começamos pelos artigos selecionados da revista *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* (JDSDE), um periódico acadêmico que integra pesquisas relacionadas exclusivamente a surdos, incluindo temas culturais, de desenvolvimento, linguísticos e educacionais. De publicação trimestral, está ligada à Oxford University e iniciou as primeiras publicações no ano de 2007 e, desde então, seu fator de impacto vem aumentando anualmente. Oito artigos foram selecionados da revista e faremos aqui uma análise desses artigos de acordo com o ano de sua publicação (das mais antigas para as mais recentes), são os trabalhos de Czubek (2007), Miller (2007), Conway et al. (2007), Lang e Pagliaro (2007), Johnston (2012), Lederberg et al. (2014), Garberoglio et al. (2014) e Quadros (2016).

No artigo de Czubek (2007), o autor trata especialmente da alfabetização de surdos referente à leitura e escrita e propõe, com base em outros autores, novas direções para se pensar essa alfabetização. O autor cita a importância das novas tecnologias que dominam o cotidiano das pessoas, fazendo alusão à emergência de um novo tipo de alfabetização dentro do campo da semiótica que ainda, segundo o pesquisador, são estudos das diferentes modalidades que podem ser usadas para comunicar significados.

Czubek (2007) aponta que, no que tange aos surdos, ainda existe muito a fazer no âmbito social, no sentido tanto de evoluir quanto de respeitar e compreender as diversidades culturais e de linguagem que nos cercam. Interessa no artigo também o fato de o autor já chamar a atenção para se considerar a importância dos domínios semióticos para o desenvolvimento educacional do surdo, usando da enorme variedade de meios de comunicação que temos à nossa disposição.

O estudo desenvolvido por Miller (2007) procurou averiguar a eficiência de estratégias de retenção de palavras escritas na memória de surdos iniciados em língua escrita. Foram disponibilizados grupos de palavras em sequência e analisadas a ordem com que essas palavras

ficavam retidas em um determinado tempo na memória dos sujeitos participantes. O estudo concluiu que os surdos decodificam palavras escritas como se fossem códigos (como letras em sequências) e, por isso, quando se tratava de grupos de palavras similares, a retenção da ordem das mesmas era menos eficiente.

O autor tangencia a questão multimodal ao observar que o surdo possui normalmente mais facilidade para captar, ao mesmo tempo, vários aspectos de eventos de comunicação, quando comparado ao ouvinte, visto que não tendo o estímulo auditivo, o surdo naturalmente se atenta aos demais modos envolvidos no processo de comunicação como a expressão facial, o posicionamento corporal, a configuração dos lábios, gesticulações e outros.

O artigo de Conway et al. (2007) trata da contribuição do processamento da linguagem na sequência da fala. Os resultados da pesquisa apontam para a importância de investigar as habilidades cognitivas na forma de entender e explicar a linguagem por aprendizes surdos. Também investigando a aptidão da retenção de memória, os autores apontam que estímulos visuais e multimodais se mostram úteis para tal. Investigando a aplicação de um jogo de memória, que requer respostas manuais e visuais, em detrimento do uso da modalidade oral, os autores concluem que os surdos reagem positivamente aos estímulos e defendem o uso de estratégias como essas para avaliação da aprendizagem, junto ao emprego de termos verbais mais simples de decodificar.

A pesquisa de Lang e Pagliaro (2007) versa sobre o ensino de Geometria para surdos do Ensino Médio. A intenção foi realizar observações quanto a relação entre imagens e familiaridades das formas geométricas com a aquisição do sinal na língua de sinais e da palavra que representa determinada forma geométrica pelo surdo. Os autores observam que os termos concretos são mais significativos e lembrados pelos aprendizes surdos do que os termos abstratos. Outro apontamento importante foi o fato de que os termos de Geometria que eram representados com sinais únicos, foram mais assimilados em relação aos representados por sinais compostos.

Os autores citam a semiótica ao se referirem à existência dessa teoria que explica e estuda a relação entre gestos, sinais e as imagens visuais presentes em conteúdos matemáticos. Os pesquisadores ainda colocam em cena o papel dos gestos como ferramenta mediadora durante explicações, exemplificando como o simples fato de mover uma caneta ao longo de um gráfico pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, salientando que a linguagem gestual conjugada a um raciocínio espacial são elementos importantes de comunicação.

O artigo de Johnston (2012) se dedica ao estudo da frequência lexical na língua de sinais australiana, realizando uma ampla discussão sobre lexicalização e tipos de sinais, a fim de

explicar o que constitui um sinal lexical e como o seu estudo pode contribuir no campo da psicolinguística. Dentro do texto, o autor cita a semiótica como um campo amplo de estudos que pode abarcar uma sistematização mais detalhada dos tipos de sinais que compõe a língua de sinais. Apoiado em Kendon (2004), o autor expõe que os gestos podem cumprir uma série de funções na língua de sinais, podendo atuar, por exemplo, para aumentar ou modificar o significado de substantivos e verbos, modulando expressões como o humor ou a atitude do falante, regulando o discurso e a interação.

O artigo de Lederberg et al. (2014) discorre sobre a alfabetização inicial de crianças surdas ou com baixa audição, fazendo considerações acerca de processos fonológicos que auxiliam no desenvolvimento cognitivo. Em um estudo de campo inicial, que durou cinco anos, os autores observavam um desenvolvimento incipiente de alfabetização e de aprendizagem de vocabulários por crianças surdas em duas escolas (uma que adotava apenas a língua oral e outra que adotava a língua de sinais).

Os autores defendem que crianças surdas ou com deficiência auditiva podem aprender a ler com mais facilidade por meio de mecanismos específicos e adaptados às suas necessidades e, para tanto, desenvolveram e aplicaram um programa que denominaram “*Foundations for Literacy*”, uma ferramenta que explora representações visuais, cinestésicas e semânticas para potencializar a alfabetização. Como resultado, as crianças que participaram da aplicação da ferramenta demonstraram, ao final do período letivo, ganhos significativos em vocabulários e consciência fonológica. Os pesquisadores fazem menção ao papel da multimodalidade e das estratégias multimodais que auxiliam no desempenho de habilidades fundamentais para o processo de alfabetização.

Garberoglio et al. (2014) apontam em seu artigo que uma alfabetização ruim do surdo durante a fase escolar pode prejudicá-lo posteriormente em sua vida adulta e social, como nas relações de trabalho e até mesmo em sua forma de interagir com tudo o que o cerca. O objetivo do artigo foi o de preencher algumas lacunas na literatura referentes à importância da alfabetização em inglês desses indivíduos e o seu papel para as relações sociais futuras. A pesquisa também propõe métodos de avaliação de habilidades em inglês que podem ser utilizadas com surdos durante a fase escolar e posteriormente a essa.

Os autores mencionam, com base em Vygotsky (1998), que num viés sociocultural, a língua inglesa é uma dentre tantas ferramentas semióticas que permite a comunicação de significados e apontam ainda que vários pesquisadores e teóricos da atualidade têm voltado

considerável atenção para a relação entre literacia²⁵ e a perspectiva sociocultural para o desenvolvimento de teorias de alfabetização.

O último e mais recente trabalho analisado da revista JDSDE é da pesquisadora brasileira Ronice Müller de Quadros. Em seu artigo, Quadros (2016) defende a necessidade de se pensar em ambientes de aprendizagem onde o estudante surdo consiga se sentir pertencente, levando em consideração suas diferenças, sua língua e identidade. A pesquisadora argumenta que é desejável que se avance na direção de fazer com que o processo de ensino e aprendizagem na educação desses sujeitos ocorra de maneira recíproca junto ao professor, com o uso de estratégias e de discursos pautados na gestualidade.

Pensando em processos de alfabetização em um ambiente bilíngue, a autora sugere que questões referentes à escolha de estratégia de ensino sejam aprofundadas e repensadas por professores que lecionam para surdos em uma sala bilíngue. Por exemplo, os docentes podem mudar a preocupação em se trabalhar a escrita grafada de um texto para produções em língua de sinais, direcionando a atenção para a estrutura necessária na construção de um texto gestual de qualidade. Optando por mudanças como essas, a pesquisadora argumenta que o professor confere um ambiente de aprendizagem mais confortável ao aluno.

Quadros (2016) menciona que a especificidade visual da educação de surdos deve ser considerada nos programas de ensino bilíngues e, nesse sentido, enquadra-se a importância de estudos semióticos para uma combinação de ferramentas e ícones visuais. Abordagens metodológicas que considere o uso de vídeos produzidos em língua de sinais e outros recursos similares são estratégias valiosas que já são usadas por professores da Universidade de Gallaudet²⁶ e que podem ser estendidas a todos os demais professores que atuam em contextos similares.

Finalizando a análise dos artigos encontrados na revista JDSDE, cabe esclarecer que nenhum desses trabalhos foca a sua questão de pesquisa exclusivamente no campo da multimodalidade e da semiótica, fazendo apenas menção desses termos em determinadas ocasiões no corpo do texto.

Passando agora para análise dos artigos nacionais pesquisados, na revista *Experiências em Ensino de Ciências* encontramos dois artigos que são os de Gomes et al. (2015) e Charallo

²⁵ Define-se literacia como a capacidade de processamento de informação escrita na vida cotidiana. Podemos acrescentar ainda que a análise da literacia de uma população consiste na identificação da estrutura de distribuição social das competências de leitura, escrita e cálculo utilizadas na resolução de problemas da vida social, profissional e pessoal (BENAVENTE, 1996, p. 22).

²⁶ Gallaudet University é a primeira e única universidade bilíngue do mundo estruturada exclusivamente para o público surdo. Está localizada em Washington, capital dos Estados Unidos.

et al. (2018). Gomes et al. (2015) tratam no texto sobre a inclusão de alunos surdos em espaços não formais de educação como em museus. Os autores defendem a necessidade de se pensar em estratégias de articulação do conhecimento científico capazes de contemplar a todos de forma indistinta, a fim de garantir o direito legítimo de acesso ao conhecimento. Ao proporem atividades em espaços como museus e Centro de Ciências, os pesquisadores alertam para a importância de ter um profissional intérprete nesses espaços mediando as discussões em língua de sinais e chamam a atenção para o fato de que somente a acessibilidade linguística ainda não seria o suficiente, sendo importante explorar os aspectos visuais inerentes ao local, além de todo acervo estar bem organizado e identificado adequadamente.

Gomes et al. (2015) mencionam a importância da multimodalidade ao defenderem que é necessário que o professor procure explorar, junto da Libras, recursos multimodais, tais como imagens, modelos, experimentos, vídeos e animações também nesses espaços não formais, pois tais meios mediacionais, além de dialogar com a cultura e especificidade linguística, favorecem os surdos proporcionando melhor compreensão dos conceitos científicos abordados.

Charallo et al. (2018) realizaram uma análise gestual de sinais de Química já publicados em artigos de revistas brasileiras e salientam que a análise dos gestos envolvidos na sinalização é um campo que envolve a multimodalidade. Os autores apontam a falta de sinais para termos da área, indicando ser esse um fator que dificulta diretamente a construção de conhecimentos científicos junto a alunos surdos. No artigo os autores fazem uma análise dos parâmetros de gestualidade propostos por McNeill (2005) para os sinais de ácido, elétrons, gasoso, íons, metal, nêutrons, prótons, sólido, água e Tabela Periódica.

O artigo dos autores supracitados foi retornado pela nossa pesquisa porque no corpo do texto encontram-se citados os termos “multimodalidade” e “multimodal”, cada um uma única vez, para fazer referência ao modo de classificação dos gestos envolvidos na sinalização. Por meio do levantamento de sinais para termos químicos, os autores concluem que o surdo tem o desenvolvimento do seu conhecimento facilitado pelo uso de sinais em Libras e essa, por ser uma língua relativamente nova, está em fase de construção acentuada, sendo a ausência de sinais para os termos científicos relacionada à falta de uma quantidade mínima de usuários da Libras discutindo Ciência.

Dentro do acervo pesquisado da revista Química Nova na Escola, o único artigo encontrado que atendeu a uma das combinações dos descritores foi o de Fernandes e Freitas-Reis (2017). O artigo relata a construção e aplicação de estratégias didáticas visuais para o ensino dos conceitos de balanceamento de reações químicas e estequiometria, tendo o surdo como público principal para o qual as estratégias foram pensadas. Defende-se a pedagogia

pautada no visual como essencial para o trabalho junto a esses aprendizes, sendo tais estratégias também muito benéficas na retenção da aprendizagem dos alunos ouvintes.

No artigo as autoras mencionam a importância do emprego da multimodalidade nas estratégias de ensino de Química e apontam para a urgência de elaboração de propostas didáticas para surdos, sendo essencial que essas sejam pensadas por meio de recursos multimodais, imagéticos e o uso de materiais concretos, como eixo central da proposta. Ao final, as autoras também concluem sobre a importância de se pensar em exercícios de avaliação da aprendizagem, uma vez que esses precisam estar condizentes com as peculiaridades do aluno surdo e, nesse sentido, se mostra conveniente o uso de produções de desenhos, apresentação de figuras, experimentação, dentre outros, além de garantir que esse aluno possa se expressar e ser avaliado em sua língua natural.

Na Revista Brasileira de Educação Especial encontramos os artigos de Araújo e Lacerda (2008a) e Paula (2009). O primeiro artigo trata da abordagem bilíngue para explorar e trabalhar as esferas simbólicas da linguagem - gesto, desenho, narrativa e escrita. As autoras defendem que as atividades simbólicas favorecem a ampliação da língua de sinais e a iniciação à escrita, abrindo espaço para a consolidação de signos e para o desenvolvimento de linguagem. Fazem menção à mediação semiótica ao apontarem que essa favorece, junto da interação social, a constituição do pensamento, da linguagem e do conhecimento. Nas palavras das autoras:

O uso prioritário da Língua de Sinais, associado ao trabalho com atividades sógnicas, além da consideração das particularidades linguísticas e das mediações semióticas, foram fundamentais para o desenvolvimento da linguagem da criança surda e para a construção de conhecimentos, de maneira satisfatória e adequada à sua constituição como sujeito ativo e participante da linguagem (p. 1).

O artigo da autora Paula (2009) se propõe a analisar a relação da cultura escolar, cultura surda e a influência destas na construção da identidade da pessoa surda no contexto escolar. Dialogando com diversos referenciais da literatura, a pesquisadora salienta que a escola representa um contexto extremamente fértil para a construção de identidades, porque proporciona inúmeras formas de interação. Coloca em cena a importância de práticas educacionais baseadas em processos interativos pautados na abordagem mediacional, concluindo que tais práticas podem contribuir significativamente para amenizar processos de exclusão e segregação do educando surdo, favorecendo suas potencialidades.

A autora menciona o termo “semiótica” baseando-se em Gesuéli (2006), ao corroborar com a concepção de que o desenvolvimento do reconhecimento do “eu” é um processo semiótico interligado com a participação de outras pessoas. Assim, a autora entende que as

relações sociais se constituem por intermédio dos processos semióticos e a construção da identidade ocorre interligada à interação do sujeito com o outro.

Na Revista Brasileira de Linguística Aplicada, encontramos o artigo de Piconi (2014) que discute questões sobre o ensino de línguas para surdos, fazendo uma análise de materiais produzidos pelo Ministério da Educação a fim de situar modos de agir, representar e identificar os surdos e as práticas de ensino de Libras. A autora reconhece em seu texto que a dinâmica entre modos semióticos e a sociedade é estabelecida por meio de processos complexos em práticas discursivas que nunca ocorrem de maneira isolada.

Encontramos o artigo de Figueiredo e Guarinello (2013) na Revista Educação Especial. No texto, as autoras apontam que as práticas educacionais baseadas apenas na oralidade são recorrentes e que métodos desse tipo geram distanciamento entre o professor ouvinte e o aluno surdo. Esse fator, somado à ausência de materiais didáticos adequados, dificultam ainda mais o acesso desses alunos ao letramento e a aprendizagem.

O objetivo do estudo foi o de discutir como os gêneros discursivos multimodais podem contribuir para o trabalho de leitura e escrita realizado no contexto da educação de surdos. As pesquisadoras defendem que a população surda em idade escolar é amplamente beneficiada com a utilização de recursos multimodais e então propõem a incorporação da multimodalidade nas práticas educacionais para surdos, utilizando textos clássicos e literários. Assim, considerar a multimodalidade no contexto da surdez, de acordo com as autoras, significa conferir meios para o professor incorporar os aspectos visuais às suas práticas e “não apenas com o objetivo de fazer com que o aluno surdo participe das atividades propostas em sala de aula, mas com o propósito maior de garantir interações que possibilitem a inserção desse aluno em práticas letradas” (p. 181).

O segundo artigo encontrado na Revista Educação Especial é o de Frizzarini e Nogueira (2014), que discute sobre os conhecimentos prévios de alunos surdos quanto à linguagem algébrica utilizada no Ensino Médio. As autoras desenvolveram uma avaliação diagnóstica dos principais registros de representação semiótica (gráfica, escrita e simbólica) e suas coordenações possíveis no ensino e na aprendizagem de Inequação para alunos surdos fluentes em Libras.

As pesquisadoras concluem no artigo que o trabalho com representações gráficas das inequações se mostrou benéfico para os surdos investigados, uma vez que os alunos foram capazes de representar situações matemáticas além do esperado, ao utilizarem a Libras, mesmo com o léxico reduzido. A partir dos parâmetros que compõe a Libras, as traduções e os registros de representação matemática abrangeram muitas variações, favorecendo o processo cognitivo

dos alunos ao trabalharem com um grau de liberdade maior durante as atividades. Averiguaram, assim, que para entender algebricamente o que estava escrito em Português nas atividades, os alunos surdos estabeleciam imagens mentais, por intermédio gráfico, em correspondência com sua primeira língua, a Libras.

Foi selecionado para nossa análise um total de quatro artigos dos Anais do Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial, que são os trabalhos de Amaral e Alves (2007), Silva e Castro (2009), Almeida (2013) e Costa et al. (2013). De caráter bianual, trata-se de um importante evento que tem como objetivo congregar profissionais da educação especial e áreas afins, com a finalidade de discutir e disseminar conhecimentos produzidos por pesquisadores, alunos de pós-graduação, graduação e Educação Básica. Os anais começaram a circular somente a partir do ano de 2007.

O primeiro artigo encontrado nos anais foi o de Amaral e Alves (2007), que debate o uso de tecnologias assistivas para a educação de alunos surdos e cegos. Os autores, ao elencarem alguns recursos tecnológicos que podem ser usados no processo de ensino e aprendizagem na inclusão de deficientes auditivos e visuais, mencionam que se faz necessário que esses aprendizes tenham acesso às diversas fontes de conhecimento por meio de vários recursos semióticos.

Silva e Castro (2009) discorrem a respeito da produção de textos imagéticos como uma possibilidade de letramento para o surdo que, em geral, aprende por meio do que seus olhos são capazes de alcançar e, por isso, a utilização de tais meios se tornam indispensáveis. As autoras trabalham a adaptação imagética de um texto de uma música popular brasileira e desenvolvem a construção de sentido da música a partir de imagens. Considera-se que enunciados multimodais formados por um texto imagético, aplicado a um texto escrito, gera um grau de interatividade entre palavra e imagem capaz de motivar seu receptor e levá-lo ao ato da leitura e assim, desenvolvendo competências também de leitura no aprendiz surdo.

As pesquisadoras concluem, a partir da estratégia desenvolvida, que os alunos surdos tiveram a oportunidade de dançar a música dominando o conteúdo semântico da letra e, a partir disso, o conceito de música mudou para eles. Agora já não são apenas vibrações isoladas e sentidas e sim conceito literário e poético também relacionados.

Em Almeida (2013), a temática abordada foi o processo de formação de conceitos científicos utilizando a pedagogia visual no trabalho com alunos surdos. A autora relata o acompanhamento de aulas ministradas por uma professora da SRM. Interessava-se, sobretudo, em sondar quais eram os recursos visuais empregados durante as aulas. As observações

reforçaram o papel essencial do uso de abordagens visuais naquele contexto. A importância dos estudos semióticos é mencionada pela autora apenas ao citar Campello (2007, p. 130) no trecho:

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

O último artigo encontrado de nosso interesse foi o de Costa et al. (2013). No texto, os pesquisadores se propõem a investigar e a conhecer os estudos teóricos que tratam da educação bilíngue para estudantes surdos e os desafios do trabalho pedagógico nesta perspectiva de ensino. Utilizando uma abordagem exploratória da literatura, os autores colocam em cena os avanços já conquistados e os desafios que ainda se enfrentam na área, apontando para a necessidade da construção e organização de um trabalho pedagógico que atenda as especificidades linguísticas do estudante surdo, baseando o processo educacional pelo canal visual.

Os autores dedicam parte do artigo para tratar especificamente da importância da semiótica imagética para o cenário do bilinguismo. Primeiramente, demonstram a essência visual do surdo para justificar, em seguida, que em se tratando de metodologias diferenciadas para alunos surdos, a semiótica imagética pode ser utilizada como forma de uma comunicação visual. Apontam que, embora seja um campo novo de estudo dentro da educação de surdos, a semiótica é, de certo, há tempos explorada por esses sujeitos que vivem da experiência visual.

Nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ENPEC), encontramos apenas o artigo de Pessanha e Cozendey (2011) que, baseados nas concepções de Bakhtin (2006) sobre a significação e o sentido, os autores apresentam uma discussão sobre as diferenças de significado entre os termos que representam conceitos físicos presentes na Língua Portuguesa e os termos presentes na Libras. Evidenciam no texto que a falta de termos linguísticos adequados ao ensino de Física dificulta a aprendizagem de conceitos dessa Ciência. Para minimizar esta dificuldade, sugerem que o intérprete tenha um conhecimento antecipado do conteúdo apresentado pelo professor. Esclarecem os autores que “na conversão de um discurso da Língua Portuguesa para a Libras, não é garantido, com simples uso de termos comuns à Libras e à Língua Portuguesa, que haja a compreensão da mensagem por parte do receptor, conforme o pretendido pelo remetente” (p. 10). Isto porque os termos de uma língua em um contexto, podem não corresponder entre si para outros contextos.

Ainda com base em Bakhtin (2006), os autores mencionam a semiótica ao explicarem que elementos não verbais associados ao discurso em sala de aula são considerados tipos de manifestações de natureza semiótica, como a gesticulação, mímicas, entonações de voz, posicionamento corporal, dentre outros, e que a combinação de todos esses signos gera a construção do sentido das coisas. De forma que a aprendizagem consiste em um diálogo entre os signos de um contexto internalizado e os signos presentes na situação de aprendizagem.

Dos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), três artigos foram retornados por meio da combinação dos descritores. O primeiro deles é uma pesquisa de Beltramin e Góis (2012), que defende o desenvolvimento de metodologias para o ensino de cegos e surdos como mecanismo importante para melhorar a qualidade do ensino e promover a inclusão educacional desses em sala de aula. Os autores já apontam que é a aproximação do estudante com os elementos semióticos, em atividades de manipulação e uso de diferentes modos de expressão do conhecimento, que permite a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Como metodologia, Beltramin e Góis (2012) realizaram um levantamento de métodos de ensino que foram propostos nos últimos anos para ensinar Química para cegos e surdos publicados nos anais dos ENPEC e ENEQ. A partir da análise dos textos levantados, os autores concluem que existem promissoras formas de ensinar esses alunos, mas ainda são poucas as alternativas encontradas e que, portanto, devem haver mais pesquisas e desenvolvimentos nesse sentido.

Também localizamos o resumo de Gomes e Souza (2014), que defendem que é por meio de interações, mediadas pela linguagem e por outros instrumentos (semióticos ou não), que os sujeitos desenvolvem o pensamento. Porém, olhando especialmente para como tem ocorrido a educação dos surdos, o que se percebe é que esses ficam prejudicados, visto que as discussões em sala de aula geralmente não ocorrem em língua de sinais e acabam apreendendo pouco do conhecimento abordado na aula. Os autores aplicaram uma aula sobre transformações químicas, utilizando experimentos, para três estudantes surdos onde o professor, versado em Libras, interagiu diretamente com os aprendizes. Concluíram com a pesquisa que o uso da Libras pelo professor foi um diferencial importante no processo de ensino e essa dinâmica interativa permitiu aos estudantes expressarem suas ideias, possibilitando uma maior aproximação entre professor e aluno.

Vertuan e Andrade (2016) é o terceiro e último artigo selecionado dos anais do ENEQ. A pesquisa trata de uma busca de publicações, mas com o objetivo de averiguar a relação entre o uso da Libras por alunos surdos e o ensino de conteúdos da área de Ciências da Natureza e

suas Tecnologias. A metodologia usada foi baseada na seleção e contabilização do material encontrado no Portal de Periódicos CAPES.

Diante da análise dos trabalhos, as pesquisadoras verificaram que, ao olhar para a Constituição Federal de 1988, muito já foi feito em relação à inclusão de deficientes em salas de aula de escolas regulares. Contudo, avaliam que na prática ainda existem muitas falhas no sistema e isso se reflete nas barreiras e dificuldades descritas em todos os trabalhos lidos. Evidenciam que na área da surdez tem-se ainda o fator da língua gesto-visual, a qual necessita do intérprete para a mediação do conteúdo. Nisso, as autoras citam a importância da mediação semiótica existente nesse processo de interpretação, salientando que a construção da relação entre o signo (sinal) e a significação dos conceitos trabalhados pelo professor só poderá acontecer mediante um trabalho colaborativo e ativo entre o intérprete de Libras, o professor e o aluno. Assim, a relação dessa tríade traz vida à textos, a diálogos e a discursos que serão assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos.

Realizamos também uma varredura de artigos em indexadores a fim de consultar se as ferramentas retornavam mais arquivos de nosso interesse. Consultamos o Google Acadêmico, a base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e o *website Education Resources Information Center* (ERIC). Essas plataformas retornaram artigos em comum e artigos já pré-selecionados nas consultas anteriores que realizamos nos acervos das diversas revistas citadas no início dessa sessão. Dessa forma, ainda conseguimos selecionar da consulta aos indexadores um total de cinco artigos (dos quais dois internacionais e três nacionais) que atendiam a nossa especificação e que ainda não os tínhamos encontrado por pertencerem a revistas as quais não consultamos diretamente seus acervos. Trataremos a seguir dessas publicações, analisando-as das mais antigas para as mais recentes.

Na revista *Language and Education* havia o artigo de Poveda et al. (2008) que discorre sobre os aspectos da linguagem gestual em eventos de comunicação multimodal. A pesquisa envolveu uma análise do comportamento de crianças surdas e ouvintes em uma livraria infantil onde havia contadores de histórias acompanhados de intérpretes de língua de sinais produzindo narrativas multimodais. Os profissionais, juntos, prepararam as apresentações bem como tomaram decisões sobre como as histórias seriam narradas e quais recursos semióticos seriam exibidos, a saber: a voz, a música, o movimento do corpo, as fantasias etc.

Baseados nas teorias da semiótica social, os autores demonstram que para as crianças presentes essa parceria colaborativa entre a língua falada e a gestual significou a participação delas em um evento multilíngue e multimodal, onde coexistiram a fala, os gestos, os sinais, as expressões e outros modos sígnicos. A pesquisa dos autores propõe essa adaptação multimodal

e a exploração de diferentes artifícios semióticos nos eventos de alfabetização literária, defendendo que essa inter-relação entre narrador e intérprete possibilita um ambiente enriquecedor e verdadeiramente inclusivo.

Outro artigo analisado encontra-se publicado na Revista Social Brasileira de Fonoaudiologia, dos autores Araújo e Lacerda (2008b). O texto discute sobre o desenho infantil como recurso terapêutico para o desenvolvimento da linguagem em crianças surdas. Procurou-se investigar as práticas que resultam em processos de construção de conhecimentos relacionando o desenho à apropriação de sentidos e significados. O trabalho faz uma reflexão sobre o papel da mediação semiótica no desenvolvimento cognitivo, social e linguístico do sujeito surdo, mostrando que o uso prioritário da língua de sinais associado ao trabalho com atividades sígnicas, além da consideração das particularidades linguísticas, são fundamentais para o desenvolvimento e aquisição da linguagem, favorecendo o desenvolvimento das práticas sociais da criança surda.

Os sujeitos da análise da pesquisa foram duas crianças surdas profundas, filhas de pais ouvintes, e que ainda estavam se apropriando da língua de sinais ao mesmo tempo em que já estavam na escola (segundo ano do Ensino Fundamental) aprendendo o Português na modalidade escrita. Por isso, passaram por sessões fonoaudiológicas visando o desenvolvimento da linguagem e o trabalho com esses surdos consistiu em explorar esferas simbólicas (gesto, jogo, narrativa, escrita, língua de sinais), privilegiando a produção de desenhos.

Chamamos a atenção e nos alinhamos às autoras quando consideram a produção de desenhos como formas de comunicação e avaliação eficientes, na medida em que proporciona ao surdo meios de expressar o que pensa sem que seja preciso recorrer ao Português ou a outros modos inapropriados. Resgatamos, nesse sentido, o que defendem Fernandes e Freitas-Reis (2017) sobre o potencial do desenvolvimento de estratégias de avaliação usando desenhos para o trabalho de conceitos químicos com surdos. Assim, “imaginando, figurando e interpretando a criança compõe seu desenho e cria um modo de comunicar seus pensamentos” (ARAÚJO; LACERDA, 2008b, p. 188).

Encontramos o artigo de Kapitaniuk (2011), na revista Ciência e Cognição, onde a autora também aborda o tema “mediação semiótica” no desenvolvimento cognitivo, social e linguístico do indivíduo surdo. No corpo do texto, a pesquisadora discorre sobre as ideias e contribuições dos semioticistas Saussure e Peirce, bem como enriquece o conteúdo trazendo também reflexões das análises de Nöth.

Esclarece que a produção sígnica envolve fenômenos tais como: o uso natural de diversas linguagens; a evolução e transformação dos códigos; a comunicação estética; os tipos de interação comunicativa; o uso de signos para mencionar coisas e estados do mundo. Nesse sentido, a autora enfatiza que quando se trata do desenvolvimento do surdo, uma vez que este é privado de *inputs* auditivos, esse sujeito torna-se capaz de veicular seu pensamento interior por meio de estratégias sígnicas desenvolvidas a partir das experiências culturais compartilhadas entre seus pares.

A autora conclui em sua pesquisa que o surdo, enquanto indivíduo que se inter-relaciona com outros usuários de língua sinalizada, constrói o seu texto por meio de uma complexa rede de fatores, entre as quais destaca a especificidade sensório-perceptiva, também o jogo de imagens icônicas, estratégias de transferência de ideias, entre outros. Assim, a mediação semiótica permite ao surdo ir além de sua limitação sensorial para desenvolver os processos superiores, baseados nas suas experiências visuais.

Analisamos ainda o artigo de Tapio (2014) da revista *Multimodal Communication*, que trata da evolução da língua de sinais inglesa (usadas por grupos marginalizados) que são complementadas, regularizadas e aperfeiçoadas ao longo do tempo na medida em que determinada comunidade utiliza dela. O artigo é dedicado à análise dos modos e recursos semióticos utilizados e praticados ao longo da história pelos usuários da língua de sinais em questão. A autora menciona em vários trechos do texto a importância de voltar o olhar para os multimodos que estão associados aos diferentes eventos de comunicação, sendo importante a alternância do texto entre um modo e outro (escrito, sinalizado, imagético etc.). Assim, no artigo a pesquisadora sugere, dentre outras observações, a necessidade de voltarmos nossa atenção para práticas semióticas que podem ser inovadoras, na medida em que podem fornecer condições para o desenvolvimento de estratégias multimodais e multilíngues.

Por fim, ainda encontramos o artigo de Peixoto (2015a) da *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, em que a autora analisa os movimentos e gestos apresentados por três estudantes surdos usuários da Libras durante aulas de matemática sobre multiplicação. No corpo do texto aparece o termo “semiótica” duas vezes, sendo a primeira vez ao apontar que gesto e fala são sistemas unitários e semioticamente diferentes e, posteriormente, ao concluir que os elementos gestuais identificados na análise atuaram como mediadores do processo cognitivo que funcionaram como meios semióticos ajudando na memorização ao proceder com a multiplicação e adição de números.

Baseando-se em McNeill (2005), a análise da autora enfatiza a importância dos gestos em contextos de comunicação e aponta que a Libras cumpre um papel relevante no cálculo da

multiplicação por surdos, tornando-se capaz de mediar e explicitar os processos cognitivos destes alunos. Destaca, assim, que os gestos e a Libras são articulados na mesma modalidade (corporal), mas diferentemente da língua oral que é linear, a Libras apresenta a característica da simultaneidade que se aproxima do gesto e juntos formam um entrelaçamento complexo que trazem dinamismo à expressão do pensamento e moldam as práticas matemáticas.

Os trabalhos selecionados nos informam e corroboram sobre a vitalidade das práticas multimodais pautadas em recursos visuais para o desenvolvimento educacional do aprendiz surdo. Verificamos que muitas dessas pesquisas apontam para a urgência de se pensar em estratégias com esse viés, a fim de facilitar o acesso do surdo ao conhecimento, além de proporcionar um ambiente educacional de maior interação e conforto, ambiente também necessário para além da escola. Segundo Santiago e Andrade (2013), no tocante às discussões sobre conforto linguístico e participação social dos surdos, existe uma urgente e necessária mobilização política linguística de inclusão educacional e social. Orientar a sociedade civil de como se organizar para proporcionar a inclusão efetiva dos surdos, sem que, apenas eles, tenham que se adaptar a um ambiente linguístico que não lhe é natural, mostra-se fundamental.

Nessa mesma direção, a análise dos artigos que foram levantados nos permite verificar que as pesquisas que lançam mão de estratégias multimodais colocam em ação signos associados aos conteúdos científicos, o que nos remete a especial importância do campo de estudos semióticos nos processos de ensino e aprendizagem das Ciências. Tratando-se especialmente do aluno surdo, verifica-se que a visualização ocupa um papel de destaque nesse processo, uma vez que é por meio da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca.

Ainda que seja citada como uma perspectiva importante, verifica-se que a semiótica é referenciada principalmente como uma categoria geral na relação com a educação de surdos. Poucos trabalhos tomam estritamente como referência autores do campo de trabalho da semiótica para desenvolver seus estudos. Destaca-se o reconhecimento das categorias “ferramenta” e “mediação” como recorrentes ao considerarem a semiótica como lugar para seus estudos. Porém, nos trabalhos selecionados nessa pesquisa, a centralidade do conceito de mediação no processo de produção de sentido para os sujeitos da comunidade surda, mesmo que tenha sido citada como importante, não chega a ser trabalhada de forma mais aprofundada.

Outro aspecto importante que se constata é a admissão da centralidade da dimensão social, aonde encontramos novamente uma âncora categorial para a noção de semiótica. Foi possível verificar nos artigos que, ao tratarem de semiótica em seus estudos, os pesquisadores

que se voltam para a educação de surdos reconhecem a prioridade de um trabalho colaborativo situado em dinâmicas de troca a partir de grupos sociais.

A presença dessa dimensão social demonstra uma característica importante ao ser correlacionada com a multimodalidade. Isso nos indica que as formas de eleger os modos que vão agir na educação de surdos, com seus entrelaçamentos e relações, partem de contextos emergentes dos grupos envolvidos, de forma colaborativa. Esse aspecto nos coloca diante da possibilidade de concordar que a educação de surdos se fundamenta na alteridade, no reconhecimento do outro como diferente e que é fundamental para esse processo educativo.

Por isso, se mostra importante buscar compreender cada vez mais como o uso de recursos multimodais no ensino pode contribuir no processo de construção do conhecimento científico por esses sujeitos. Acreditamos que uma didática pensada para surdos, envolvendo a multimodalidade e explorando o uso simultâneo de diferentes modos semióticos, sobretudo os visuais, pode trazer contribuições significativas para atribuir sentido ao que se ensina.

É desejável que se estimule a reflexão em relação ao uso da multimodalidade no ensino, estando atento ao fato de que a escolha dos modos influencia diretamente na aprendizagem. Compreender que o signo visual e os multimodos são detentores de uma linguagem própria e que necessita de mediação e metodologias para a compreensão dos seus significados, é um avanço que pode resultar em expressivos sucessos no cenário do ensino de Ciências para surdos.

5 CONHECENDO AS PRÁTICAS ADOTADAS POR PROFESSORES DE QUÍMICA EM DIFERENTES PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Começamos o presente capítulo tomando como base o que aponta Machado (2003): onde quer que haja língua, linguagem, comunicação, haverá signos reivindicando entendimento. Pensando nesse sentido, sempre existirá problemas semióticos à espera de análise. Por ser constituída de linguagens, a própria vida se apresenta como um grande problema semiótico.

Conforme já abordamos, o simples fato de algo possuir significado e um sujeito entender, é chamado de semiose, que é o objeto de estudo da semiótica. Semiose pode ser entendida como a atividade viabilizadora de todas as demais faculdades da mente humana e o ponto de partida para a consciência de si mesmo, das coisas a sua volta e das relações entre todas elas. É interessante pensar no fato da semiótica ser um fenômeno cotidiano e que, de tão cotidiano quase ninguém presta a atenção. Toda sapiência desenvolvida e agregada historicamente está baseada na capacidade humana em instituir signos, reconhecê-los, compartilhá-los, estabelecer relações entre eles e deles extrair significados.

Pensando especialmente no universo escolar, trata-se de um ambiente semiótico tecido por diversos modos e por diferentes sujeitos. Conforme analisa Magro (2010), até as plantas arquitetônicas das escolas são pensadas para significar, para dizer e predispor algo, mas depois de erguido e, posteriormente ocupado, todos os seus aspectos revestem-se também de outras significações, dadas agora pela presença dos sujeitos ocupantes. Assim, a escola passa a tratar-se de algo não somente físico, estrutural, arquitetônico, mas também humano, relacional e interacional.

Nas ações cotidianas do espaço escolar, muitas vezes, a rotina se estabelece embaçando as vivências, fazendo parecer que não existem significações para além daquela ligada às práticas de ensino, próprias do currículo formal de cada ciclo ou dos regimes de programação tais como os horários, as normas e regulamentos, as matrizes curriculares, dentre outros. Assim, mesmo nesse entremeio de ações despercebidas, a cultura escolar não deixa de ser marcadamente burocratizada, normativa, que valoriza a homogeneidade de processos, linguagens, pessoas. Neste contexto, as culturas de minorias (e, entre elas, uma minoria linguística, como os surdos) têm dificuldade de afirmar sua identidade.

É notório que atualmente tem ocorrido uma intensificação da presença de alunos com surdez (assim como também de alunos com as mais diversas deficiências) nas escolas regulares,

ao contrário do que ocorria em décadas anteriores, quando esses alunos se concentravam, sobretudo, em instituições especiais (GLAT, 2007; OLIVEIRA; BENITE, 2015). Essa presença tem acarretado novos desafios ao espaço escolar que precisa lidar com a diversidade e as especificidades desses discentes e, especialmente, com a diferença linguística e cultural dos surdos.

Nesse sentido, a dinâmica que envolve todo o complexo processo de ensino e aprendizagem e que coloca em jogo as relações - costumeiramente silenciadas - que se estabelece entre as pessoas de universos simbólicos e representações diferentes (como surdos e ouvintes) e ainda de atuações distintas (gestores, professores, intérpretes, alunos etc.) precisa ser analisada a fim de ser desvelada, para que se oportunize o pensar sobre ela e, então, propor modificações pertinentes visando melhorias.

Por isso, nos dedicamos a buscar conhecer como ocorrem as interações sociais e quais são os meios mediacionais utilizados em sala de aula envolvendo o processo de ensino e aprendizagem de Química e o estudante surdo. Sabemos que as situações de interação social e cultural que ocorrem em contextos escolares são de suma importância, visto que este espaço é concebido também como um espaço simbólico gerador de conhecimentos, de apropriação de significados e construção de subjetividades.

5.1 INSTITUIÇÃO DE ENSINO EXCLUSIVAMENTE DE SURDOS

A questão da educação das pessoas surdas passou e ainda passa por diversas etapas historicamente construídas e para melhor compreensão do processo linguístico e educacional do surdo se faz necessário conhecer sua história, mesmo que brevemente. Infelizmente, muito do que ainda presenciamos em determinadas situações, seja no cenário escolar ou fora dele, é reflexo de uma época em que as pessoas consideradas “fora dos padrões de normalidade” tinham poucas oportunidades de instrução educacional ou profissional.

A história da educação de surdos, segundo Skliar (1998), foi delineada, com poucas exceções, por meio de grandes paradigmas ancorados em projetos como o Oralismo²⁷, a

²⁷ Oralismo é um método educacional voltado para capacitar o surdo na compreensão e na produção de linguagem oral e considera que o indivíduo surdo, mesmo não possuindo o nível de audição para receber os sons da fala e nem podendo mensurar sua própria voz, deve se constituir como interlocutor por meio da linguagem oral (SOARES, 1999).

Comunicação Total²⁸ e o Bilinguismo²⁹, que propagaram modelos de ensino que, pelas relações de poder estabelecidas, disputaram a hegemonia na educação desses discentes ao longo da história das instituições educacionais.

No texto que segue, pretendemos discorrer brevemente sobre os principais marcos históricos que perpassaram e construíram a identidade da instituição de ensino exclusivamente de surdos observada, a fim de tentar compreender melhor a atual realidade e a dinâmica educacional desse instituto que foi escolhido como um dos campos de pesquisa para o desenvolvimento da Tese.

Trata-se de uma instituição centenária, fundada em 1857, ainda na época do Império, com o apoio do Imperador D. Pedro II e foi dirigida por um surdo francês, Ernest Huet (1822-1882), que veio para o Brasil almejando fundar uma casa de abrigo e ensino para surdos. Conforme aponta Freitas (2012), o ensino na época de Huet se dava na perspectiva de alunos passivos, que recebiam conhecimentos por meio de um professor que os transmitia de maneira autoritária e dogmática. A proposta educacional vigente era condizente com a abordagem educacional da época e tinha no currículo as disciplinas de Língua Portuguesa, Aritmética, Geografia, História do Brasil, Escrituração Mercantil, Doutrina Cristã, Linguagem Articulada e Leitura sobre os Lábios.

Em pouco tempo, a instituição passou a ser ponto de convergência e referência de diversos professores de surdos e dos próprios surdos da época. Segundo Strobel (2008), eles se apropriavam dos sinais franceses, trazidos por Huet, e misturavam com os gestos e sinais também já existentes no Brasil. Dessa mistura temos até hoje a caracterização da Libras. Como ali estudavam surdos de todos os lugares do Brasil, ao retornarem, esses sinais eram apregoados alcançando todo o território nacional.

Tempos depois, devido a sucessivas mudanças de direção, a instituição chegou até mesmo a perder o foco educacional, passando a servir apenas de abrigo. Até que nos anos de 1872 a 1896, entrou para a direção do instituto um médico sanitarista, Dr. Tobias Rabello Leite (1827-1896), e sua direção teve como característica oferecer um ensino profissionalizante visando inserção dos surdos na sociedade, defendendo que o surdo deveria dominar um ofício

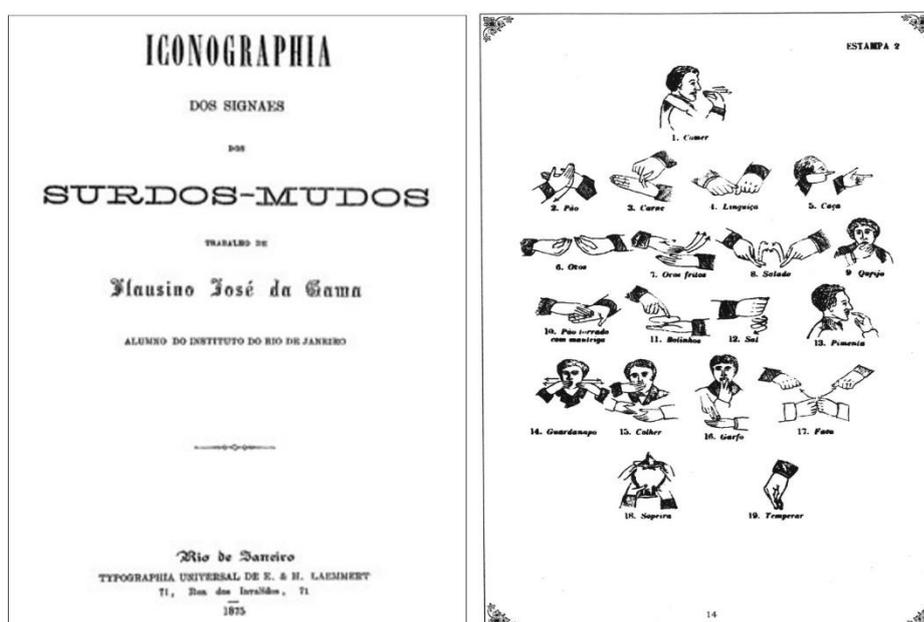
²⁸ A Comunicação Total defende o uso de qualquer recurso linguístico para que a comunicação seja estabelecida, podendo lançar mão seja da língua de sinais, da linguagem oral ou códigos manuais, gestos ou outros recursos que visem facilitar a comunicação entre as pessoas surdas e entre surdos e ouvintes. A Comunicação Total preza, portanto, pela comunicação a fim de facilitar a interação entre as pessoas (CICCONE, 1990).

²⁹ O Bilinguismo valoriza a língua de sinais como primeira língua do surdo, sendo utilizada como língua de ensino e língua majoritária, usualmente representada como L1, ficando a Língua Portuguesa (nossa língua nacional) como uma segunda língua (L2) com ênfase na modalidade escrita. No bilinguismo é importante que essas duas línguas sejam bem fundamentadas para o desenvolvimento educacional do surdo (QUADROS, 2005).

para garantir a sua subsistência. Também prezou pelo ensino da linguagem escrita, uma vez que muitos surdos congênitos não obtinham sucesso na oralização (ROCHA, 2007).

Outro feito importante e histórico realizado durante a gestão de Tobias Leite foi a publicação do livro *Iconografia dos Sinais dos Surdos-Mudos*, conforme pode ser visto na Figura 13 partes do livro datado de 1875 e ilustrado por um ex-aluno surdo, Flausino Jose da Costa Gama. O objetivo do livro era o de divulgar os sinais já utilizados pelos surdos do Instituto.

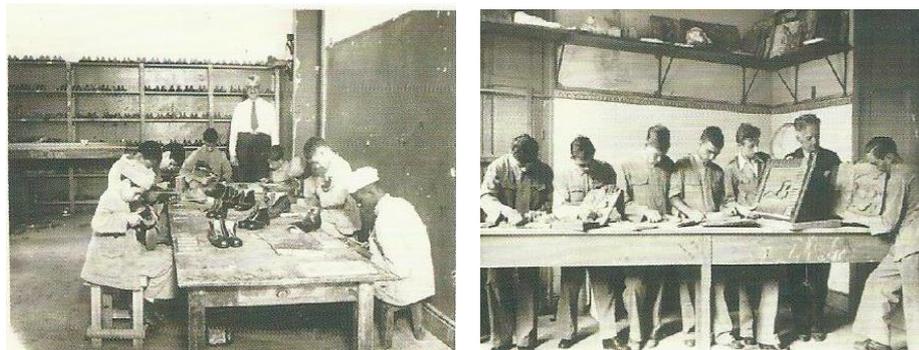
Figura 13- Páginas do livro “Iconografia dos Sinais dos Surdos-Mudos”.



Fonte: Extraído e adaptado de INES (2008).

Assim, ao final do século XIX e nas décadas iniciais do século XX, era característica do Instituto oferecer, além do letramento, um viés profissionalizante. Os alunos aprendiam, segundo suas habilidades, ofícios de sapataria, alfaiataria, gráfica, marcenaria e artes plásticas. Na Figura 14 podemos ver retratos dos alunos nas oficinas profissionalizantes que aconteciam no Instituto.

Figura 14- Registros fotográficos de algumas oficinas profissionalizantes.



Fonte: Extraído de INES (2008).

Contudo, tempos de opressão e retrocessos estavam por vir e foi então, por meio de um Decreto promulgado em 1911, que o Oralismo foi adotado no ensino de todas as disciplinas, seguindo a tendência mundial na educação desses discentes (ROCHA 2010). No início do século XX, muitas escolas em todo o mundo já haviam deixado de utilizar a língua de sinais, como resultado das determinações do Congresso de Milão³⁰ (1880), vindo a refletir alguns anos depois também no Brasil.

Porém, em bem pouco tempo, já em 1914, era constatado que o emprego do método oral não obtinha sucesso, o que fez com que a direção começasse a se movimentar na tentativa de adaptar métodos de ensino mais adequados (INES, 2018). Em 1930 foi nomeado para o cargo de diretor o Dr. Armando de Paiva Lacerda (1898-³¹), que esteve a frente do Instituto de 1930 a 1947. Adepto dos princípios da Educação Nova³², seu projeto para o ensino se ancorava em bases científicas. Incentivou e investiu em pesquisas sobre técnicas de reabilitação da audição e da fala e, assim, a tradição oralista nas práticas pedagógicas foi se consolidando.

Na sala de aula havia apenas uma mesa retangular e extensa, onde podiam se acomodar cerca de oito alunos e o repetidor ficava nas laterais repetindo labialmente as lições dadas pelos professores. Os repetidores normalmente eram ex-alunos contratados para auxiliar o professor. O ensino era dividido em Linguagem Escrita e Linguagem Oral (leitura labial). Também as especializações em oficinas, tais como encadernação, sapataria, alfaiataria, marcenaria, voltaram a fazer parte do currículo.

³⁰O II Congresso Internacional de Educação de Surdos em Milão teve como objetivo estabelecer critérios internacionais e científicos para a educação dos surdos. Neste evento, foi deliberado que apenas a língua oral do país deveria ser aprendida, ficando proibido o uso de sinais porque, na época, não era considerada uma língua.

³¹Data de morte não foi encontrada.

³²Com a vitória da Revolução de 1930, o Governo Provisório de Getúlio Vargas propôs reformar o ensino em todos os seus níveis. A chamada Educação Nova, que surgiu nessa época, previa um sistema completo de educação destinado a suprir as demandas de uma sociedade na era da técnica e da indústria. As concepções da Educação Nova visavam atender a toda a população e não apenas a uma minoria privilegiada, buscando libertação não só da ignorância como da miséria (AZEVEDO, 1958).

Quanto ao ensino, Dr. Armando elaborou um plano de atendimento diferenciado, separando os alunos entre os que tinham aptidão para oralização e os que só poderiam ser ensinados pela escrita. Mesmo assim, os alunos ao término de seus estudos voltavam para seus estados de origem divulgando a língua de sinais, ainda que esta não fosse levada em conta na sua educação (FREITAS, 2012). Em 1947, o diretor foi exonerado do cargo por proteger e abrigar comunistas, mesmo que o tenha feito de forma discreta, terminou por ser denunciado.

Cabe mencionar também a distinta gestão de Ana Rímoli de Faria Dória (1912-³³), que presidiu o Instituto entre os anos de 1951 a 1961. Segundo Soares (1999), a gestão de Ana Rímoli articulava o Oralismo ao paradigma da modernidade e investiu-se muito na formação de professores para atuarem junto aos surdos de todo o país.

Com base em sua experiência no trabalho com surdos, Ana Rímoli escreveu vários livros que contribuíram de forma ímpar no campo da educação dessas pessoas. A preocupação em estudar e divulgar livros deve-se ao fato de que na década de 1950 os recursos científicos e técnicos não permitiam “o reconhecimento absoluto e integral da personalidade da criança surda, de sua psicologia e dos melhores métodos de ensino” (DÓRIA, 1961, p. 27).

Segundo Cardoso e Herold Júnior (2016), Ana Rímoli também se preocupava com a integração do surdo na sociedade e insere a concepção de que a educação da criança surda deve acontecer de maneira precoce, desde os primeiros anos de vida, visando o desenvolvimento rápido da comunicação. Além disso, defendia o ensino em escolas especiais e com procedimentos individualizados, sendo educados com respeito principalmente às questões do cotidiano.

Também aconselhava convívio com ouvintes para o aprimoramento da prática da fala e era adepta do ensino pelo método oral, porque acreditava ser o melhor naquele momento. Mas, ao mesmo tempo em que não recomendava o uso dos sinais, a diretora reconhecia ser esse um recurso de considerável relevância para o desenvolvimento da inteligência do surdo, se referindo à “linguagem gestual” como algo moderno (DÓRIA, 1961). Anos após sua gestão, a metodologia baseada no Oralismo acabou sendo secundarizada.

Conforme retrata Freitas (2012), como a aplicação e sistematização do método oral demandaram vários anos, sendo a fala adquirida “por meio de um longo e especializado curso de treinamento” (DÓRIA, 1959, p.165), a escolarização propriamente dita dos alunos ficava secundarizada. A adoção do Oralismo foi acatada sem muitos enfrentamentos até o início dos anos 1980 e a “linguagem gestual” era “tolerada” somente quando os alunos não conseguiam

³³ Data de morte não encontrada.

aprender a falar, a ponto de ser associado o uso dos sinais a um sentimento de fracasso escolar tanto por parte dos discentes como de seus professores.

Com a chegada de estudos que tratavam da Comunicação Total (ou comunicação por gestos, como também era conhecida), as discussões sobre a educação de surdos tornaram-se acirradas e repartiram opiniões dentro da instituição. Em sua pesquisa, Freitas (2012) traz o relato de professores que trabalhavam no Instituto, mostrando que, a respeito do período vivido nas décadas de 1960 a 1980, os professores evidenciavam a coexistência dos métodos oral e o da “linguagem de gestos” que era usado pelos surdos em momentos informais.

Depois de uma sequência de diretores pouco ambientados e pouco abertos às novas concepções que surgiam na educação de surdos, a professora Lenita de Oliveira Viana³⁴ foi indicada em 1985 para assumir a direção do Instituto, permanecendo no cargo até 1990. Lenita tinha a simpatia da maioria dos funcionários e alunos e compreendia a transição pela qual a educação de surdos passava. Embora possuísse formação na área clínica, Lenita concordava com a importância da comunicação por meio dos gestos. Com contatos intensos com a Gallaudet College³⁵, a diretora promoveu os primeiros cursos de língua de sinais na instituição (INES, 2008).

Essas mudanças começaram a ocorrer também devido à insatisfação de alguns professores que já denunciavam uma baixa aprendizagem por parte dos alunos. Considerando que foi no início dos anos de 1960 que o linguista americano William C. Stokoe Jr. (1919-2000) demonstrou que a língua de sinais possuía parâmetros gramaticais próprios que a tornava uma língua reconhecida e não uma linguagem ou mímica, que desencadeou uma série de pesquisas no mundo todo e inclusive no Brasil (FELIPE, 1988). É possível constatarmos o quanto o Instituto se manteve distante dessas discussões, resistindo ao reconhecimento da língua de sinais e, portanto, à construção de uma nova representação de surdez e dos sujeitos surdos (FAVORITO, 2006).

A aceitação, mesmo que tardia, da Comunicação Total na instituição, fez emergir um projeto de pesquisa que permitiu de fato a entrada da língua de sinais no âmbito educacional dos surdos, o projeto PAE - Pesquisas Alternativas Educacionais Aplicadas à Educação do Deficiente Auditivo. Visto como uma conquista inédita, o projeto se estendeu de 1987 a 1989 e era voltado para crianças em idade pré-escolar no qual duas abordagens eram observadas em

³⁴ Datas de nascimento e morte não encontradas.

³⁵ Gallaudet College University foi a primeira universidade bilíngue do mundo estruturada exclusivamente para o público surdo. Está localizada em Washington, capital dos Estados Unidos.

sua aplicação na sala de aula: a Oralista e a Comunicação Total (LOUREIRO, 2004). Esta pesquisa partia da necessidade de se reverter o quadro de baixo aproveitamento escolar do aluno, em estreita ligação com a sua dificuldade de aprendizagem da língua oral.

Por mais que a Comunicação Total operasse como uma linguagem artificial, que lembrava os sinais metódicos do século XVIII, sendo considerada apenas como mais um recurso para se conseguir escolarizar o surdo, com a entrada do projeto PAE abriu-se a oportunidade que os surdos e parte dos agentes educacionais precisavam para que a língua de sinais fosse valorizada, não sendo mais encarada como clandestina (FREITAS, 2012).

Conforme ainda mostra Freitas (2012), alguns professores, de acordo com seus depoimentos, começaram a perceber sucessos significativos em sua prática pedagógica e, mesmo estando misturadas diferentes abordagens educacionais, uma comunicação mais eficiente começou a desvelar-se no cenário educacional, trazendo benefícios à aprendizagem dos alunos.

As intensas trocas de informações com pesquisas de outras instituições, uma maior capacitação e busca do saber por parte dos próprios professores do Instituto, os debates e leituras de publicações sobre a educação bilíngue, que marcaram os anos de 1990 em vários países do mundo, além dos movimentos dos próprios surdos por meio de suas pastorais, intensificaram a luta dessa comunidade em prol do reconhecimento da língua de sinais, da cultura surda e de um ensino bilíngue (FAVORITO, 2006).

Dessa forma, analisando os principais acontecimentos históricos da instituição de ensino e a conduta das diferentes gestões que por lá passaram, é possível inferir que a inclusão da língua de sinais nas práticas pedagógicas do Instituto foi tardia e encontrou muitas barreiras e preconceitos até que fosse oficialmente reconhecida. E, para isso, a entrada de literatura sobre bilinguismo no Brasil e a atuação de professores em prol do reconhecimento da língua e apoiando movimentos dos próprios surdos (envolvendo os alunos para que tomassem frente do movimento) foi desiderato para que finalmente a concepção de bilinguismo pudesse ser considerada. Assim:

Nos anos de 1997 e 1998, [...] começa, então, a reconstruir seu projeto político pedagógico, sendo seu eixo norteador a tentativa de romper com as crenças, representações e práticas ouvintistas na educação de surdos, produzindo interfaces com a educação geral e com a educação de outras minorias, estabelecendo vínculos entre a escola e a comunidade surda e garantindo aos surdos participação nas discussões e decisões pedagógicas (FAVORITO, 2006, p. 44).

Segundo Freitas e Lopes (2014), para que todas essas ações fossem de fato institucionalizadas, era urgente que a proposta de educação bilíngue fosse atendida no PPP. Esse feito aconteceu estrategicamente a partir da gestão de Leni de Sá Duarte Barbosa e nas demais gestões que se seguiram, que, conjuntamente à grande parte do corpo de funcionários do instituto, transformou o mesmo em um centro de referência nacional na área da surdez e do ensino bilíngue.

Segundo Freitas (2012), essas ações começaram a ser realizadas em 1995 a partir da implementação de um “Projeto Piloto dentro de uma proposta bilíngue para surdos”, por meio do qual se almejava demarcar a instituição na tendência mundial representada pela proposta bilíngue: ensino de Libras como L1 e ensino de língua portuguesa como L2. Iniciou-se na educação infantil e, posteriormente, foi paulatinamente propagado para todos os segmentos de ensino.

Contudo, cabe esclarecer que somente a implantação da língua de sinais como L1 não garante sucesso na educação bilíngue. Concordamos com Skliar (2005) quando alega que a educação bilíngue para surdos requer muito mais do que a entrada da língua de sinais como língua de instrução do ensino, mas, demanda sim, a invenção de uma nova forma de educar. É necessário que a aquisição da língua de sinais, como L1, esteja bem constituída e que seja oportunizada junto à uma didática visual.

O autor defende também que essa educação seja permeada por concepções socioantropológicas da surdez, onde a língua de sinais ganha papel de destaque para a constituição dos processos identitários desses sujeitos. Considera-se, nesse sentido, essencial que ocorra a exposição precoce dos alunos à língua de sinais, que tenha a presença de professores surdos trabalhando nas escolas (atuando como pares que servirão de referência para os aprendizes surdos) e que haja investimento adequado e condizente na formação do professor que irá ensinar a L2.

É possível encontrar na literatura que, de fato, Carlos Skliar foi de imensa importância para a implementação do bilinguismo na instituição. Skliar foi contratado ao final da década de 1990 para ministrar diversos cursos de capacitação e palestras, a fim de dar respaldo para a implementação dessa nova proposta educacional no Instituto (FREITAS, 2012). Para o supracitado estudioso, ao se pensar em uma proposta bilíngue em termos de filosofia de ensino, a condição *sine qua non* para a sua construção era tornar politicamente viável que a língua de sinais fosse aprendida por todos os agentes escolares.

Mediante esses aspectos, a instituição, por meio de uma gestão democrática, investiu em importantes e acirradas discussões com todos os agentes escolares acerca dos mais atuais

pressupostos da surdez e dos surdos, em seminários, fóruns e centros de estudos (que acontecem muito frequentemente até hoje) e puderam contar também com assessorias importantíssimas de pesquisadores de ponta na área da surdez e da linguística aplicada para elaboração de um currículo eficiente e adequado para os seus alunos.

Atualmente, o Instituto atende da Educação Infantil ao Ensino Médio e mantém um curso noturno para jovens acima de dezoito anos, atendendo também desde a Alfabetização ao Ensino Médio. Em 2005, iniciou-se a oferta de um Curso Normal Superior visando a habilitação de professores para a atuação na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir de 2006, o curso se caracterizou como Pedagogia e desde 2012 oferece pós-graduação *Lato Sensu* nos cursos: “Educação de surdos: uma perspectiva bilíngue em construção” e “Língua portuguesa: leitura e escrita no ensino de surdos” (BÄR, 2019).

Assim, considerando ser importante para ocasião da Tese buscar entender quais são as ideologias e as propostas educacionais que são apresentadas pelo Instituto, trazemos aqui também os principais aspectos que norteiam o seu processo pedagógico. Analisando o PPP de 2011, versão que foi disponibilizada pela secretaria e estava as ordens para consultas nas dependências do instituto, podemos verificar que esse documento procura propor princípios sociointeracionistas para o processo de ensino e aprendizagem dos surdos. Nesse sentido, coloca o professor como mediador de um desenvolvimento gradual e que leve em conta o ritmo de aprendizagem particular de cada aluno. Deixa claro que a instrução deve ser passada em Libras ficando o Português como segunda língua na modalidade escrita.

Percebe-se que essa ação pedagógica visa fazer com que a criança aprenda de forma “palpável” todas as palavras a serem trabalhadas no Português escrito, seja por meio da interação com o objeto em si ou com miniaturas ou gravuras. Disso, já podemos extrair a importância do material concreto e do uso de situações reais e próximas, para que o ensino faça sentido ao aprendiz surdo. Os métodos transitam pela questão da linguística, iniciado pelos desenhos, passando pelos jogos, até a efetiva sistematização da escrita, tudo isso para que se encontrem soluções para o desafio que é a apropriação da língua escrita.

Outro aspecto que é possível observar no PPP é a alusão ao desejável uso de uma pedagogia pautada no visual no processo de ensino e aprendizagem. O documento ainda aponta que, uma vez que se trata de formar alunos bilíngues - que utiliza tanto do meio ortográfico como, principalmente, do espaço-visual - a utilização de recursos visuais auxilia na produção de novos sentidos, ao mesmo tempo em que atende às necessidades específicas dos alunos.

É justamente para atender a necessidade de se utilizar uma pedagogia visual, que todas as salas de aula possuem recursos tais como computador, televisão para projeção de slides e

vídeos e algumas salas contam ainda com quadros interativos e outros recursos que variam conforme a necessidade de cada disciplina. Conforme consta no PPP, toda essa organização e disposição de recursos serve para facilitar ao professor a criação de um ambiente favorável e confortável ao aluno surdo, bem como para propiciar o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que atendam às necessidades dos discentes.

O cuidado no planejamento das aulas e na educação do aluno surdo como um todo é tido como fundamental dentro da proposta do PPP, apresentando importantes definições sobre o fazer docente e a construção de um currículo diferenciado. Como premissa para um ensino de qualidade ao surdo, é defendida que as práticas pedagógicas, além de baseadas na estrutura de um ensino bilíngue, devem prezar também por um trabalho eficiente nas Artes, na Informática e na Educação Física.

A Educação Física, as Artes e o artístico são considerados imprescindíveis para o desenvolvimento de qualquer criança ou jovem (BRASILEIRO, 2010). Mas, entre os surdos, desenvolver essas aptidões ganha uma importância ainda maior. Todas as formas possíveis de expressão e comunicação são valiosas e indispensáveis entre eles e o PPP leva tais questões em consideração. Na instituição os alunos têm aulas de música, dança, artes plásticas, entre outros, e grande parte do que é produzido por eles é colocado em exposição nos corredores para valorizar o trabalho do estudante, como é possível ver na Figura 15, parte da exposição denominada “retratos e identidade”, desenvolvido em meados de 2017, cuja proposta da exposição era que os alunos pintassem um autorretrato que exprimisse a si mesmos e a arte surda.

Figura 15 - Parte do projeto “retratos e identidades” exposto nos corredores da instituição.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Ao iniciar a etapa de observação e coleta de dados na instituição, no início de 2017, buscamos tecer reflexões acerca daquele ambiente “diferente”. Os alunos, na escadaria da

entrada principal, aguardavam a hora de poder entrar. Os mais novos chegavam acompanhados de seus pais, enquanto os mais jovens e adolescentes chegavam sozinhos ou com amigos. Na hora de entrar nenhuma sirene ou sinal anunciava o momento, era apenas o portão que se abria no horário programado.

Era curioso observar uma escola só de surdos. Esperando encontrar comportamentos e traços tão diferentes de uma escola regular, essa não foi a realidade a qual nos deparamos. É um ambiente mais silencioso sim, porém silencioso apenas de sons e palavras faladas, mas não de comunicação. E como se comunicam! O tempo todo um conversava com o outro, seja de perto ou de longe. Brincavam e implicavam uns com outros como qualquer criança e, por que não seria assim? Diferenciados pela ausência da audição, essa condição não os impedira de conhecer uma língua e, por meio dela, desenvolverem-se normalmente, expressarem-se, viverem. Não somente pertencerem ao mundo, como também influenciá-lo e modificá-lo.

Chamava a atenção a diversidade de expressão, principalmente entre os mais crescidos. Negros, brancos, morenos, cabelos lisos, alisados, cacheados, coloridos. Uns muito “estilosos” e outros nem tanto. Alargadores, tatuagens, calças rasgadas e blusas customizadas. Ambiente que transmitia toda a diversidade que se poderia encontrar em qualquer outro lugar correspondente ao de um ambiente escolar contemporâneo.

Tantos questionamentos levaram a crer que todas essas expressões e formas de ser e estar no mundo é fruto de um contato e entendimento verdadeiro do ambiente que os cercam. Esses estudantes mostram que possuem cultura própria, mas que não deixam de pertencer e entender também a cultura majoritária do lugar em que vivem e estão inseridos. Assim, tal percepção nos remete à existência de um encontro dialógico entre culturas como forma de enriquecimento mútuo, conforme os dizeres de Bakhtin (2006, p. 352) “no encontro dialógico, as duas culturas não se fundem nem se mesclam, cada uma conserva sua unidade e totalidade aberta, porém, ambas se enriquecem mutuamente”.

Isso posto, nos alinhamos a Magro (2010) e entendemos, dessa forma, esse espaço observado como um espaço de significações constituído não somente por uma estrutura física e arquitetônica, ou das legislações que o normatizam, mas de práticas cotidianas que o tecem, o articulam e o constituem assim como aos sujeitos que a tudo vivenciam.

Sabendo que a própria organização arquitetônica do prédio escolar também educa, foi possível voltar o olhar para a estrutura física da instituição, que é marcada por uma arquitetura histórica, que ainda mantém em sua fachada praticamente todos os traços de uma construção centenária. Seu prédio passou por reformas, mas procurou-se manter as suas características originais, sobretudo externamente. Por dentro, a estrutura dos corredores, a disposição das salas

de aulas, o pátio e os banheiros lembram o mesmo tipo de organização das outras escolas que conhecemos.

Historicamente, sabemos que as escolas seguiam o modelo predial dos hospitais e das fábricas, que previam, antes de qualquer outro aspecto, a organização e o controle das ações dos sujeitos (MAGRO, 2010). Assim, as separações por série, por idade, disciplinas separadas por assunto, por área de interesse, por sala, por carteira, enfim, tantas separações que são possíveis de serem observadas, também se mostraram presentes nessa instituição que acaba por não escapar de toda essa fragmentação “silenciosa” que envolve a maioria das escolas regulares no Brasil atualmente. Uma educação e organização curricular fragmentada, que também precisa ser objeto de pesquisas no contexto da educação de surdos.

Falando agora especificamente das observações realizadas durante as aulas, na ocasião das atividades acompanhadas, a professora trabalhou os conteúdos introdutórios da química, começando desde o estudo da composição e propriedades dos materiais, passando por conceitos de substância simples, composta, misturas, fases, também passou por modelos atômicos e pela notação de número de massa, número atômico, nêutron, próton, isótopo, isóbaro e isótono.

A professora desenvolvia suas aulas com base em slides e quadro branco. Recorria constantemente às imagens dos slides buscando fazer sempre uma inter-relação entre o conteúdo do quadro e as figuras ilustrativas, visando explorar o visual para facilitar o entendimento do aluno. Eram utilizadas muitas figuras associadas ao dia a dia, figuras animadas como GIFs e percebia-se uma predominância de imagens em relação a frases escritas. Os slides impressos eram distribuídos aos alunos logo no início da aula para que todos pudessem acompanhar a explicação a partir do material.

O costumeiro uso de imagens pela docente em suas aulas vai ao encontro do que afirmam Taveira e Rosado (2016), que apontam a existência de uma didática específica desenvolvida em contextos bilíngues para surdos em que predominam os processos de letramento visual junto ao uso de artefatos multimídia contemporâneos. Assim, revela-se importante que a pessoa surda tenha contato com uma linguagem visual, de preferência com a qual possa interagir, para construir sentidos.

A professora explicava o conteúdo em língua de sinais e se posicionava próxima a televisão para que os alunos conseguissem associar a explicação e termos da Libras com as palavras e imagens dos slides. Era possível notar que os gestos de apontamento da professora às palavras dos slides e do quadro eram muito frequentes, bem como o emprego de classificadores e de outros artefatos mediacionais. Nesse sentido, e conforme veremos mais detalhadamente adiante, tais gestos apareciam como uma co-expressão da comunicação

estabelecida por meio dos sinais, conforme McNeill (2005) já destaca essa importância no contexto da fala.

Ao explicar novos conteúdos e se deparar com terminologias químicas desconhecidas pelos alunos, a docente elucidava o conceito da palavra, associava a mesma com imagens e mostrava os sinais correspondentes em Libras. Muitos desses sinais, que são de conceitos introdutórios da Química, já existem divulgados na internet e a professora preocupava-se em fazer um levantamento de sinais para poder passar para os alunos em suas aulas, a fim de facilitar a sua comunicação com eles. Os alunos, ao receberem esse novo sinal, ficavam repetindo-o para assimilar os gestos do novo termo.

No processo de ensino das Ciências da Natureza para surdos sempre se esbarra na ausência de sinais científicos em Libras (sinais-termos) e este fator é ainda uma barreira a ser superada na construção do conhecimento (FELTRINI, 2009; SOUZA; SILVEIRA, 2011; SALDANHA, 2011; FERREIRA; et. al., 2014; FERNANDES, 2016; CARVALHO, 2017). A literatura demonstra que em ocasiões como essas, onde há ausência de sinais-termos, o que acontece normalmente é a negociação instantânea e momentânea de sinais entre os surdos e o intérprete, ou, como no contexto especificamente retratado aqui, entre os surdos e o professor, o sinal é empregado apenas naquele momento de comunicação ou da aula, podendo até mesmo vir a ser abandonado/esquecido posteriormente (RUMJANEK, 2011).

Reiteramos novamente que para que o processo de ensino e aprendizagem de Ciências para surdos seja mais promissor, é necessário conjugar aulas que privilegiem a visualidade e uma boa comunicação. Por isso, é sempre importante voltar esforços tanto na elaboração responsável e adequada de sinais-termos em Libras, como também investir em mecanismos de divulgação desses sinais para que eles estejam disponíveis para eventuais consultas, como no caso da professora pesquisada que dá preferência em utilizar em suas aulas sinais-termos já elaborados e divulgados na internet.

Ao final da aula, era comum também o desenvolvimento de alguns exercícios sobre o tema trabalhado. Era recorrente que a professora destinasse um tempo para que os alunos desenvolvessem exercícios. A professora passava de carteira em carteira para acompanhar os alunos e tirava dúvidas sobre a execução do exercício. Ao final, recolhia as atividades para correção e atribuição de pontos.

Analisando algumas das atividades que eram entregues aos alunos, foi possível verificar que se tratavam de exercícios que sugeriam ao surdo desenhar, preencher lacunas, fazer associações, entre outros, como pode ser visto nas imagens da Figura 16. Constatou-se também que essas atividades não deixavam de ter a presença da Língua Portuguesa, visto que na

instituição, conforme já fora retratado aqui, existe a preocupação de trabalhá-la como segunda língua do surdo.

Figura 16- Imagens de alguns exercícios feitos pelos alunos.

5ª) Faça o desenho das misturas e responda:
 I) Quantas FASES você pode vê em cada uma delas?
 II) Quantos componentes existem em cada mistura?
 III) Esta mistura é mistura HOMOGENEA ou HETEROGENEA

a) água e álcool
 Desenho: Fases: 1 Componentes: 2
 MISTURA HOMOGENEA

b) água + areia + álcool
 Desenho: Fases: 2 Componentes: 3
 MISTURA HETEROGENEA

c) água + óleo + sal
 Desenho: Fases: 2 Componentes: 3
 MISTURA HETEROGENEA

d) álcool + água + pedra + gelo
 Desenho: Fases: 3 Componentes: 3
 MISTURA HETEROGENEA

6ª) Faça o desenho das misturas e responda:
 I) Quantas FASES você pode vê em cada uma delas?
 II) Quantos componentes existem em cada mistura?
 III) Esta mistura é mistura HOMOGENEA ou HETEROGENEA

a) água + azeite
 Desenho: Fases: 2 Componentes: 2
 Mistura: Heterogênea

b) água + areia + álcool + gelo
 Desenho: Fases: 3 Componentes: 4
 Mistura: Heterogênea

7ª) Identifique nos desenhos abaixo aquele que representa:
 • mistura de substâncias
 • substância pura.

(I) (II) (III)
 a) mistura de substâncias (II)
 b) substância pura (I) (III)

Fonte: Acervo da pesquisa.

Tecendo conjecturas em torno dessas duas imagens apresentadas, podemos considerar que se tratam de exercícios que correspondem diretamente ao raciocínio empregado pela professora durante suas explicações. Recorrendo ao quadro e aos slides, ela desenvolvia tais conhecimentos empregando a associação dos termos homogêneo e heterogêneo a desenhos e figuras semelhantes aos observados na Figura 16, além do uso de imagens com exemplificações de misturas encontradas no dia a dia.

Contudo, é possível observar um contraponto entre as duas imagens da Figura 16, que revelaram que a estratégia empregada pode não ter alcançado satisfatoriamente a aprendizagem de todos. Na primeira imagem, é possível perceber uma boa desenvoltura de um dos alunos em reconhecer e classificar determinadas representações como um sistema homogêneo ou heterogêneo, enquanto uma análise da segunda imagem revela que tais conceitos não foram assimilados tão bem por outro estudante surdo.

Tal fato pode ter sido acarretado por diversos fatores, uma vez que sabemos que o processo da aprendizagem acontece de forma diferente para cada indivíduo, o que coloca em evidência que é necessário um conjunto de estratégias cognitivas que mobilizam o processo que muitas vezes é singular. Cada um dos estudantes se constrói a partir das relações que estabelece

entre o mundo externo a ele - estruturado pela cultura e pelas condições sociais - e seu mundo interno. Conforme ressalta Aquino (1998):

Os diferentes ritmos, comportamentos, experiências, trajetórias pessoais, contextos familiares, valores e níveis de conhecimento de cada criança (e do professor) imprimem ao cotidiano escolar a possibilidade de troca de repertórios, de visões de mundo, confrontos, ajuda mútua e consequente ampliação das capacidades individuais (p. 64).

Como visto, esse desafio também se coloca em classes de surdos e, nesse sentido, mostra-se importante que o docente se mobilize e propicie diferentes oportunidades de aprendizagem, por meio das quais o aluno possa refletir sobre os conhecimentos que compõe o objeto de ensino. Especificamente para o ensino de misturas, é desejável a utilização de recursos visuais concretos, tais como a experimentação.

Abordar o conceito de misturas para surdos utilizando a experimentação como estratégia de acesso a esse conhecimento é retratado no artigo de Mendonça, Oliveira e Benite (2017). A atividade prática sobre o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas consistiu em utilizar materiais acessíveis do dia a dia e os alunos foram instruídos a adicionar, misturar e observar, em cada copo com água fornecido, um ou dois tipos de substâncias diferentes, classificando cada mistura ao final.

A própria essência da Química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao aluno. Por meio de estratégias como essas, possibilita-se ao estudante visualizar as fases das misturas, aspecto essencial ao considerar, tal como Skliar (2005), que a surdez é uma experiência visual. Além do mais, ao permitir ao aluno a interação com as substâncias em si, se oportuniza o estabelecimento de relações entre o pensamento concreto (empírico - os experimentos) e o pensamento abstrato (conceitual - o conceito de mistura). Dessa forma, os conceitos de mistura e fase como signos da Ciência passam a ter sentido para o estudante surdo que participa da experiência concreta e, a partir disso, estabelece relações (MENDONÇA; OLIVEIRA; BENITE, 2017).

Era usual também que a professora envolvesse os alunos no desenvolvimento de exercícios em grupos ou no quadro, facilitando a ação de fazer com que um surdo ajudasse o outro que tinha mais dificuldade. Na ocasião em que a docente explicava sobre fórmula química de substâncias simples e composta, fazendo associações com representações do modelo de Dalton, ela destinou um momento para que os alunos fossem ao quadro associar a combinação dos átomos de Dalton à fórmula molecular, conforme atividade visualizada por meio da Figura

17, onde se lê: “observe os modelos de Dalton para os elementos e monte as fórmulas químicas”.

Figura 17 - Proposta de atividade sobre fórmula química.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Era possível verificar que eles gostavam de propostas como essas e logo se prontificavam a ir ao quadro. Mesmo que errassem a resposta, eles aceitavam facilmente a ajuda dos colegas que, discutindo entre eles e com a devida mediação da professora, se chegava a um consenso.

Para melhor elucidar como ocorriam tais movimentos, realizamos, a partir das gravações, a seleção de um trecho de um dos diálogos e procedemos com a tradução, da Libras para a Língua Portuguesa, a qual consiste em “transformar um texto a partir da língua fonte, por meio de vocalização, escrita ou sinalização, em outra língua meta” (PAZ; GUTIÉRREZ, 2013, p. 11), ou seja, ela não precisa obedecer a estrutura morfológica nem sintática da outra língua. Adotaremos a nomenclatura Estudante Surdo ES(n) para designar a sinalização dos surdos que participaram daquele momento do trecho selecionado.

A professora, ao dispor tal exercício no quadro, almejava fazer com que os alunos relacionassem visualmente as ideias do átomo de Dalton à constituição de substâncias como o dióxido de carbono, o etano, a amônia, entre outros. Era necessário que os alunos associassem as representações esféricas desenhadas à fórmula de uma substância e ainda classificá-la quanto a simples ou composta. Assim, a professora inicia o momento do diálogo:

Professora: *Atenção, por favor, atenção. Me respondam, olhem. Então, como faz? Como responder?*

ES1: *Eu! C-O ...*

Professora: *Certo! Escreve aqui quadro.*

A estudante ES1 dirigiu-se ao quadro e preencheu corretamente o espaço em branco reservado pela professora ao lado da representação em esferas para CO_2 .

ES1: *Certo?*

Professora: *Sim, certo! Agora quem aqui?*

Outra estudante (ES2) levanta as mãos, recebe a caneta da professora e se dirige ao quadro. A professora aponta para a próxima representação que a aluna deveria associar e responder. A aluna realiza uma contagem do número de esferas que representa o hidrogênio e escreve " H_6 " e posteriormente conta quantas esferas associadas ao desenho do carbono e completa com " O_2 ". Nesse ato, a estudante demonstrou dúvida tanto por meio de sua expressão facial como pela demora do raciocínio e volta o olhar para a professora:

ES2: *É -O-?*

Professora: *Repara. Não sei. É?*

A professora dirige-se para toda a turma, chamando atenção de parte dos alunos que estavam dispersos, estalando os dedos e batendo os pés no chão³⁶.

Professora: *Vejam aqui, atenção, é sério. Aqui não é brincadeira não. Reparem o que aconteceu. Está certo ou errado?*

ES3: *Está trocado. É -C-.*

Professora: *Por isso. Vem, faz aqui certo.*

O estudante ES3 vai ao quadro e aponta para cada esfera que representa cada átomo, dirigindo o olhar para a estudante ES2.

ES3: *Oh, olha. Esse, esse, esse, esse. Qual desenho igual esse aqui?*

Imediatamente a ES2 levanta-se agitada e sorrindo, vai ao quadro e troca o " O_2 " por " C_2 ", como mostra a Figura 18.

ES3: *Viu! Você sabe certo agora.*

ES2: *Fácil. Entendi.*

Professora: *Ahhhh, parabéns, muito bom.*

A professora dirige-se a ES3 e solicita que faça o próximo item, que se refere ao NH_3 .

ES3: *É fácil. Quero outro.*

A professora, então, aponta para a combinação de esferas que representavam a molécula de KOH e ES3 executa corretamente o exercício.

A professora prosseguiu com a dinâmica da realização dos exercícios, chamando outros alunos ao quadro. Observou-se que os demais estudantes também aprenderam com o momento de interação estabelecido entre ES3 e ES2, demonstrando facilidade na desenvoltura dos demais itens.

³⁶ A estratégia de bater os pés no chão pela professora era muito utilizada, visto que, por ser constituído de madeiras, a ação era percebida por vibração do chão pelos alunos.

Figura 18- Momento em que ES3 e ES2 interagem na correção de uma das atividades.



Fonte: Acervo da pesquisa.

A professora manifestou a necessidade de elevar o nível de dificuldade dos exemplos e começou a empregar o uso de átomos menos comuns aos alunos, como o fósforo, potássio, enxofre e outros, levando-os a recorrer à Tabela Periódica para saber empregar o símbolo correto associado ao elemento.

Ao finalizar a associação das fórmulas químicas a cada representação, a professora dedica um espaço no quadro para discutir com os alunos quais itens podem ser considerados como substância simples e quais como substância composta. Inicia-se um diálogo:

Professora: *Então, quais itens posso escolher e colocar aqui como simples ou composta?*

ES3: H-2, H-2

Professora: *Coloco onde?*

ES3: *Composto*

Professora: *Olha, atenção, está certo?*

A turma não responde. A professora chama ES3 para o quadro e o entrega a caneta.

Professora: *Item a, onde colocamos?*

O item “a” se referia à fórmula química do CO₂. O ES3 pensa e escreve “a” no espaço destinado para as substâncias simples. A professora volta-se novamente para a turma.

Professora: *Está certo?*

ES4: *Não. Simples um tipo.*

Professora: *Escreve aqui, mostra. Atenção todos!*

A aluna ES4 se direciona ao quadro e preenche corretamente os espaços com as substâncias que são simples e as que são compostas.

ES3: *Ahh, entendi! Fácil! Simples só -H- ou só -O-. Entendi!*

Professora: *É fácil. Só pensar, prestar atenção! Química é fácil.*

Mortimer e Scott (2002), Santos, Santos e Silva (2014), entre outros, apontam sobre a importância da construção de sentidos a partir das situações de interação vivenciadas pelos

indivíduos. Dessa forma, as interações discursivas são consideradas constituintes essenciais desse processo de construção, como pode ser observado nos dois casos narrados aqui.

As interações discursivas surgiram no decorrer da aula e, ainda que com certas limitações, criaram episódios os quais possibilitaram a apropriação e compartilhamento de sentidos. Nesse viés, destaca-se também a importância da intervenção e participação da professora durante o processo de interação, que propiciou a formação de um ambiente argumentativo auxiliando na construção da aprendizagem.

Concordamos com Mercer (1995) ao considerar que o uso, pelo professor, de perguntas dirigidas aos alunos mostra-se um recurso eficiente para aumentar o engajamento e participação dos estudantes, orientando a construção de saberes científicos em aula. Como observado, as respostas dos alunos aos questionamentos forneciam um retorno à professora do que poderia estar sendo bem compreendido pelos surdos e quais conceitos ainda careciam ser melhor trabalhados.

Assim, podemos considerar com base nos trechos analisados e em outros momentos que também foram presenciados, que o estabelecimento de interações (discursivas, visuais, gestuais, entre outras interações que permearam o contexto do ensino da Química na turma de alunos surdos) é benéfico para a aprendizagem e em sala de aula é desejável investir em interações que permitam que eles se relacionem e criem laços de amizade, além de possibilitar que ajam em conjunto na procura por respostas.

Mesmo que tais interações tenham sido presenciadas e possíveis em determinadas ocasiões, ainda cabe tecer aqui algumas reflexões acerca da disposição/organização dos alunos em sala na maior parte do tempo. Conforme visto na Figura 07 no capítulo de metodologia, a organização principal da sala ocorre no modelo de fileiras, no tipo “nuca atrás de nuca”.

Quanto a esse aspecto, concordamos novamente com Magro (2010), que a uniformização da ordem dos objetos dispostos em uma sala de aula reitera o discurso da uniformidade, cujos sujeitos daquele espaço ocupam, de modo geral, os mesmos lugares semantizando-os também sempre do mesmo modo e obedecendo a um padrão silenciosamente imposto sobre como deve ser uma sala de aula.

Dessa forma, a organização dos objetos e sujeitos no espaço da sala exprime um dever: o de voltar a atenção, a gestualidade, os corpos e os olhares para a frente da sala, para o professor, a fim de “garantir” o aproveitamento do que vai ser posto ali como objeto de aprendizagem. Ainda outro sentido que se coloca nessa proxêmica, dita um controle sobre o comportamento do aluno. Os tamanhos das salas de aula, o número de discentes e o tamanho

das carteiras acabam por não permitir maiores mobilidades físicas por parte dos alunos, uma vez que cada um deve permanecer no seu lugar durante as aulas (MAGRO, 2010).

Esse papel estático de “destinador” conferido ao professor, bem como o papel passivo conferido ao aluno, é hoje questionado por muitos estudos sobre educação, em todos os níveis. Esse questionamento não é diferente no âmbito da educação de surdos. Mostra-se importante pensar em novas formas de propiciar uma aula dialogada, que proporcione maior aproximação entre o estudante e o professor e com os demais colegas em sala.

Em Alfredo (2016), o autor realiza uma interessante pesquisa (ou diga-se viagem) em ambientes de ensino inovadores pelo mundo que denominou de escolas do século XXI. Defende-se que um ensino com base somente na transmissão de informação não é mais uma educação para esse século. É desejável que cada vez mais as novas gerações utilizem modos diferentes de trabalho em sala de aula, voltando a atenção especialmente para a organização do ambiente de ensino, para o espaço, entendendo que esse também educa e é dirigido para facilitar a aprendizagem. Um desenho inteligente do espaço educacional é colocado, pelo autor, em um patamar de importância fulcral e assim: “os espaços nos configuram e nos definem. São, ao lado de alunos e educadores, o terceiro professor” (ALFREDO, 2016, p. 157).

Isso posto, podemos considerar que um desenho adequado para uma sala de aula com surdos poderia ser aquele que melhor viabilizasse aos indivíduos enxergarem uns aos outros. Uma proposta poderia ser a configuração em semicírculo ou formato de U, uma organização do espaço que permitiria aos alunos interagirem não só com os colegas que se sentam próximos, mas com todos os demais da sala, mantendo-se no campo de visão uns dos outros, permitindo assim que todos tenham acesso visual às sinalizações e interações que permeiam o ambiente.

Sempre que possível, a professora recorria também ao uso de materiais concretos que ajudassem na representação do conhecimento. Como por exemplo, na ocasião da explicação do modelo atômico de Rutherford-Bohr, a professora utilizou um material elaborado por ela para facilitar a explicação da localização dos elétrons, prótons e nêutrons no átomo e dos espaços vazios em sua estrutura (Figura 19).

Figura 19- Modelo tridimensional confeccionado pela professora.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Apontando ser muito difícil ensinar e fazer com que os surdos visualizem os “espaços vazios” somente com desenhos em slides ou no quadro, com o tempo a docente sentiu a necessidade de construir um material tridimensional que pudesse representar a ideia de algo vazado, que ela queria explicar. Neste material produzido, a professora conseguiu trabalhar melhor junto aos alunos surdos a estrutura do átomo, mostrando a região do núcleo, a composição do núcleo em prótons e nêutrons, bem como a região da eletrosfera onde se encontram os elétrons.

A professora teve o cuidado de usar o material ao mesmo tempo desconstruindo possíveis obstáculos epistemológicos que o uso de modelos concretos fora de proporção pode ocasionar. Como por exemplo, em sua explicação ela mencionou que essas entidades são partículas submicroscópicas e que os elétrons representados não tinham o tamanho correspondente ao das partículas do núcleo (conforme está no material), sendo infinitamente menores, podendo ser desprezados no cálculo da massa do átomo.

A professora atribuía nota aos alunos por meio de atividades de execução de exercícios, como os que já foram mencionados anteriormente, além da participação em sala e aplicação de provas. Em dia de aplicação de prova a professora organizava a sala espaçando as carteiras para evitar que os alunos colassem entre eles. A prova era distribuída e então a professora começava uma explicação sucinta de questão por questão para sanar possíveis dúvidas. Mesmo que a prova fosse elaborada com uma linguagem simplificada, muitos alunos apresentavam dúvidas quanto as interpretações do que era solicitado na questão. É comum que o entendimento da Língua Portuguesa, mesmo em sua forma escrita, represente um desafio para os alunos surdos, pois para eles o português é uma língua usada de forma secundária em suas comunicações, o

que torna, muitas vezes, o entendimento de sua mensagem dificultado (SANTANA, 2007; QUEIROZ; BENITE, 2010).

A professora procurava montar a prova baseando-se nos exercícios das listas que trabalhava anteriormente, usando as mesmas ideias e o mesmo nível de dificuldade. Era possível constatar que, quando a questão saía um pouco da ideia do que era repetidamente trabalhado nas listas, alguns dos alunos ficavam com dúvidas e recorria à professora para que ela explicasse novamente o que a questão pedia.

De forma semelhante aos ambientes de ensino regular que costumeiramente nos deparamos, foi possível perceber que alguns alunos eram mais participativos que outros. Contudo, notava-se um esforço maior, por parte dos alunos interessados, em voltar a atenção para o que a professora sinalizava e associar às imagens e palavras que eram apresentadas concomitantemente. Era possível perceber esse esforço em concentração por meio das expressões faciais dos alunos: expressão de franzir a testa e fitar os olhos, evitando de desviar o olhar para os lados enquanto a professora explicava o conteúdo, demonstrando concentração total na professora para que nenhuma informação fosse perdida.

Notamos que também era grande o esforço da professora em tentar manter a atenção dos alunos para ela todo o tempo. Para envolver a todos e chamar a atenção dos mais distraídos, a professora procurava fazer perguntas do conteúdo especificamente àqueles que demonstravam estar desatentos. Buscava sempre questionar se os alunos estavam entendendo. Quando notava que muitos não sabiam responder a determinada pergunta, ela então reformulava a explicação e lançava um novo questionamento, direcionando esforços na tentativa de alcançar a aprendizagem dos discentes.

Tal atitude da professora está em conformidade com o que expõe Nébias (1999) que, ao sugerir ações que o docente pode ter para que as práticas pedagógicas sejam mais adequadas à formação de conceitos científicos, cita que provocar conflito com contraexemplos pode causar inquietações, levando os estudantes a testarem suas concepções estimulando-o, assim, a considerar soluções alternativas para um mesmo problema.

Assim, podemos considerar a partir da observação da dinâmica das aulas de Química para os surdos que a professora recorria ao uso de recursos visuais em todos os momentos, enfatizando e repetindo os novos conceitos até que a turma retornasse com respostas satisfatórias às perguntas lançadas, afim de averiguar se os mesmos estavam acompanhando a construção do conhecimento em questão. Outra estratégia que foi possível acompanhar, revela o trabalho recorrente com resolução de exercícios em sala como forma de aproximação das

dificuldades dos alunos, bem como o trabalho em grupos pequenos e a ajuda mútua também se revelou eficiente dentro das ações do processo de ensino e aprendizagem em sala.

5.1.1 Análise semiótica de um evento de ensino com base no uso de recursos multimodais

A comunicação humana geralmente envolve agentes em uma conversa face a face e, para tanto, os participantes recorrem a modos semióticos que vão além da fala, ou seja, gesticulam, adotam uma determinada postura, usam o espaço em torno de si, empregam artefatos, dentre outros (ROTH, 2007). Nesse sentido, ao se estabelecer uma semiose, entra em cena uma combinação de recursos semióticos materiais, sociais e culturais colocados em ação com o propósito de gerar significados (JEWITT, 2009).

Na dinâmica do processo de ensino e aprendizagem, professor e alunos utilizam diversos modos semióticos para produzir sentidos aos saberes compartilhados. Manghi et al. (2014), baseados em Kress e Van Leeuwen (1996), indicam que o potencial de cada modo semiótico é diferente e influenciado tanto pelo meio material empregado na comunicação e representação, bem como a apropriação dos modos por uma comunidade. Portanto, o estudo multimodal da sala de aula deve buscar caracterizar como os diferentes modos contribuem na produção de sentidos e é possível adotar a multimodalidade para o estudo das interações discursivas que ocorrem nos ambientes de ensino.

Destarte, considerando que a sala de aula é essencialmente multimodal, nos propomos a analisar como os diferentes modos semióticos - língua de sinais, gestos, figuras e objetos concretos - atuam conjuntamente na construção de sentidos em uma aula de modelos atômicos ministrado pela professora da classe de estudantes surdos. Para tanto, foi necessário investigar a comunicação sinalizada da professora em conjunto com os outros modos semióticos, a fim de entender o sentido da mensagem do fragmento selecionado, analisando como a professora mobiliza os recursos multimodais para a construção de sentidos.

Direcionamos nossa análise para a comunicação sinalizada em Libras, para o uso de gestos, o uso de imagens projetadas em slides, no emprego de representação concreta do átomo e da proxêmica. Quanto à comunicação sinalizada e a sua relação com o gesto, analisaremos essa interdependência que traz completude à mensagem que quer ser transmitida. Quanto à proxêmica, entendemos que essa pode ser identificada na relação da professora com os objetos de conhecimento que esta utiliza e no uso do espaço ao colocar-se próxima à região que se quer chamar a atenção, fazendo com que todos voltem sua atenção para a mesma.

Selecionamos para análise um episódio em que a professora explica as regiões que compõem os átomos, chamando atenção para a diferença entre os modelos propostos por Dalton e por Rutherford. No episódio selecionado, a docente também recorre a um modelo de representação tridimensional concreto, a fim de dar respaldo visual para a sua explicação. O episódio filmado foi analisado e transcrito pela pesquisadora autora, adotando como recurso de reprodução o programa *Windows Media Player*[®] e acionando o botão de pausa e reprodução para entendimento e tradução de cada trecho da Libras para o Português.

Tomando como base o trabalho de Araújo Neto (2009), as escolhas para recorte do episódio foram tomadas segundo o interesse de pesquisa. Nos critérios para seleção consideramos verificar situações nas quais estavam envolvidos múltiplos artefatos mediacionais e técnicas de representação e habilidades espaciais.

Segundo Araújo Neto (2009), os episódios são delimitados em função de demarcar uma ação representativa, por meio da identificação do propósito dessa ação. A delimitação é indicada por características, tais como a introdução de novas ideias, a iniciação de uma provocação, a comunicação de uma nova mensagem que pode partir tanto do professor como do aluno. Nas palavras de Mortimer et al. (2007, p. 61), o episódio é “um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedente e subsequente”.

Como metodologia para transcrição, separação e análise dos trechos de comunicação sinalizados, nos apoiamos também nas táticas e simbologias sugeridas por Buty e Mortimer (2008). Quando durante a fala ocorre uma pausa curta, indicamos por barra dupla (//) e quando as pausas são mais longas, indica-se com a duração, em segundos, entre parênteses, conforme método explícito e utilizado em Mortimer et al. (2014). Outras pontuações tais como interrogação, vírgulas e pontos foram inferidas a partir de expressões faciais e corporais da professora durante a sinalização.

Para melhor entender o contexto em que o episódio selecionado ocorreu, a professora iniciou a aula retomando os modelos atômicos a partir de Dalton, com a proposição da esfera maciça. Ela utilizou de uma pequena esfera de isopor para demonstrar que, segundo Dalton, o átomo seria a menor parte indivisível da matéria, sendo que cada átomo diferente era também representado por esferas diferentes (relembrando aos alunos as representações em esferas que havia trabalhado com eles em aulas anteriores). Em seguida, a professora introduziu as concepções da representação do modelo atômico proposto por Rutherford chamando a atenção para a principal diferença entre os dois modelos, que é a existência das regiões do núcleo e eletrosfera, elucidando que o átomo passa a ter espaços vazios. A frase final, que antecedeu ao

episódio selecionado, foi “hoje já se conhecem estruturas mais complexas como propostas de modelos atômicos, mas estuda apenas nas universidades. No Ensino Médio o foco é até Bohr e que vamos estudar hoje”.

Com essa frase, ela finaliza uma ideia e introduz uma nova ação, que foi então foco da tradução e da análise semiótica. Essa tradução³⁷ da comunicação estabelecida por meio da Libras se encontra no Quadro 3, acompanhada dos modos semióticos utilizados concomitantemente pela professora.

Quadro 3 - Tradução dos turnos de sinalização da professora no episódio selecionado.

Turnos	Tradução da sinalização em Libras	Ação da professora e caracterização dos modos semióticos
01	18:48 Então // <u>Nesse</u> o átomo nunca pode ser dividido // oh, não dá, é o final	A professora volta-se para a tela da televisão onde está projetado o modelo de Dalton e o de Rutherford-Bohr e aponta para o modelo de Dalton; balança a cabeça em negação enfaticamente quando reproduz o sinal de NUNCA; pega a bolinha de isopor e reproduz o sinal de NÃO DIVIDIR em cima da bolinha.
02	18:59 <u>Esse</u> falou não // O átomo pode sim dividir	A professora aponta novamente para a tela da televisão onde está projetada o modelo de Dalton e de Rutherford-Bohr, mas agora aponta para o modelo de Rutherford-Bohr, que é uma figura em GIF com elétrons em movimento; a professora usa ênfase na gesticulação do não e na expressão facial;
03	19:06 Então <u>tem divisão</u> // pode sim	Aponta para a tela da televisão e mais especificamente para a região da eletrosfera da figura;
04	19:11 <u>Esse</u> pesquisador // pesquisou, pesquisou, pesquisou e falou	A professora muda de slide onde está a figura do pesquisador Rutherford e aponta para ele e para a palavra do nome RUTHERFORD; coloca ênfase na repetição do sinal pesquisar;
05	19:17 <u>Este</u> está errado // o certo é o átomo divisível sim, é o certo	Voltou no slide com o modelo de Dalton e apontou para o modelo de esfera;
06	19:24 Então// <u>duas divisões</u> importantes //	A professora adianta dois slides e chega em uma outra figura que é uma outra representação de átomo com núcleo e eletrosfera; a professora aponta para a figura;
07	19:31 Núcleo pequeno no centro // <u>Núcleo</u> // Muito pequenininho	A Professora fecha uma das mãos e sobrepõe sobre o núcleo da figura; aponta em seguida para a palavra NÚCLEO (Figura 20).
08	19:35 ELETROSFERA // <u>tá</u>	A professora aponta para a região da eletrosfera na figura e, em seguida, com uma das mãos executa um gesto circular ao redor da outra mão fechada (que representava o núcleo) referindo ser a eletrosfera;

³⁷ Aqui também nos apoiamos na concepção de tradução adotado por Paz e Gutiérrez (2013).

09	19:43 <u>Aqui</u> //NUCLEO é positivo	A professora aponta na tela da TV para o núcleo da figura (com gesto de indicação e logo em seguida com batimento).
10	19:47 <u>Aqui</u> (11s)	A professora aponta para a palavra eletrosfera na televisão; a professora procura pela bolinha de isopor e a pega; Volta novamente nos slides com as figuras dos átomos de Dalton e Rutherford-Bohr.
11	19:58 Principal // atenção, atenção // principal diferença dos dois // <u>Esse</u> fala nunca dividir // nunca // sempre <u>assim</u>	A professora começa a sinalizar PRINCIPAL e interrompe para chamar a atenção dos alunos com estalos de dedos; aponta para o modelo de Dalton na televisão; pega a bolinha de isopor e aponta para a bolinha, para dar sentido à fala “sempre assim”.
12	20:21 <u>Esse</u> não // consegue dividir // como?	Agora aponta para a figura de Rutherford no slide; pega o modelo tridimensional de representação do átomo (Figura 21).
13	20:25 <u>Esse</u> // Olha // <u>Aqui</u> é NÚCLEO	Segurando o modelo tridimensional em uma mão, aponta com a outra indicando a região do núcleo (Figura 21a); sinaliza com apenas uma mão a palavra NÚCLEO e volta a apontar para o núcleo.
14	20:31 ELETROSFERA	Faz gestos de ação em círculos em torno do modelo (Figura 21b) e, em seguida, faz a datilologia ELETROSFERA.
15	20:37	A professora com uma mão segura a bolinha de isopor e com a outra o modelo tridimensional e faz uma expressão facial de constatação e comparação, movimentando os braços para frente e para trás de forma alternada que lembra o sinal COMPARAR.
16	20:39 <u>Esse</u> // <u>Esse</u>	Pega a bolinha de isopor e sobrepõe na figura do modelo de Dalton; depois, levanta o modelo tridimensional e sobrepõe na figura do modelo de Rutherford-Bohr.

Fonte: Elaborado pela autora.

Depois desse momento, a professora deixa de lado os modelos e prossegue a aula explicando que os elétrons nunca ficam parados e estão sempre se movimentando ao redor do núcleo. Ela ainda passa para os alunos os sinais de ELÉTRON, NÚCLEO, PRÓTON e NÊUTRON.

Apesar da comunicação em Libras, que já é por si só visuoespacial, ser um modo privilegiado no trecho da aula transcrita, verifica-se que apenas a sinalização em Libras da professora, isoladamente, não faz sentido. Somente a leitura dos trechos da tradução não é suficiente para entender o que a professora quer comunicar. Não porque a Libras não seja capaz de explicar conceitos abstratos, mas sim porque todo o recurso utilizado pela professora como gestos, modelos concretos e imagens, potencializou o processo de significação. Como, por exemplo, no turno 07 quando a professora tenta localizar para o aluno onde se encontra o núcleo do átomo, que é na região central, a professora precisou lançar mãos de gestos de apontamentos, precisou utilizar a figura do slide e ainda elevou sua mão fechada para sobrepor na figura, a fim

de delimitar qual o lugar do centro que ela se referia, utilizando do gesto dêitico, como pode ser visto na Figura 20.

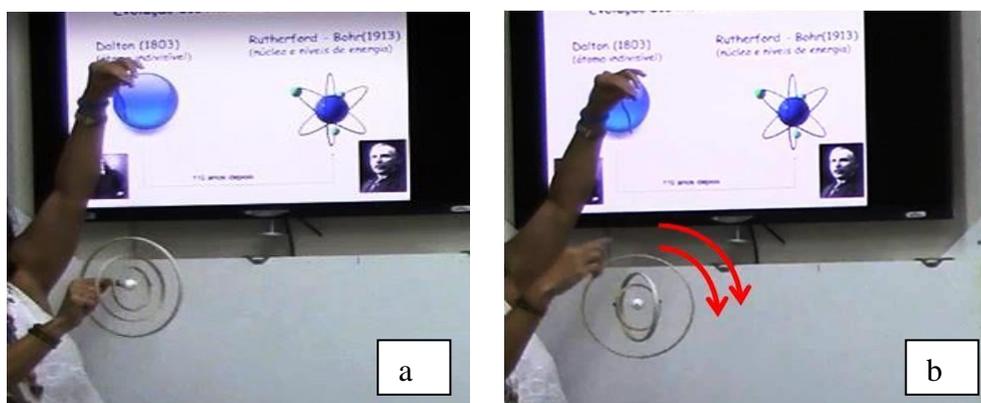
Figura 20-Recorte do trecho em que a professora especifica a localização do núcleo e, em seguida, aponta para a palavra NÚCLEO.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Outro evento como esse em que somente a sinalização em Libras feita pela professora não se mostrou suficiente para exprimir a mensagem por completo, foi no momento em que ela utilizou o modelo tridimensional da Figura 21 para fazer com que os estudantes surdos identificassem a eletrosfera e o núcleo também em outro modo representacional. Como podemos analisar por meio dos turnos 13 e 14, a professora utilizou no primeiro momento do gesto de apontamento para se referir ao núcleo e, posteriormente, com o dedo indicador ainda em sentido apontado, ela executa um gesto de ação circulatoria na intenção de exprimir a região da eletrosfera, como pode ser visto na Figura 21b.

Figura 21- Imagens dos momentos em que a professora aponta a localização do núcleo e posteriormente da eletrosfera no modelo tridimensional.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Verificamos, assim, que no lugar de um único modo durante a aula, a professora utilizou-se de variados modos mediacionais, tais como a Libras, a projeção das imagens na tela da televisão, a exploração de gestos, do espaço e o uso do modelo concreto de representação do átomo. No turno 01, por exemplo, a professora em poucos segundos transita entre os modos de língua de sinais, usa apontamentos para a figura do átomo de Dalton projetada na televisão e ainda utiliza o modelo de bolinha de isopor. Todos esses modos sendo evocados de forma articulada e qualquer um deles que fosse suprimido poderia comprometer o sentido da mensagem construída por ela.

Ao longo do episódio, foi possível constatar o uso, por diversas vezes, de gestos dêiticos. Segundo McNeill (2005), os gestos dêiticos são realizados para indicar algum objeto concreto presente no meio material e verificamos que a professora sempre recorre à ação de apontar para a palavra ou imagem a qual está se referindo durante o discurso em Libras. O uso de 15 expressões dêiticas – sublinhadas na tradução – é um indício de que a sinalização é acompanhada de outras ações importantes, que resultam do uso de distintos modos semióticos.

A atenção ao meio material (slides, modelo concreto) que a professora busca compartilhar com os alunos é verificada por meio dos marcadores discursivos tais como “esse”, “nesse”, “aqui”, dentre outros. Dessa forma, um aspecto importante dos gestos dêiticos diz respeito a atenção do aluno, que é compartilhada ora com a professora, ora com os artefatos mediacionais.

Quanto aos gestos de batimento, sabemos que são utilizados quando se deseja pontuar determinada parte do discurso, também sendo empregados para enfatizar algum aspecto que a professora deseja salientar. Na ocasião descrita no turno 09 a professora recorre ao gesto híbrido (dêitico e de batimento) empregando leves “batidinhas” na tela da televisão em cima da região do núcleo, com o intuito de delimitar que aquela é a região que corresponde à parte positiva do átomo.

Houve também a realização de gestos icônicos pela professora: tanto no turno 07, ao fechar uma das mãos tentando representar de forma concreta o formato de um núcleo atômico e sobrepondo a mesma na imagem do slide, como no turno 14 ao executar gestos de movimentos em círculos, procurando exprimir a dinamicidade do movimento dos elétrons na eletrosfera. Tais ações são empregadas pela professora como uma tentativa de conferir aos entes químicos um aspecto concreto, de maneira a estabelecer relações de similaridade entre os elementos de representação e os gestos.

Quanto aos gestos metafóricos, conforme também já abordado na seção 2.5 da Fundamentação Teórica, são movimentos que se referem a uma ideia abstrata e costumam ser

utilizados para expressar ações relacionadas aos objetos ou fenômenos, objetivando conferir dinamismo às formas que se apresentam estáticas naquele determinado modo. Nesse caso, também se enquadra o emprego do gesto de movimentos circulares do turno 14 e, assim, esse gesto realizado pela professora também pode ser classificado como gesto híbrido icônico/metafórico, segundo Aizawa, Silva-Neto e Giordan (2014)³⁸. Especialmente essa referida ação do turno 14, nos remete ao que McNeill descreve como “a representação imagística mental ativada no momento de falar” (MCNEILL, 1992, p. 245), ou leia-se também “sinalizar”.

Podemos considerar que as observações realizadas estão em acordo com o que Correa (2007) já discute em seu trabalho, demonstrando que gestos e sinais atuam simultaneamente em coordenação, contendo separadamente significados diferentes, mas juntos formando um único esquema de ação. Estes gestos apareceram, na maioria das vezes, combinados com os sinais em Libras.

Também identificamos a importância das expressões faciais como componentes lexicais da Libras utilizada pela professora. Quadros, Pizzio e Rezende (2008) abordam o uso de expressões faciais como parte da comunicação humana, podendo expressar vários tipos diferentes de sentenças. As expressões faciais podem, por exemplo, dar ênfase às sentenças por meio de elevações da cabeça acompanhadas de uma testa franzida, ou elevação das sobrancelhas, ou olhos mais fechados ou inclinação leve dos ombros para os lados ou para trás. A professora também usava o deslocamento do olhar, ora para os estudantes, ora para a projeção ou para o modelo concreto, para mostrar aos estudantes que ela estava atenta a eles, enquanto realizava a explicação.

Quanto aos aspectos da proxêmica, que corresponde ao espaço ocupado pelo professor em sala de aula, evidencia a atenção que a professora disponibiliza tanto aos alunos como aos meios materiais utilizados. Assim, segundo Silva (2008), as categorias proxêmicas podem ser estudadas de duas maneiras: a proxêmica em relação aos alunos³⁹ e a proxêmica em relação aos artefatos representacionais⁴⁰. Apenas no trecho analisado, a professora volta-se 17 vezes a direcionalidade do corpo frontalmente aos alunos para estabelecer sua comunicação, e 18 vezes

³⁸ Para Aizawa, Silva-Neto e Giordan (2014), as hibridizações ocorrem quando são caracterizados aspectos de mais de uma categoria gestual, dificultando a delimitação clara de fronteiras entre elas. Dessa forma, a hibridização de gestos icônico/metafórico, por exemplo, retrata uma limitação das categorias propostas por McNeill para identificar tanto o aspecto icônico quanto metafórico dos gestos.

³⁹ Segundo Silva (2008), as categorias proxêmicas em relação aos alunos ainda podem ser classificadas como: (a) mesa dos alunos; (b) deslocamentos; (c) frontal; (d) mesa do professor; e (e) quadro de giz.

⁴⁰ Ainda segundo Silva (2008), a postura do professor em relação aos objetos representacionais é classificada em: (a) frontal; (b) lateral; e (c) manipulação.

lateralmente à tela da televisão realizando gestos de apontamentos. Não foram executadas ações que envolvessem deslocamentos, nem em relação a mesa dos alunos, nem em relação a mesa da professora (que já fica o tempo todo próxima à televisão).

Analisando a proxêmica em relação aos recursos representacionais presentes na cena, a professora faz uso cinco vezes da manipulação dos materiais concretos, sendo quatro vezes frontalmente e uma vez lateralmente (momento da disposição ilustrada na Figura 21). Em relação as representações contidas nos slides, a professora interagiu nove vezes lateralmente. Não foi verificada nenhuma disposição frontal no trecho, ou seja, em nenhum momento esteve de costas para os alunos e frontalmente para os slides.

Quanto ao posicionamento e direcionalidades do corpo, Roth e Lawless (2002) salientam que são importantes recursos que também constroem sentidos no discurso. Além disso, é importante destacar aqui a tradicional e recomendada forma de se posicionar frente ao surdo enquanto se dirige a ele (ANTIA; STINSON, 1999).

Podemos extrair com relação à análise semiótica do episódio selecionado, que a existência dos outros modos semióticos além da sinalização em Libras (o emprego da estrutura tridimensional, a bolinha de isopor e as representações nos slides) potencializou a presença de gestos na construção da mensagem pela professora. Ao longo do episódio, foi possível observar que a professora realizava vários tipos diferentes de gestos com o intuito de indicar, delimitar, pontuar, dar ênfase, ou destacar aspectos de seu enunciado, além de manter o corpo voltado ou parcialmente voltado para os surdos em todo o tempo, mesmo enquanto apontava para a televisão.

Piccinini e Martins (2004), em estudo realizado com estudantes da Educação Básica em aulas de Física, demonstraram que o uso de diferentes modos semióticos permitiu um fluxo integrado de comunicação, auxiliando os estudantes na elaboração conceitual. Em consonância com essa ideia e de acordo com o episódio analisado, acreditamos que envolver a multimodalidade (em seus aspectos visuoespaciais) na construção de um determinado conhecimento pode sim trazer contribuições significativas para o processo de ensino e de aprendizagem com os surdos.

Kress e Van Leeuwen (1996), ao tratar de casos em que a língua não é suficiente para comunicar, analisam os textos de divulgação científica e as mudanças ocorridas neles, principalmente a inclusão de imagens. Para os autores, as figuras, assim como as palavras, também comunicam. De fato, essa interdependência dos modos se revelou essencial no trecho analisado aqui. Para a professora, apenas a comunicação sinalizada não se mostrou suficiente para explicar as ideias que envolvem os diferentes modelos atômicos e sua estrutura. Assim,

ela se apropriou de outros meios de comunicação, enfatizando o caráter multimodal da linguagem de sala de aula.

Destacamos, dessa forma, que a língua de sinais conjugada a um raciocínio visuoespacial são elementos importantes de comunicação no âmbito do ensino de Química para surdos. O uso dos recursos visuais se revelou indispensável na abordagem de ensino e a conjugação dos diferentes modos pela professora durante a construção do conhecimento se mostrou crucial, realçando a peremptória interdependência dos modos na construção do sentido da mensagem.

5.2 O SURDO NA ESCOLA ESTADUAL

5.2.1 Sobre o direito da pessoa com deficiência ao processo de escolarização

A acessibilidade aos alunos com deficiência nas escolas, o acesso aos conhecimentos escolares e as interações sociais é um direito humano universal conquistado desde a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948. Em 1990, esses direitos foram reafirmados na Conferência Mundial de “Educação para Todos” que ocorreu na Tailândia (WCEFA, 1990) e pela Declaração de Salamanca, na Espanha (UNESCO, 1994).

Esses eventos são considerados grandes marcos que defendem a educação do deficiente e a reafirmam como um direito, devendo ser disponibilizada para todos, cabendo à escola a proposta de se ajustar às especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais. Como resultado, a implementação de escolas inclusivas passou a ser uma meta em muitos países (LEYSER; KIRK, 2004).

Começa a despontar o ideal de Educação Inclusiva, onde, segundo Mittler (2003), na perspectiva da integração não havia pressuposição de mudança da escola, ao passo que a inclusão requer a necessidade de reformulação dos currículos, das formas de avaliação, da formação dos professores e da adoção de políticas educacionais mais democráticas. Nesse sentido, em Brasil (2001, p. 2), nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, pode-se encontrar, dentre outras providências:

Art. 8º: As escolas da rede regular de ensino devem prever e prover na organização de suas classes comuns: [...] III – **flexibilizações e adaptações curriculares** que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, **metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados e processos de avaliação adequados** ao desenvolvimento dos alunos que apresentam necessidades educacionais especiais, em consonância

com o projeto pedagógico da escola, respeitada a frequência obrigatória. (Grifo nosso)

O objetivo dessas políticas é o de oferecer em classes regulares o atendimento educacional a todos os alunos, com o intuito de alcançar e incluir aqueles com necessidades educacionais especiais em decorrência de deficiência mental (ou intelectual), sensorial (surdos e deficiência auditiva, cegos e baixa visão), transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, conforme está previsto também em diretrizes que foram posteriormente publicadas, como: a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), bem como os Decretos 7.611 e 7.612 (BRASIL, 2011), que discorrem sobre o atendimento educacional especializado na Educação Básica.

Encontra-se também na nossa Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 esclarecimentos quanto à modalidade de educação escolar para a Educação Especial, sendo esta oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, devendo ser ofertados serviços de apoio especializado quando necessário. Ainda, coloca-se que:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: I – **currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;** [...] III – **professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.** (Grifo nosso)

Em 2006, foi implantado pelo Ministério da Educação (MEC) o Programa Educação Inclusiva, com o objetivo de promover a formação de gestores e educadores em todos os municípios brasileiros para a garantia do direito de acesso de todos à escolarização, à oferta do atendimento educacional especializado e à garantia da acessibilidade (BRASIL, 2006). Contudo, conforme Castro et al. (2018) apontam, muitos alunos com necessidades educacionais especiais encontram-se ainda fora da escola, o que pode ser um apontamento da falha dos sistemas de ensino frente a proposta de inclusão.

Segundo Miranda (2010), o objetivo principal da essência da inclusão é o de garantir o acesso e a participação de todas as crianças, adolescentes, jovens e adultos, em todas as possibilidades ofertadas pela escola em detrimento a exclusão e ao isolamento social e cultural, como era praticado ao longo dos tempos pela sociedade. A autora ainda argumenta que é muito importante reconhecer a diversidade, possibilitando que o educando seja atendido em sua necessidade, sem preconceitos pela sua diferença física ou mental. Oportunizando, assim, a

todos os educandos, o direito de serem diferentes, de agirem e aprenderem também de formas diferentes.

Uma publicação do Censo Escolar da Educação Básica (INEP, 2017), divulgada pelo MEC, mostra que o índice de inclusão de pessoas com deficiência em classes regulares passou de 85,5% em 2013 para 90,9% em 2017. Contudo, boa parte dos alunos com deficiência não tem acesso ao atendimento educacional especializado, somente cerca de 40% conseguem utilizar o serviço.

Verifica-se também que, em relação à 2013, praticamente duplicou-se o número de matrículas de pessoas com deficiência no Ensino Médio, passando de 48.589 para 94.274 em 2017. No Ensino Fundamental o percentual de matrículas é ainda maior que no Ensino Médio. Em conformidade com os dados provenientes do INEP, um relatório desenvolvido pela UNICEF em 2009, ao referir-se a inclusão escolar de jovens com deficiência, menciona que:

O acesso à educação fica ainda mais prejudicado de acordo com o tipo e o grau de deficiência. [...] Além disso é muito difícil que a educação de crianças com deficiência passe do nível fundamental. Há poucas escolas de ensino médio que oferecem atendimento para jovens com deficiência, o que limita muito sua inserção nessa etapa educacional (UNICEF, 2009, p. 29).

Diante desses números, é possível notar que o Brasil tem conseguido aumentar o índice de matrículas de alunos com deficiência no sistema de ensino. Mas, apesar disso, infelizmente a estrutura e o currículo das escolas continuam inadequados e insuficientes para atender a essas pessoas.

A educação é imprescindível para o desenvolvimento da sociedade como um todo. No Brasil, o Estado tem a obrigatoriedade constitucional de oferecer educação formal para todos. Como o Estado brasileiro é constituído de unidades federativas (União, Estados, Municípios e Distrito Federal) as responsabilidades, pelos mais diversos serviços públicos, são distribuídas entre essas unidades (RAMOS; SANTANA, 2014). Segundo a LDB:

Art.10: **os estados incumbir-se-ão de:** [...], II – definir, com os municípios, formas de **colaboração na oferta do ensino fundamental**, as quais devem assegurar a distribuição proporcional das responsabilidades, de acordo com a população a ser atendida e os recursos financeiros disponíveis em cada uma dessas esferas do poder público; [...] VI – **assegurar o ensino fundamental e oferecer, com prioridade, o ensino médio a todos que o demandarem;** [...]; Art. 11. **Os municípios incumbir-se-ão de:** [...] V – **oferecer a educação infantil em creches e pré-escolas, e, com prioridade, o ensino fundamental**, permitida a atuação em outros níveis de ensino somente quando estiverem atendidas plenamente as necessidades de sua área de competência e com recursos acima dos percentuais mínimos vinculados pela Constituição Federal à manutenção e desenvolvimento do ensino. (Grifo nosso)

Assim, podemos entender que os municípios são responsáveis por fornecer a educação de base, ou seja: creches (até 3 anos), pré-escolas (educação infantil; 4 e 5 anos) e o Ensino Fundamental (7 a 14 anos). Cabe ao Estado a responsabilidade de dar suporte à demanda da Educação Básica e, principalmente, ao Ensino Médio. Por isso, são poucas as escolas municipais que ofertam o Ensino Médio.

Assim, segundo Zardo (2012), o acesso ao ambiente escolar para as pessoas com deficiência ainda é restrito, principalmente no Ensino Médio. Em consonância, outras pesquisas como as de Almeida e Orlando (2015) e Meletti e Bueno (2011) também revelam que as matrículas de alunos com deficiência concentram-se, sobretudo, no Ensino Fundamental. Essa notória diminuição das matrículas no Ensino Médio em relação ao número de matrículas do Ensino Fundamental pode indicar que uma parcela considerável de alunos com deficiência não conclui a etapa fundamental da escolarização, ou conclui, mas não avança nos estudos.

O aumento gradual no número de matrículas que se pode observar nos mais variados censos escolares, apesar de mostrar que os alunos com deficiência têm entrado nas escolas, não revela que o processo de inclusão esteja ocorrendo de forma bem-sucedida. Almeida e Orlando (2015) denunciam que muitos dos alunos continuam sem apoio no contraturno e a insuficiência do preparo do estudante durante o seu Ensino Fundamental acaba inviabilizando sua chegada ao Ensino Médio. Portanto, apenas o acesso desse alunado às escolas não basta. É urgente e necessário o desenvolvimento de mecanismos que garantam currículo, perspectiva de autonomia, aprendizagem e emancipação do deficiente.

Em Fernandes (2016), é possível encontrar um levantamento das principais políticas educacionais que orientaram os direitos das pessoas com deficiência, especialmente dos surdos. No que se referem aos direitos educacionais especificamente dirigidos para os alunos surdos, muitos foram os ganhos conquistados por meio de muita luta e reivindicação da Comunidade Surda. Cabe mencionar a Lei de Libras (BRASIL, 2002), regulamentada pelo Decreto nº 5.626 (BRASIL, 2005) que dispõe sobre a Libras e dá outras providências, bem como a Lei nº 12.319 (BRASIL, 2010b), que reconhece e regulamenta a profissão do intérprete de Libras, sugerindo sua presença impreterível em classes regulares que se encontrem alunos com surdez.

Também é importante destacar que, em 2012, a Câmara Distrital de Brasília aprovou o Projeto de Lei 725/2012, autorizando a criação de Escolas Bilíngues para Surdos, onde o processo de ensino se dá com a língua de sinais como primeira língua (L1) e a Língua Portuguesa, em sua modalidade escrita, como segunda língua (L2).

Esse Projeto de Lei foi mais um dos ganhos advindos das reivindicações da Comunidade Surda, que requer meios pedagógicos mais adequados e consonantes com os atuais estudos sobre educação para surdos, com vistas na aquisição linguística bilíngue e no uso de estratégias de ensino adequadas à natureza visuoespacial da língua de sinais e que mantenha o conteúdo curricular de qualquer escola de Ensino Fundamental e Médio.

A meta que trata do tema no atual Plano Nacional de Educação (PNE), que entrou em vigor em 2014, é a de número 4.7. Em sua redação, encontra-se a garantia da oferta de educação bilíngue com a Libras sendo L1, e a modalidade escrita da Língua Portuguesa como L2, para os alunos surdos e deficientes auditivos de 0 a 17 anos, em escolas e classes bilíngues.

O Decreto dispõe que, na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a educação bilíngue deva ser desenvolvida por intermédio de professores bilíngues. Leva-se em consideração que os primeiros anos da Educação Infantil devam ser organizados de forma que a Libras seja a língua de comunicação direta entre professores e alunos surdos, sendo essa a língua de instrução, responsável por mediar os processos escolares (LODI, 2013). Coloca-se em cena a importância da presença e do papel de professores surdos muito defendido pela Comunidade Surda.

A partir do PNE propõe-se que para os anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Educação Profissional, se mantenham os docentes das diferentes áreas do conhecimento. Contudo, que sejam cientes da singularidade linguística dos alunos surdos e atue em parceria e com a presença dos intérpretes de Libras da sala. As metas foram lançadas e a inclusão é uma grande e séria demanda. Contudo, ainda hoje, há muitos questionamentos e desinformações sobre como proceder de maneira responsável e eficiente no âmbito da inclusão escolar, especialmente do aluno surdo.

Oliveira e Benite (2015) problematizam que diante da perspectiva das diversas leis de inclusão escolar, a educação de surdos, que antes acontecia geralmente em escolas especiais, passa a se dar em escolas regulares. Por sua vez, na escola regular, o aluno surdo começa a ter contato com saberes técnico-científicos que lhes são apresentados, por exemplo, pelo professor de Ciências que conduz a aula em Português e para a maioria ouvinte. Conforme já abordado no texto dessa tese, a sala de aula é um ambiente baseado, sobretudo, na comunicação verbal e esse problema acaba refletindo na construção do conhecimento pelo discente surdo (OLIVEIRA; MELO; BENITE, 2012).

Os mesmos autores terminam por apontar, por meio da análise dos dados de sua pesquisa que, infelizmente, o bilinguismo é uma prática que ainda não tem acontecido de maneira ideal nas escolas inclusivas, ficando a Libras com um papel secundário nesses ambientes. Se faz

necessário haver uma mudança pedagógica nesse sentido. É desiderato que se destine atenção no trabalho com os surdos, centrado no desenvolvimento da linguagem e em um currículo ancorado na perspectiva visual.

Em vista disso, sondar como tem acontecido o ensino de Ciências Naturais, especialmente da Química para surdos, dentro do paradigma da inclusão escolar, mostra-se de considerável importância para revelar aspectos relativos ao processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos para esse alunado.

5.2.2 Reflexões provenientes da observação de uma realidade de inclusão em uma Escola Estadual

Segundo Sampaio (2006), o desenvolvimento de aulas aliadas ao convívio com discentes surdos em ambientes inclusivos pode oferecer ao professor elementos para que ele repense e redimensione sua prática. Hoje, cada vez mais as escolas estão recebendo alunos com necessidades especiais e, apenas matricular esses, nada mais é do que cumprir a Lei. O que realmente faz a diferença é oferecer serviços e adaptar as práticas de sala de aula, redimensionando o projeto pedagógico e repensando o verdadeiro sentido de inclusão.

Visando o cumprimento da Lei e a promoção de ações inclusivas mais significativas, o Conselho Estadual de Educação do Rio de Janeiro publicou uma deliberação em 2016 onde constam normas cujo objetivo é o de atenuar as barreiras que possam obstar o acesso, a participação e a aprendizagem dos alunos com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação, no sistema de ensino do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2016).

Fundamentado em marcos legais, políticos e pedagógicos já promulgados sobre a Educação Inclusiva, o Conselho estabeleceu diversos critérios a fim de orientar o trabalho das escolas estaduais frente, aos desafios da inclusão. O documento reconhece que:

A Educação, dever constitucional do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade, em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, deve assegurar ao educando a formação básica indispensável e **fornecer-lhe os meios de desenvolver atividades produtivas, de progredir no trabalho e em estudos posteriores, satisfazendo as condições requeridas por suas características** e baseando-se no respeito às diferenças individuais e na igualdade de direitos entre todas as pessoas. (RIO DE JANEIRO, 2016, p. 2). (Grifo nosso)

Propõe-se que a Educação Inclusiva seja ressignificada, buscando modos de ensinar mais adequados e eficientes. O Estado se compromete a atender os educandos com necessidades

especiais em todos os tempos e espaços escolares, em todos os níveis, etapas e modalidades, desde a Educação Infantil à Superior. Ainda é assegurado um conjunto de recursos e serviços educacionais especializados, visando propiciar a inclusão e promover o desenvolvimento das potencialidades do aprendiz.

Quanto à organização e funcionamento das instituições de ensino, a deliberação entende ser a educação especial uma modalidade que deve ser trabalhada de forma transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, tendo responsabilidade pela organização e oferta dos recursos e serviços que promovam a acessibilidade para a participação e a aprendizagem dos educandos. Lê-se no documento, em seu décimo artigo, que:

O atendimento educacional especializado deve atender as seguintes conformidades organizacionais do sistema de ensino: a) formação adequada ou em processo de formação continuada para o atendimento educacional especializado em todos os níveis e modalidades de ensino das redes pública e privada que integram o sistema de ensino; b) profissionais de apoio ou auxiliares, tradutores(as) e intérpretes de Libras, guias-intérpretes para surdos-cegos, professores de Libras, prioritariamente surdos, e professores bilíngues, em atendimento ao disposto na Lei Federal nº 13.146/2015; c) recursos necessários à aprendizagem, à acessibilidade e à comunicação; d) metodologias, procedimentos, equipamentos e materiais específicos, adequados às necessidades dos educandos (RIO DE JANEIRO, 2016, p. 10).

Mas, na prática as ações se mostraram outras. Conforme já foi mencionado no capítulo do Percurso Metodológico, no ano de 2017 eram poucas as escolas que estavam com surdos matriculados no Ensino Médio da rede estadual da região Metropolitana III da cidade do Rio de Janeiro e essa realidade foi um reflexo de sucessivas crises financeiras do Estado que não tinha verba direcionada para o pagamento de IE (um serviço terceirizado). Na ocasião da Escola Estadual acompanhada, a IE que acompanhava a aluna surda estava com vários meses de salário atrasado, faltando frequentemente as aulas e em vistas de ter que parar de frequentar definitivamente a escola a qualquer momento.

Assim, começaremos aqui a nossa análise pelas observações que foram possíveis tecer sobre a relação entre IE-professor e IE-aluna surda. A IE permanecia sentada ao lado da aluna surda durante toda a aula, orientada de frente para o quadro e os momentos de sua atuação sempre ocorriam posteriormente à fala do professor de uma forma resumida, ora para “passar” a mensagem principal do conteúdo dado ou com o objetivo de esclarecer alguma atividade a ser realizada. Nenhum diálogo que acontecia entre professor regente e demais alunos em sala era repassado para a surda.

Pode ser que esse modelo de tradução tenha sido previamente combinado entre a IE e a aluna surda, não tivemos acesso a essa informação. Contudo, acreditamos que tal postura pode

estar relacionada a motivos diversos. Em uma conversa informal, a IE reclamou que o professor fala muito rápido e isso dificultava o entendimento dela e o trabalho de interpretação.

Tal problemática apontada pela IE evoca o que defende Lacerda e Góes (2002, p. 123), que o IE precisa “negociar conteúdos com o professor, revelar suas dúvidas, as questões do aprendiz e por vezes mediar a relação com o aluno, para que o conhecimento que se almeja seja construído”. É desejável que em caso de dúvidas ou se não estiver entendendo o conteúdo, que o IE solicite ao professor a repetição ou uma nova explicação para que o aluno surdo não fique prejudicado em sua aprendizagem.

Sobre essa postura da IE em sala, Belém (2010) demonstra que, na prática, pode ocorrer do intérprete conseguir abertura para se posicionar e desenvolver um mecanismo favorável para seu trabalho, ou também pode acontecer de acabar criando uma espécie de resistência e indiferença, onde a aula e todo o ambiente de sala ficam à parte e o aluno surdo torna-se limitado apenas às trocas com o intérprete e com os colegas que se aproximarem dele.

Por isso, alguns pesquisadores apontam que a função do intérprete educacional extrapola a de mera interpretação em sala de aula, e que este frequentemente circula entre o campo tradutório e o campo pedagógico (TUXI, 2009; MARTINS, 2013; XAVIER, 2012).

Assim, mais do que apenas estar em sala de aula para interpretar, concordamos com a visão de Martins (2013) quanto ao papel do IE em estar comprometido com a aprendizagem do estudante surdo. Compreendemos e partilhamos da ideia de que, na prática, o IE muitas vezes precisa atuar como coformador. Nas palavras da autora:

Há uma afirmação necessária, a saber, que, em toda relação de interpretação em contexto de ensino, o intérprete será convocado a atuar como mestre - de alguma forma, haverá uma convocação advinda do aluno surdo. Portanto, sua presença não é neutra e interfere na prática pedagógica e nos percursos e escolhas de condução em sala de aula. (MARTINS, 2013, p. 12)

Nesse mesmo sentido, os autores Silva e Oliveira (2016) e Antônio (2015) também defendem que a atuação do IE tem um papel fundamental no trabalho educativo que se desenvolve em sala de aula, uma vez que recai a esse profissional a responsabilidade de intermediar, em conjunto com o professor, a relação do aluno surdo com os conhecimentos, com os demais colegas, com as habilidades e os valores que compõem o currículo da escola. Dessa forma, entende-se que o trabalho de interpretação não se trata, portanto, apenas de reprodução de mensagens, mas sim de construir sentidos sobre e a partir dos conhecimentos abordados em sala de aula, trilhando caminhos que ajudem o aprendiz surdo.

Essa perspectiva de atuação coformadora do intérprete educacional tem sido reforçada por atuais normativas que orientam a habilitação e escolaridade exigida para atuar na educação especial. Em 28 de novembro de 2019 foi divulgada uma nota técnica⁴¹ pela SEE-MG indicando que, a partir do ano de 2020, o primeiro critério para classificação de candidatos para as funções na Educação Especial (professor Intérprete de Libras), será o curso de Licenciatura em Letras-Libras com habilitação em Libras.

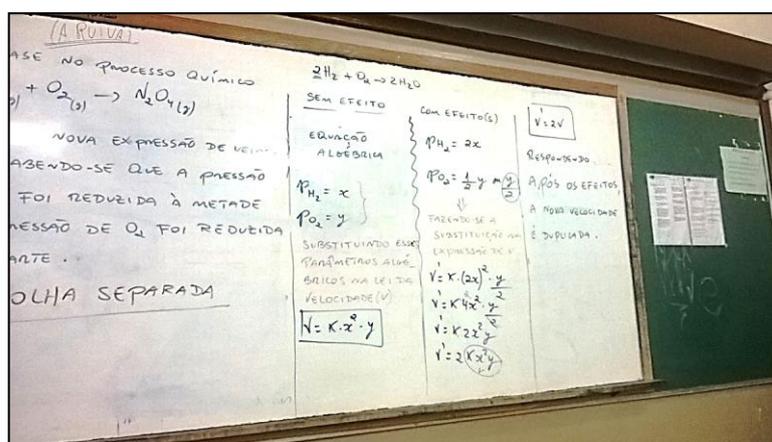
A SEE-MG considera que o profissional licenciado em Letras-Libras apresenta conhecimento da área de Linguística da língua de sinais, de Literatura Surda e de formação pedagógica indispensáveis para a atuação. Sua prática abrange o trabalho de apoio ao professor regente, por meio de sua mediação interpretativa, além de apresentar as particularidades dos surdos e considerar, em conjunto com o professor regente, a adequação da didática às suas especificidades, possibilitando a qualidade do acesso desses discentes aos conteúdos escolares.

No ambiente observado, a relação entre o trabalho da intérprete e do professor regente era claramente distante, assim como a relação entre o professor e a aluna surda. Verificava-se uma boa relação do professor com os demais alunos da sala e as suas explicações do conteúdo sempre vinham acompanhadas de questionamentos que eram lançados para a turma a fim de envolvê-los e fazê-los refletir acerca do assunto.

Contudo, não considerava nenhum tipo de recursos imagéticos ou alguma outra estratégia visual para alcançar a aluna surda, ficando claro que suas aulas eram pensadas e direcionadas para os ouvintes da sala. Frequentemente, o professor explicava o conteúdo ao mesmo tempo em que completava informações no quadro e era recorrente falar de costas para a turma. Nesses momentos, a IE também não atuava. Ele trabalhava conceitos em cima de fórmulas e desenvolvimentos matemáticos complexos, como pode ser observado na foto (Figura 22) que foi feita do quadro, durante uma de suas aulas na qual explicava o efeito da alteração da pressão sobre velocidade de reações químicas.

⁴¹ <https://designacao-see-mg.com.br/2019/11/28/78471/> Acessado em 21 de janeiro de 2020.

Figura 22- Foto do quadro do professor ao trabalhar o efeito da pressão sobre a velocidade de uma reação.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Notava-se que os alunos respeitavam o professor enquanto ele falava e explicava o conteúdo, inclusive mostravam interesse e lançavam perguntas que geravam interessantes momentos dialógicos importantes para a aprendizagem. Momentos enriquecedores em que a aluna surda ficava completamente alheia.

Infelizmente, o professor não se preocupava quanto ao fato da aluna surda estar acompanhando ou não o desenvolvimento do conhecimento. Cabe citar uma aula sobre decaimento radioativo em que o docente usou gráficos, fórmulas, falou de α , β (dentre outros termos) e a aluna surda copiava do quadro palavras atrás de palavras fidedignamente, mas sem ao menos ter ideia do que significavam todos aqueles termos e símbolos.

Na ocasião, ao se questionar a intérprete sobre como ela faz para explicar todas essas informações e se existiam sinais para aqueles termos tão específicos, a mesma respondeu que muitas vezes até ela não entende o que o professor explica e que ela apenas aponta para a aluna o que significa cada letra das fórmulas para ela saber fazer os exercícios depois. Quanto às terminologias específicas, quando é necessário, ela utiliza o aplicativo *Hand Talk* para ver se existe algum sinal referente ao termo e caso não exista ela faz a datilografia da palavra.

Como já mencionado, outro grande impasse está na inexistência de muitos sinais em Libras para palavras específicas. De acordo com Lindino et al. (2009), este fato explica as dificuldades encontradas por muitos docentes e IE na hora de ensinar aos discentes surdos, especialmente na disciplina de Química, que abrange muitos conceitos abstratos e na qual há inúmeras palavras específicas.

Quanto ao modo de avaliação do professor, para toda a turma ele atribuíam pontos para o caderno, pontos de desenvolvimento de exercícios do livro didático e pontos para a prova. Em

uma conversa informal, o professor informou que esporadicamente também passa trabalhos para os alunos desenvolverem em grupos. Quanto à avaliação da aluna surda, mencionou que ela está sempre com o caderno em dia e que permite que ela leve as listas de exercícios e provas para resolver em casa com a ajuda da família. Confessou não fazer nenhum tipo de adaptação mais específica para as necessidades dela por falta de tempo e desconhecimento acerca das especificidades da surdez.

Por falta de conhecimento sobre as singularidades da aprendizagem do aluno surdo e sua cultura, os professores, muitas vezes, têm submetido esses discentes a processos formais de alfabetização e ensino pensados para ouvintes (MARTINS, 2005). É muito importante que o professor tenha conhecimento acerca das singularidades linguísticas, culturais e do modo de aprendizagem desse aluno para melhor pensar suas aulas.

Lacerda (2006) aponta que a inclusão escolar é um processo dinâmico e gradual, que toma diversas formas a partir da necessidade dos alunos. Nesse sentido, o professor é responsável por incentivar e mediar a construção do conhecimento, estabelecendo interação com o aluno surdo e, preferencialmente, fomentando a interação também entre o surdo e seus colegas de sala. Em ambientes inclusivos, é ideal que todos tenham acesso aos conhecimentos de igual modo, respeitando as especificidades do discente incluído sem que haja perda na qualidade do ensino e aprendizagem.

Lamentavelmente, muitas vezes, os professores agem como se o aluno surdo não estivesse ali. Durante a aula, não procuram se dirigir a ele, não repensam suas práticas para que seja visualmente mais significativa e realizam poucas ou nenhuma adequação para sua avaliação. É comum que muitos professores acabem delegando ao intérprete a função de ensinar e a responsabilidade pela aprendizagem do surdo.

O professor ao mencionar que desconhece as singularidades da aprendizagem de sua aluna surda, nos remete à lacuna que existe quanto ao aperfeiçoamento dos docentes para lidar com as diversas deficiências que podem se deparar em suas salas de aula. Essas abordagens não são suficientemente trabalhadas na formação inicial e muito pouco esforço se vê também no incentivo para que sejam atendidos em cursos posteriores, como uma formação continuada. (BRUNO, 2007; GLAT; PLETSCHE, 2004; GLAT; NOGUEIRA, 2002).

A necessidade de aperfeiçoamento de educadores para lidarem com a inclusão é uma preocupação antiga, já apontada desde a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), documento onde se lê “mobilizar o apoio de organizações dos profissionais de ensino em questões relativas ao aprimoramento do treinamento de professores, no que diz respeito às necessidades educacionais especiais.” (p. 2). Em consonância, Serra (2006, p. 34) salienta que:

A demanda da inclusão chega às escolas antes da preparação do professor, e a solução tem sido a capacitação do profissional em serviço, através de programas de formação continuada. As práticas pedagógicas eficazes e apropriadas às deficiências são imprescindíveis para a evolução dos alunos, e isso o professor só consegue planejar e desenvolver quando recebe o referencial teórico e a assessoria pedagógica adequados.

Concordamos com Santos (2001) que a relação professor-aluno é um aspecto fundamental para a aprendizagem e é ela que vai definir os caminhos da construção de sentidos, uma vez que, dependendo de como ocorre essa interação, a aprendizagem do aluno torna-se mais facilitada. Assim, apontamos que casos como esse, o qual nos deparamos - essa relação distante entre professor e aluno surdo - precisa ser objeto de um intenso trabalho de conscientização na formação de professores e também visando alcançar os docentes que já estão em atuação.

Com relação ao trabalho segregado entre o professor e a IE e o papel de cada um na sala de aula observada, ressaltamos que a boa e efetiva aprendizagem do aluno, independentemente de este possuir uma necessidade educativa especial ou não, passa pelas mãos do professor. O docente precisa estar consciente de sua responsabilidade e sentir-se responsável pela educação de seu aluno surdo e não o deixar ao encargo do IE que o acompanha. Em contrapartida, o papel do IE na sala de aula é garantir igualdade linguística nesse ambiente, sendo o principal mediador entre os estudantes surdos, os estudantes ouvintes, o professor e o conhecimento discutido em sala de aula.

Voltando nosso olhar agora para a discente surda, em uma conversa informal ela apontou que sua surdez foi notada pela avó que, segundo ela, observou sua falta de equilíbrio e que ela não atendia quando a chamava, além de aparentar não se incomodar ou assustar com barulhos. Desde muito nova ela foi acompanhada por um fonoaudiólogo que a ensinou Libras e conscientizou seus pais a também aprenderem para melhorar a comunicação com ela.

A família é a primeira referência de qualquer criança. É por meio da família que a criança se relaciona e aprende os primeiros saberes do mundo no qual está inserida. Assim, para a criança surda a família exerce especial influência em seu desenvolvimento. Castro (1999) ressalta a necessidade de aceitação da deficiência, apontando que é primordial a participação e o amparo por parte dos pais, tendo em vista que este apoio constitui a base para a socialização do surdo, sua compreensão das coisas e o entendimento de sua diferença.

A aluna surda adentrou no ambiente escolar ainda criança e cursou até o nono ano em uma escola particular especial para surdos, localizada na Gávea, no Rio de Janeiro. Nessa escola desenvolveu a Libras, aprendeu o Português e as demais disciplinas do Ensino Fundamental de

uma maneira fácil, segundo ela. Contudo, essa escola não atende ao Ensino Médio e, por isso, foi necessário efetuar matrícula na Escola Estadual.

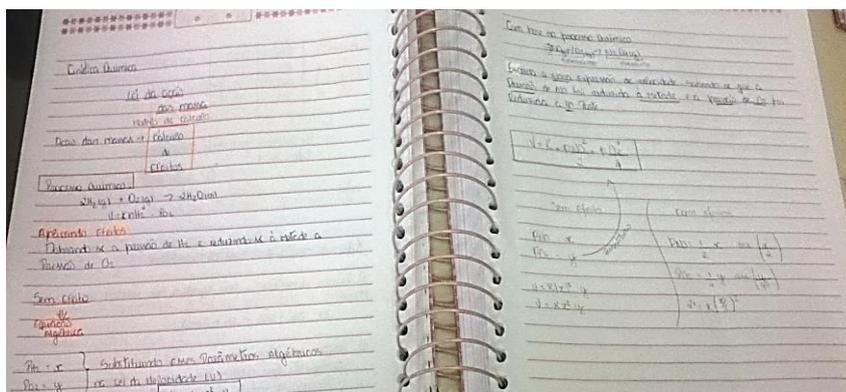
Para a surda, o que mais a marcou ao mudar de escola foi a falta de comunicação e interação com seus colegas e professores. De fato, era possível notar que em sala a aluna surda interagiu apenas com a IE e duas outras colegas que se aproximaram e aprenderam um pouco da Libras com ela. Os demais da sala a respeitavam e a admiravam, mas pela barreira da comunicação, ficava difícil estabelecer um contato maior. Isso se dá pelo fato da estudante surda e os demais ouvintes da turma não partilharem de uma mesma língua, o que os condiciona a usar formas alternativas no estabelecimento da comunicação: fala apoiada por gestos, mímica, escrita etc. Tais formas alternativas não dão conta de estabelecer uma comunicação satisfatória, assim como o uso de uma língua o faz.

Infelizmente, esses são obstáculos que as escolas regulares que incluem alunos surdos, mesmo depois de anos, ainda não conseguiram superar. São apontamentos como os que já eram mencionados por Pedroso (2001) que, ao realizar uma pesquisa com surdos incluídos em classes comuns, constatou que esses alunos enfrentavam muitos entraves à aprendizagem, além da dificuldade na comunicação com seus colegas e professores ouvintes, do frágil acesso aos componentes curriculares tratados na língua oral e o despreparo pedagógico do docente.

Entendemos que a sala de aula necessita ser um espaço de acolhimento e relação de trocas entre os alunos. Apenas uma prática educacional baseada em processos interativos, a partir da reestruturação dos meios mediacionais e da oportunização de uma verdadeira interrelação social, pode contribuir para atenuar o processo de exclusão e segregação do educando “diferente”, favorecendo suas potencialidades (VYGOTSKY, 1995).

A discente surda relata que, na sala de aula, ela aprendeu a copiar do quadro e ficar quieta para não atrapalhar o professor. Conforme pode ser observado por meio da imagem da Figura 23, de fato a aluna tem seu caderno, apresenta uma letra padrão e possui a habilidade de copiar tudo o que o professor coloca no quadro, incluindo fórmulas e as resoluções matemáticas de exercícios. Ela ainda expôs que não falta muito as aulas para não ser reprovada e sempre conseguiu ter um IE para ajudá-la. Por isso, ela conseguiu estudar e se sente feliz por ser seu último ano na escola. Ela pretendia fazer o ENEM e escolher como profissão a arquitetura, por gostar de desenhar.

Figura 23- Foto de um trecho do caderno da aluna surda.



Fonte: Acervo da pesquisa.

A postura da aluna surda em sala está associada ao que Pedroso e Dias (2011) alertam de que cumprir um ritual de atitudes dentro da escola, como o de copiar e manter o caderno completo, respeitar os horários, dentre outros, representam estratégias do aluno para responder à expectativa do professor e garantir a sua permanência na classe comum. Os autores ainda argumentam que, de certa forma, essas estratégias configuram parte das habilidades esperadas de todos os alunos. Assim, copiando, reproduzindo e se “comportando”, os surdos se mostram participantes e ativos. Conforme também apontam Góes e Tartucci (2003, p.110), “ao aprender a ser aluno ele incorpora artifícios que simulam a vivência do processo de letramento”.

Em um questionamento informal que foi possível realizar, a surda expressou que na escola ela sente falta dos professores ajudarem, se aproximarem e se preocuparem mais com a aprendizagem dela. Sobre a forma que os professores ensinam, ela relata que algumas matérias ela consegue compreender melhor, mas em outras disciplinas, os professores precisam de mais calma e atenção com ela. Quando o professor não se preocupa, ela acaba não acompanhando a aula, ficando apenas de corpo presente e com a mente distante. Por isso, era comum observar durante a aula que, quando não havia mais o que copiar, frequentemente a aluna se distraía e se mostrava mentalmente longe de todos em sua volta.

Para Glat (2007), a organização pedagógica do processo de ensino e aprendizagem da sala de aula regular que tenha surdos incluídos é muito importante para não deixar o aluno excluído do processo educacional. Por isso, é importante utilizar estratégias que atraiam a atenção do aluno e que dê preferência a trabalhos de colaboração entre os colegas de sala para que todos sejam envolvidos no processo de ensino e, assim, diminuindo também as barreiras de interação. Conforme abordam Gonçalves e Festa (2013), um ambiente de colaboração em que as atividades são compartilhadas entre surdos e ouvintes é o ideal para o favorecimento do processo de inclusão, fornecendo-se meios para que as diferenças sejam respeitadas e aceitas.

Ao perguntá-la quanto ao uso de imagens e figuras nas aulas, a aluna surda considera ser muito importante. Destaca-se, mais uma vez aqui, a importância da elaboração de estratégias didáticas pautadas no uso de recursos visuais no processo de ensino e aprendizagem com surdos, alertando-se ainda para a necessidade de se pensar em formas de avaliação também condizentes com suas especificidades e potencialidades.

Podemos concluir pela observação realizada na Escola Estadual que o processo de inclusão, ali presenciado, ocorre de forma ainda muito incipiente e demanda profundas mudanças. Verificou-se fragilidades na atuação da IE quanto a não mediar de forma satisfatória a comunicação em sala de aula e manter-se na inércia de uma prática distante do professor, sem inquietar-se com a situação. Novamente evocamos o que defende Martins (2013) sobre a mestria que se revela essencial na relação do IE com o aluno surdo.

Por sua vez, o professor demonstrou não se preocupar com a aprendizagem da sua aluna surda, não adaptando suas aulas às necessidades dela, além de proceder frequentemente de forma inapropriada, não se sensibilizando com a presença de uma estudante que possui necessidades e peculiaridades específicas de aprendizagem. Com uma didática longe da ideal para o trabalho com alunos surdos, suas aulas de Química ocorriam, sobretudo, oralmente e com resoluções de exercícios no quadro. Não revelou uma postura sensibilizada, mas sim deixando a cargo da IE toda a responsabilidade do trabalho com a aluna surda.

Dados semelhantes foram obtidos por Tartucci (2005) quando acompanhou alunos surdos em salas de aula de ouvintes. De acordo com a autora, não é “observado respeito ao modo peculiar de funcionamento de aprendizado do aluno surdo, uma vez que não ocorre alteração metodológica que considere suas necessidades” (p. 34).

De acordo com as observações da presente pesquisa e das de Tartucci (2005), os professores agem na sala de aula como se o aluno surdo não estivesse ali. Durante a aula, não se preocupam em ser entendidos pelo discente, não alteram a aula ou realizam poucas adequações. A prática escolar não se dirige ao aluno surdo, é como se ela fosse inflexível.

Enquanto professores, precisamos estar atentos a esses ambientes heterogêneos de aprendizagem. Campbell (2009) discorre que o professor eficiente é aquele que observa seus alunos, percebendo suas dificuldades, potencialidades e que desenvolve práticas que visam, ao máximo, o desenvolvimento de cada um e de todos. Para isso, procura sair de sua zona de conforto e busca utilizar recursos diferenciados de ensino e de avaliação, que sejam adequadas diante das diferenças de cada um, buscando formas cooperativas e colaborativas que propiciem a integração do conjunto de seus alunos.

A inclusão agrega valores e recursos quando ocorre, entre o professor e os alunos - que são as figuras principais da sala de aula - um verdadeiro relacionamento construtivo, dialogado e que se manifesta na diferença e na semelhança existente entre eles. A sala de aula inclusiva precisa favorecer de forma confortável a aprendizagem, propiciando uma relação de convívio social que desenvolva potencialidades e respeito às diferenças.

Compreendemos a importância da interação social entre os sujeitos da sala de aula como processos privilegiados de mediação semiótica, isto porque, para os seres humanos, o desenvolvimento está intimamente relacionado não apenas aos fatores biológicos, mas também aos aspectos do desenvolvimento cultural, que resultam em transformações históricas e sociais. Como aponta Werstch (1998), a presença de estímulos criados (signos) junto com estímulos dados é uma característica essencial da psicologia humana. Quando essas interações não ocorrem envolvendo o surdo, esse fica em desvantagem e tem seu desenvolvimento cultural, social e psicológico comprometido.

É urgente que se ampliem discussões acerca das escolas regulares inclusivas e do cenário real que tem sido vivenciado não apenas pelos surdos nessas salas, mas por todos os alunos com deficiência. Destacamos a forte necessidade de que ocorra uma sensibilização dos profissionais que lidam com a inclusão, bem como apontamos a carência de conhecimentos acerca de pedagogias inclusivas que deveriam ser trabalhadas de forma mais consistente durante a formação inicial e continuada dos professores.

5.3 ADENTRANDO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL BILÍNGUE

A Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro aprovou um decreto nº 43.292, em 08 de junho de 2017, onde constam as mais importantes competências e responsabilidades da Secretaria Municipal de Educação (SME). Neste documento⁴², encontram-se as atribuições e responsabilidade de cada órgão ligado à SME. São diversos conselhos associados a diferentes setores da Secretaria, tais como o Conselho Municipal de Alimentação Escolar, Acompanhamento e Controle Social, Valorização dos Profissionais da Educação, Ouvidoria, Comunicação, Gerência de Inovação e Tecnologia Educacional, dentre outros. No que tange à Educação Especial, ao Instituto Municipal Helena Antipoff (IHA) cabe o encargo de implantar e acompanhar as delimitações propostas pelo MEC para esse público, ficando estabelecido a implementação de estratégias e a função de atender e acompanhar as demandas educacionais

⁴² Documento acessado pela última vez em outubro de 2019 no endereço eletrônico: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/7230982/4198245/competenciasSMEDec43292de08jun2017.pdf>

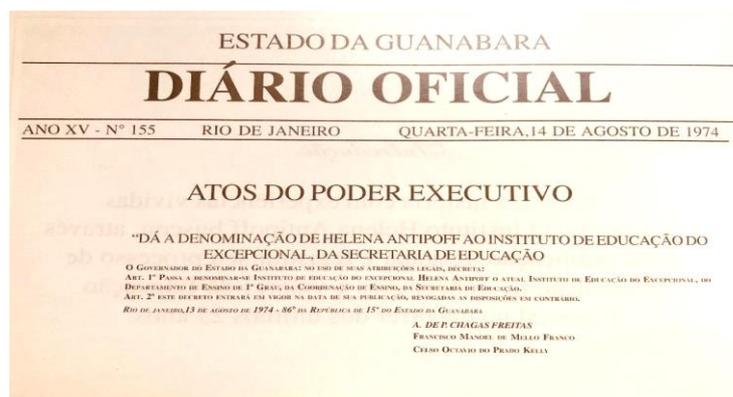
específicas, desenvolver e divulgar estudos e pesquisa na área, bem como desenvolver ações de formação continuada para os profissionais de ensino, dentre outras funções.

Assim, podemos verificar a importância do IHA para o campo da Educação Inclusiva das escolas do município do Rio de Janeiro e destacar a incumbência do Instituto em desenvolver estratégias que viabilizem o cumprimento das legislações educacionais, bem como acompanhar essas escolas em suas demandas e oferecer capacitação para os professores e funcionários.

Segundo Cunha (2001), antes de receber a atual denominação, o IHA era denominado Instituto de Educação do Excepcional e foi fundado em 1959 com a finalidade de realizar todas as medidas que visassem dar ao excepcional (termo usado na época) assistência física, médica, econômica, social e moral.

Foi em 1974, com a morte de Helena Antipoff⁴³ (1892-1974), que o extinto Governo do Estado da Guanabara prestou uma homenagem alterando o nome do Instituto (Figura 24). Este ato representou um marco de continuidade das ações administrativas e pedagógicas que tem contribuído para estruturar o contexto histórico da Educação Especial no município do Rio de Janeiro.

Figura 24-Trecho do Diário Oficial em que consta o Decreto com a mudança do nome do Instituto de Educação do Excepcional para Instituto Helena Antipoff.



Fonte: Extraído de Cunha (2001, p. 6).

O IHA passou por diversas reformulações com vistas a cumprir as determinações legais e os diferentes avanços da área da Educação Especial. Sempre buscou incluir-se nas mais recentes discussões sobre as deficiências, procurando entender os adequados modos de lidar e

⁴³ Psicóloga e educadora russa, Helena Antipoff morreu em Ibitiré (MG), onde abriu escolas para jovens com deficiências, além de ser fundadora da Sociedade Pestalozzi (1932), instituição que foi disseminada em vários locais no Brasil e tem como foco o auxílio do trabalho do professor com os alunos com necessidades educacionais especiais. Helena Antipoff ficou amplamente conhecida pelos seus trabalhos que muito contribuíram na área da Psicologia e Educação da pessoa com deficiência. (RAFANTE; LOPES, 2013).

educar. Caminhos traçados que, segundo Cunha (2001), vão desde a integração à inclusão, por onde também passaram pessoas que negaram a segregação e lutaram em defesa da integração social e escolar, e que hoje contam com outras pessoas que agora defendem e procuram articular meios de tornar a inclusão um processo real.

Atualmente, o IHA possui equipes educacionais especializados e que se dedicam para cada área de atendimento, havendo um grupo voltado tão somente para as questões da surdez. Professores especialistas, cada qual ligado à equipe correspondente à sua área, são lotados nas CREs e distribuídos pelas escolas que possuem alunos com Necessidade Educacionais Especiais (NEE), recebendo apoio do IHA (MANDELBLATT, 2014). As CREs podem contar também com Agentes de Educação Especial, que conduzem e acompanham os programas relativos aos alunos incluídos, buscando articulação entre as unidades de ensino e o IHA.

Justamente estando atento aos interesses, lutas e conquistas da Comunidade Surda, é que o IHA também se preocupou com a implementação do sistema bilíngue (Libras/Língua Portuguesa) e, em 2012, selecionou 12 Escolas do município que foram consideradas piloto para implementação do projeto. A escolha dessas denominadas Escolas Pilotos de Educação Bilíngue se baseou nos seguintes critérios: a) que fossem indicadas pelas equipes de acompanhamento da Educação Especial do IHA, duas escolas por CRE que possuíssem um número maior que três alunos surdos e, preferencialmente, que as escolas indicadas fossem aquelas com maior número de alunos surdos da CRE, como também, b) Nestas escolas houvesse a presença de profissionais de Atendimento Educacional Especializado (AEE) em acompanhamento a esses alunos, em SRM da própria unidade escolar ou em SRM bem próxima a esta e/ou com disponibilidade em promover a abertura de uma no ano seguinte na própria unidade escolar (IHA, 2012).

Em Taveira et al. (2012), artigo publicado também pelo IHA, é possível encontrar detalhadamente a proposta de educação bilíngue voltada à surdez, que foi pensada para implementação nas escolas piloto do município do Rio. Destaca-se no texto que a equipe de educação bilíngue deve ser composta pelo AEE em sala de recursos, por instrutores surdos, pelo IE de Libras, por professores de classe especial e comum que estejam se capacitando a atuar com o aluno surdo, trabalhando continuamente em contato com o coordenador pedagógico e/ou direção da Unidade Escolar.

Quanto às SRM, também consta em Taveira et al. (2012) que essas devem atender o aluno surdo diariamente, em suporte ao pedagógico, tendo como ênfase a Libras como L1 e o letramento em Língua Portuguesa como L2, de forma complementar e permeando o processo de escolarização.

Sobre a atuação da equipe de educação bilíngue na SRM o instrutor surdo e o professor de AEE são os responsáveis pelo planejamento voltado ao aluno. Ao professor do AEE, que é fluente em Libras (ou que está em processo de aquisição), fica a responsabilidade pelo planejamento direcionado ao aluno surdo, organizando estratégias, adequando e elaborando materiais complementares. O instrutor surdo e o intérprete de Libras devem se ater as tarefas e as atividades relacionadas a prática pedagógica e, como quaisquer funcionários, não devem se ausentar da escola (TAVEIRA et al., 2012). Ainda é atribuído ao IE não somente a tradução e interpretação do conteúdo durante as aulas, mas também a responsabilidade de realizar a mediação da comunicação, a negociação das informações, das interações e sugestões de adequações nas práticas pedagógicas em sala de aula.

É preciso reconhecer, entretanto, que a implementação de um ensino bilíngue para surdos em escolas regulares não é algo trivial. Algumas pesquisadoras brasileiras já discutiam e defendiam a proposta desde o final da década de 1980 (BRITO, 1993; FERNANDES, 2005; QUADROS; PERLIN, 2007), mas somente em 2014, por meio da Lei nº 13.005, a proposta foi de fato aprovada, conforme já tratamos sobre a meta de número 4.7 do PNE.

Para buscar uma melhor elucidação do que se entende por escolas e classes bilíngues, fazemos menção ao decreto nº 5.626/05 que, em diálogo com as reivindicações das Comunidades Surdas brasileiras (FENEIS, 1999), propõe a educação bilíngue, definindo-a como uma vertente de educação em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo (BRASIL, 2005). O Decreto dispõe que na Educação Infantil a educação bilíngue seja desenvolvida por professores bilíngues em uma comunicação direta com seus alunos surdos - destaca-se a importância do papel dos professores surdos no que tange ao ensino da língua e da construção da identidade surda junto à criança. Quanto aos anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Educação Profissional, propõe-se a atuação de docentes das diferentes áreas do conhecimento com a presença de IE de Libras (LODI, 2013).

A proposta de uma educação bilíngue para o surdo se justifica devido ao importante papel que a linguagem exerce na formação dos processos mentais, conforme esclarece Vygotsky (1998) e, além de sua dimensão comunicativa, contribui para o desenvolvimento das funções reguladoras que permitem as vivências intersubjetivas, que ampliam as possibilidades de abstrair e generalizar conceitos.

Mesmo que tenha passado quase 15 anos desde a aprovação do Decreto nº 5626 em 2005, e que as propostas da educação bilíngue estejam mais aceitas no cenário educacional, o que se verifica, por meio das observações levantadas de pesquisas recentes (SILVA, 2015;

COSTA, 2017; MOURA et al., 2017) e das próprias observações realizadas pela presente pesquisa diretamente em uma dessas escolas bilíngues - como será exposto adiante - é que o ideal de bilinguismo ainda fica muito aquém e distante do almejado. Contudo, vale ressaltar que muito já tem sido feito, se comparado à década passada, e que muitos estudos têm se debruçado na tentativa de apontar caminhos que direcionem a uma educação inclusiva e bilíngue mais efetiva.

Apesar das lacunas e serviços que ainda precisam de maior atenção e grandes investimentos, têm sido tomadas medidas pela rede municipal de ensino, conjuntamente com o IHA, visando melhorar a perspectiva de inclusão no tocante às diversas deficiências, além de fomentar uma maior reflexão na ação do professor diante dos desafios que envolvem a prática docente e a inclusão. Foi possível observar esforços nesse sentido ao procurarmos conhecer mais de perto o funcionamento do IHA e ao acompanhar, por um período, uma dessas escolas bilíngues piloto que foi implementada no município do Rio de Janeiro.

Foram realizadas duas visitas ao Instituto: uma visando conversar sobre um pouco da história e do funcionamento da instituição com uma das funcionárias do local; e outra para participar de um dos cursos de aperfeiçoamento que são oferecidos regularmente. Assim, reiteramos nossos agradecimentos pela disponibilidade da participante em colaborar com a pesquisa, a qual além da entrevista concedida (APÊNDICE A) forneceu importantes informações adicionais.

Primeiramente, foi questionado quanto à história da fundação e implantação do Instituto e a importância da educadora Helena Antipoff. A participante nos esclareceu que o IHA, como tantos outros centros de educação da pessoa com deficiência, teve um histórico de se alinhar às propostas educacionais vigentes de cada época.

Na época de sua fundação, o Instituto operava visando a normatização, correção da deficiência, com o intuito de tornar o aluno “elegível”. Esse era submetido a uma série de etapas para ser analisado e julgado quanto à sua capacidade de estar na escola. O intuito era o de moldar o sujeito para uma convivência social de normalidade, como pode ser visto, por exemplo, na foto da Figura 25 (foto do acervo da biblioteca do IHA, cedida pela entrevistada) momento em que se realiza na frente do espelho procedimentos para aprendizagem da oralização. O princípio da normalização visava ajudar a adquirir as condições e padrões de vida cotidiana, tendo como objetivo a aproximação e a convivência do deficiente com as demais pessoas (ARANHA, 2000).

Figura 25- Aluno surdo do IHA em momento de aprendizagem da oralização em frente a um espelho. Foto datada de 1972.



Fonte: Acervo da biblioteca do IHA.

Inicialmente, instituto era ligado à Educação Básica apenas no tocante à alfabetização dos “excepcionais” até os anos finais da Educação Infantil. Foi a partir da LDB 9.394/96 que iniciou uma preocupação relativa a algumas questões da formação de professores, o que fez muita diferença na organização do ensino do município e foi um marco na história do Instituto, que passou a se preocupar e destinar atenção para a prática docente, não funcionando mais como escola. Essa informação dada pela entrevistada vai, de fato, ao encontro do que aponta Gatti (2008) que com o advento da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) a formação continuada apresentou crescimento exponencial no cenário brasileiro.

A entrevistada considera que todo o percurso histórico do IHA foi válido porque, a partir das modificações e dos marcos de cada época, é que foi se constituindo a importância e o respeito ao instituto e continuou dizendo que “hoje temos a concepção de que a inclusão é o caminho mais aceito, segregar as pessoas com deficiência é não dar a oportunidade de aprender a conviver em sociedade e a sociedade aprender a conviver com as diferenças”.

Ao ser questionada quanto à inclusão que tem ocorrido nas escolas do município, a entrevistada comentou que muitos professores, e a própria escola, ainda tem a visão de que o aluno com deficiência é aluno do IHA e não enxergam que o aluno é responsabilidade também da própria escola. Enfatizou que o aluno deve ser considerado no PPP e no currículo, pelo professor da sala regular, no seu planejamento de aula e plano de curso. Essa colocação nos remete ao que Saviani (2001) aponta quanto ao papel do professor no processo de inclusão ser fundamental, por ser esse o mediador do processo de ensino e aprendizagem. Em suma, o corpo

escolar, como um todo, precisa enfrentar com responsabilidade e comprometimento os desafios de uma educação de qualidade a todos os seus alunos.

Por isso, uma das ações do IHA é oferecer e estimular a participação dos professores da rede municipal a participarem de cursos de aperfeiçoamento ou a uma formação continuada, conforme prosseguiu a participante: “o IHA tenta sanar de certa forma essa necessidade. Mas, é claro, o Instituto também não consegue se responsabilizar pela formação pessoal de cada funcionário no município. As pessoas têm que ter o compromisso com a sua formação pessoal e continuada”.

Realmente, muitas pesquisas demonstram que cursos de aperfeiçoamentos ou de formação continuada têm se mostrado uma importante saída para os professores que já estão em sala de aula e recebem alunos com deficiências (BRUNO, 2007; SERRA, 2006; FERNANDES; FREITAS-REIS, 2019). Para Bruno (2007), é essencial que se reconheça a necessidade de aperfeiçoamento que atenda aos desafios impostos pelo ambiente educacional atual que, devido as demandas e as relações de pluralidade, necessita de professores mais preparados para lidar com o processo inclusivo.

Quanto à procura e a participação dos professores nos cursos e palestras oferecidas pelo IHA, a entrevistada comentou que, infelizmente, as escolas não concedem facilmente dispensa para tal. Nesse caso, os professores precisam primeiramente se inscrever no curso e depois organizar antecipadamente em sua escola um esquema de liberação para que a direção aplique uma atividade extracurricular no dia para que os alunos não fiquem sem aula. “O IHA também oferece capacitação para os municípios vizinhos, com foco no trabalho sobre a diversidade e a escola para todos”, acrescentou. “Mostramos aos professores quais recursos são adequados e podem ajudar em cada caso, discutimos também sobre a importância de conhecer as características de cada aluno e as peculiaridades de cada deficiência”.

Abrindo aqui um adendo, conforme já mencionado, foi possível estar presente, em um momento posterior, a uma dessas palestras oferecidas pelo Instituto e foi escolhida, para tanto, o tema sobre educação de surdos. Durante a palestra, foram abordadas questões sobre perda auditiva, sobre o momento em que ocorre a surdez (se antes ou depois da aquisição da linguagem) e sua implicação na aprendizagem de uma língua. Também foram tratadas sobre as principais legislações dos direitos do surdo e regulamentação da Libras, bem como importantes orientações sobre a visualidade, a prática pedagógica, aspectos sobre o ensino da Língua Portuguesa no trabalho com o aluno surdo e outros assuntos que perpassam o tema.

Verificou-se que, ao tratar sobre a prática pedagógica, predomina a preocupação com a alfabetização inicial, como o aprendizado de palavras, objetos e animais do cotidiano. Foram

expostos alguns materiais pedagógicos e atividades avaliativas simplificadas como palavras cruzadas, quebra-cabeças, completar quadrinhos, jogo da memória etc. Contudo, as abordagens e os materiais sempre estavam relacionados ao ensino da Libras ou Português, nada sendo discutido em relação ao ensino das Ciências da Natureza.

Quando perguntado para a entrevistada sobre o modo que ocorre o atendimento aos alunos surdos, foi esclarecido que é por meio do IE na sala regular e das SRM no contraturno. Poder contar com as SRM e seus professores de AEE são umas das maiores preocupações da rede. Afirmo a participante que “em 2009 tinham apenas cinco salas de recurso no município, hoje (2017), já contamos com 642 salas. A meta é chegar a cerca de 1500 salas de recurso, que é o número quase total de escolas que temos”. Procura-se alocar nas SRM das escolas bilíngues os professores de AEE que possuem uma maior capacitação para a Libras e para o trabalho com o surdo, e ainda, sempre que possível, ter o apoio de um instrutor surdo⁴⁴ também. A função principal é trabalhar a cultura surda e o ensino da Libras para o aluno.

A entrevistada ainda esclarece que, infelizmente, as salas são multifuncionais e não separadas por deficiência. Por isso, ocorre com frequência de os professores terem uma capacitação em determinada deficiência e acabar atendendo a outras também e, nesse caso, ocorre uma insuficiência de um atendimento adequado.

Cabe acrescentar que a SRM tem por finalidade atender pedagogicamente aos alunos com necessidades educativas especiais, suplementando e flexionando o currículo do ensino regular (MOSCARDINI; OLIVEIRA, 2017). O termo “sala de recursos multifuncionais” foi utilizado pela primeira vez na Resolução CNE/CEB 4/2009, que instituiu as Diretrizes Operacionais para o AEE na Educação Básica. Trata-se de um “serviço de natureza pedagógica, conduzido por professor especializado, que suplementa (no caso dos superdotados) e complementa (para os demais alunos) o atendimento educacional realizado em classes comuns da rede regular de ensino.” (BRASIL, 2001).

A entrevistada continua explicando que ocorre com muita frequência da família optar por escolas perto de casa e isso dificulta a formação de grupos mais numerosos de surdos em apenas uma escola. Por isso, o IHA aconselha sempre a família a matricular o estudante em escolas que já tenham mais surdos e que tenha a SRM com instrutor surdo. O instituto entende a importância de conviverem e se desenvolverem com seus pares.

⁴⁴ O AEE tem como um dos objetivos o ensino da Libras, visando tornar o aluno surdo um usuário em potencial de sua língua. O profissional responsável por este atendimento denomina-se instrutor e/ou professor de Libras, sendo preferencialmente uma pessoa surda.

O IHA tem uma equipe de profissionais que atuam diretamente na coordenadoria regional de educação do município e, na época que se inicia a matrícula do ano letivo, esses profissionais oferecem tal direcionamento. A matrícula dos alunos com deficiência ocorre em um período de cerca de dois meses antes da matrícula regular, como uma prioridade, justamente para facilitar aos pais conseguirem vaga na escola que seria mais adequada para os seus filhos.

Foi questionado se, na opinião da entrevistada, o cenário de inclusão melhoraria se os estados e os municípios adotassem um instituto como o IHA para apoiar e dar suporte ao sistema educacional. Em sua opinião: “é importante conhecer quem foi Antipoff, conhecer a fundo o trabalho desenvolvido por ela e entender que, com a inclusão, não apenas o deficiente que ganha, mas toda a sociedade. A inclusão torna a prática de ensino muito mais valorosa para todos”.

5.3.1 Aproximações com a escola e sua sala de recursos multifuncionais

A escola municipal bilíngue analisada pela presente pesquisa foi indicação da funcionária entrevistada do IHA que forneceu o contato e o endereço da mesma, indicando ser viável para a realização das observações pertinentes à pesquisa. Ao primeiro contato com a escola municipal, a direção prontamente consentiu com a liberação da pesquisa e direcionou a aproximação da pesquisadora com a professora de Ciências do nono ano do Ensino Fundamental, da turma da aluna surda, e com uma das professoras responsáveis da SRM.

A direção ainda disponibilizou o seu PPP, que datava do ano de 2015, e foi possível identificar uma preocupação relacionada aos temas da diversidade e inclusão como um todo. Era recorrente o emprego de termos e princípios gerais voltados a fomentar e estimular discussões sobre as diferenças sociais e humanas que existem no ambiente escolar. Verificou-se que as peculiaridades da educação para o aluno surdo ou deficiente auditivo estão englobadas juntamente com outros princípios da Educação Especial no PPP, não havendo um destaque particular mais detalhado sobre as questões da cultura surda e sua diferença linguística (mesmo sendo essa uma escola considerada bilíngue Libras/Português).

O PPP descreve algumas ações concretas que visam minimizar possíveis barreiras que advêm da diversidade escolar entre os alunos com deficiência e os demais, como por exemplo: a prioridade em promover e oportunizar uma educação inclusiva; facilitar o acesso ao conhecimento; encorajar a autoestima e ajudar o aluno a superar seus obstáculos; gerar um convívio democrático; estabelecer uma valorização da cultura em que o mesmo está inserido, fazendo-o sentir-se parte daquela comunidade; dentre outros. Ainda foi possível identificar no

documento um fator importante quanto ao sistema de avaliação escolar, apontando que é desejável e indicado que se façam as adaptações que forem necessárias para que a avaliação seja adequada às possibilidades dos alunos com deficiência. Também se considera a importância da SRM e que o público da Educação Especial da própria escola e de outras unidades escolares da região sejam atendidos em suas necessidades.

Voltando nossa atenção para a sala de aula observada, conforme já apontado no capítulo do Percurso Metodológico, a aluna surda era acompanhada por um IE que mantinha uma dinâmica de trabalho, predominantemente, próximo ao quadro e a professora. Em alguns momentos em que a professora estava envolvida com atividades em sua mesa ou com outros alunos, o IE se mantinha sentado em frente a surda, fornecendo um auxílio mais próximo, de acordo com a necessidade do momento.

Foi possível notar comprometimento em sua atuação por meio de atitudes tais como estar sempre atento à professora regente e voltar o foco da atenção da aluna surda para a aula sempre que fosse preciso, além de buscar estratégias que facilitassem a compreensão do conteúdo pela estudante surda, dirigindo-se sempre ao quadro ou às figuras do livro didático. Postura que remete ao que observa Martins (2013), quanto a intérpretes que criam mecanismos visuais à parte no decorrer da tradução, recorrendo, muitas vezes, ao material do aluno ou ao apresentado pelo professor.

Ocorria com muita frequência da aluna surda ter dúvidas durante explicações e o IE pausar a aula para que a professora pudesse explicar novamente determinada parte do conteúdo, ou conceito, de forma a levá-lo a compreender de forma mais simplificada, para que então conseguisse passar também de forma mais clara para a aluna. Nesse aspecto, concordamos com Gomes e Soares (2017) ao esclarecerem que no trabalho em sala de aula o professor é um parceiro indispensável ao IE por oportunizar a ele maior clareza sobre o conhecimento em questão. Conforme os autores apontam, “a língua é um sistema composto por signos em níveis como o fonológico, morfológico, sintático, semântico-pragmático, concebido e convencionado sócio-historicamente por seus usuários, estando sujeito a um ato comunicativo” (p. 17). Dessa forma, não se pode limitar o entendimento de uma palavra (ou sinal) unicamente do ponto de vista semântico, mas em todo o seu contexto e intencionalidades no qual está imersa.

Também nesse sentido, Lacerda (2013) argumenta que a simples transposição linguística não é suficiente quando se envolvem questões metodológicas e socioeducacionais dos alunos surdos. É necessário ao intérprete uma formação além, formação que dê condições para uma atuação de fato educacional, que forneça subsídios para mediar o processo de construção de conhecimentos junto a esses discentes.

Constata-se, dessa forma, a complexidade do campo de atuação de um IE que, ao receber a mensagem na língua oral e transpor para a língua de sinais, não pode se manter fixo apenas ao significado linguístico das palavras ditas pelo professor, mas é importante estar atento ao contexto em que está imerso para que possa fazer inferências adequadas ao escolher determinados sinais nesse processo. Assim, concordamos com Antonio et al. (2015), que este fazer não deve ser considerado apenas como uma interpretação por si só, mas sim como parte essencial do processo educacional, dependente da cultura, e que torna facilitada a aprendizagem devido a possibilitar a compreensão entre duas línguas e culturas distintas.

Em uma conversa informal, o IE informou reconhecer a interpretação como um processo de aperfeiçoamento constante, que sempre se sente desafiado a buscar mais informações, conhecer novos sinais e que muitas vezes vem à tona os desafios da interpretação mediante a ausência de sinais correspondentes aos conhecimentos específicos. Cabe aqui a reflexão e proposta que trazem Antonio et al. (2015, p. 1033) e com a qual concordamos:

Normalmente o que se vê no ensino fundamental, principalmente no primeiro segmento, é um único intérprete designado para cada sala de aula. Entretanto, interpretar para turmas com nível de escolarização mais elevado deveria implicar em uma divisão não mais por turma, mas por área de conhecimento.

Quando se depara com o desconhecimento de sinal de algum termo que a professora esteja trabalhando e usando de forma recorrente, o IE informou que procura pelo sinal em sites como o manuírio do INES, o *Spread The Sign, Hand Talk*, Glossário UFSC e outros locais de pesquisa. Quando não encontra, ele combina com a surda as abreviações da palavra ou o uso de classificadores.

Não era sempre que o IE conseguia dar conta de passar para a surda toda a conversa da turma com a professora, muitas vezes, ele usava esse momento paralelamente para dialogar com ela sobre o conhecimento explicado, perguntar se ficou alguma dúvida ou orientá-la sobre algo.

Quanto à professora de Ciências, ela demonstrava segurança ao trabalhar os conhecimentos introdutórios de Química. Inferimos que possa ser devido aos muitos anos que leciona para o nono ano. Na ocasião de acompanhamento das aulas, ela trabalhou com a turma o conteúdo de transformações físicas, químicas e tipos de misturas. Ademais, demonstrou certo conforto com a presença da aluna surda em sala, procurando dar a aula para toda a turma e também se voltando para o IE e para a aluna surda com frequência.

Sua dinâmica de aula consistia em passar o conteúdo simplificado no quadro, com conceituações curtas, ilustrações e aguardava os alunos copiarem o conteúdo para só então

proceder com as explicações. Devido ao fato de ser os primeiros contatos da turma com a disciplina de Química, a professora não demonstrava pressa ao trabalhar a matéria e, assim, construía gradativamente o conhecimento. Era possível verificar que a aluna surda conseguia acompanhar a turma de forma satisfatória, copiava o conteúdo no caderno e depois atentava para o IE quando a professora iniciava as explicações.

Era frequente o estranhamento da aluna surda com novas palavras, tais como “substâncias”, “homogêneo”, “heterogêneo”, “sistema” etc. Mas, conforme o emprego dessas palavras ficava mais recorrente e se aplicava a tantos outros exemplos, aceitava-se melhor o uso dessas terminologias. Cabe compartilhar aqui que, na ocasião, para as palavras “homogêneo” e “heterogêneo” foram apresentados, pela pesquisadora, sinais-termos referentes a esses termos (APÊNDICE F), e esses sinais tiveram boa aceitação e uso tanto pelo intérprete como pela surda.

A professora de Ciências, durante o tempo de observação das aulas, não utilizou materiais concretos, tridimensionais, experimentos, slides ou outros recursos mediacionais para diferenciar sua aula com vistas a atender às necessidades da aluna surda. Pautava tanto as suas aulas, como os exercícios, pelo caderno pedagógico que é fornecido pela rede municipal⁴⁵. Contudo, se preocupava em estar sempre por perto, não era comum o falar de costas e não tinha receio de se dirigir à aluna quando necessário - sempre mediada pelo intérprete.

Na Figura 26 temos a imagem de uma das páginas do Caderno Pedagógico de Ciências do 9º ano. É possível observar em toda a extensão do caderno imagens e figuras entre textos e perguntas. Mesmo que exista a preocupação com o uso de figuras, é importante ressaltar que a quantidade de textos sobressai e não consideramos ser um material que atenda as especificidades visuais dos surdos.

⁴⁵ Em 2009 no governo de Eduardo Paes, a SME do Rio de Janeiro adotou uma série de mudanças, tendo como justificativa alavancar a qualidade da educação. Dentre as medidas adotadas, está a implementação dos cadernos pedagógicos unificados e das provas bimestrais também unificadas para toda a rede de ensino. A própria SME/RJ é responsável pela elaboração do material didático. (MORAES; SPINDOLA, 2017).

Figura 26- Imagem de uma das páginas do Caderno Pedagógico de Ciências.

2.º BIMESTRE
CIÊNCIAS – 9.º ANO

10

Mistura
É a união de duas ou mais substâncias diferentes, cada uma delas conservando as suas propriedades (não reagem quimicamente entre si). Exemplos: a água salgada é uma mistura de água (H_2O) com sal ($NaCl$). As misturas podem ser classificadas como homogêneas (soluções) e heterogêneas.

Características das misturas:

- as substâncias misturadas não sofrem alteração química;
- não possuem fórmula característica;
- seus componentes podem ser separados por processos físicos;
- mudam de estado a temperatura variável (fusão e ebulição variáveis);
- apresentam densidades diferentes em função de sua composição.

Fases
As fases são cada uma das porções que constituem a mistura. Ex.: **um** único aspecto visível – **monofásico**; **dois** aspectos visíveis – **bifásico**; **três** aspectos visíveis – **trifásico**. A partir de **quatro**, todos serão chamados de **polifásico**.

Misturas homogêneas ou soluções

- apresentam um aspecto uniforme, **uma** só fase. por isso, são **monofásicas**;
- apresentam as mesmas propriedades físicas e a mesma composição química. Exemplos: água do mar, água + álcool e ar atmosférico.

ÁGUA DO MAR (mistura homogênea ou solução)
água (H_2O) + sal ($NaCl$) + outros minerais

A composição química da água do mar contém, além de água, uma quantidade enorme de sais minerais. É composta de 96,7% de água e 3,3% de sais dissolvidos, principalmente o cloreto de sódio.

Misturas heterogêneas

- Apresentam fases diferentes umas das outras.
- Não apresentam as mesmas propriedades.

Podem ser **bifásicas: 2** fases (água e óleo); **trifásicas: 3** fases (água + areia + óleo).

ÁGUA E TERRA (mistura heterogênea)
Água (H_2O) + quartzo (SiO_2) + fosfatos (PO_4^{3-}) e nitratos (NO_3^-)

A água e a terra não se misturam. Sendo assim, é um sistema que apresenta duas fases e cada uma é composta por uma substância diferente.

1. Dê dois exemplos de mistura homogênea: _____
2. Quantas fases a mistura homogênea apresenta? _____

3- Quantas fases observamos ao misturarmos areia, água e um pouco de açúcar? _____
Que tipo de mistura é essa? _____

Atenção: mono – um; bi – dois; tri – três; poli – vários.

Fonte: <http://www.rioeduca.net>

Em uma conversa informal, a professora contou que assim que foi implementado o projeto bilíngue na escola, na época ela já lecionava na mesma, ela participou de cursos oferecidos pelo IHA e pôde conhecer e entender um pouco melhor sobre a aprendizagem do surdo, chegando até a aprender alguns sinais. Ela logo acrescenta que depois de um tempo se acomodou e parou de frequentar cursos dessa natureza e que precisava se atualizar.

Falando especialmente agora da aluna surda, sua personalidade atenta, espontânea e seu raciocínio rápido são traços que chamam a atenção. Em conversa informal, ela reclamou que o que mais sentiu quando mudou de escola foi o contato com os outros alunos, chegando a ficar uns meses sem frequentar nenhum ambiente escolar. Segundo ela, só voltou para a escola porque a família sempre insistiu e mostrou ser importante.

A estudante surda demonstrava satisfação em estar na escola, era frequente nas aulas e tinha uma relação de amizade com o IE, assim como no geral, se relacionava bem com os demais estudantes da turma. Não se percebia um ambiente de preconceito, mas sim de respeito. Algumas vezes, a professora passava as atividades para fazer em duplas ou trios e a aluna surda se juntava com as colegas das carteiras mais próximas e assim, com a intermediação do IE, era possível estabelecer momentos de interação. Contudo, mesmo que essa aceitação da turma em

geral ocorresse, apenas poucos colegas eram de fato mais próximos da surda e gostava de tentar se comunicar com ela.

Foi possível estar presente na aplicação da segunda prova bimestral unificada, uma avaliação que é empregada pela rede municipal e consiste em um caderno de prova com 15 questões curtas e objetivas (múltipla escolha). Essa prova também é elaborada pela SME/RJ e não vem adaptada, considerando o público da Educação Especial. Assim, durante toda a prova, era necessário que o IE explicasse em Libras uma questão de cada vez, deixando a critério da estudante surda a escolha das alternativas.

A aluna surda afirmava ter afinidade com a matéria de Ciências porque gosta da natureza e entende bem o que a professora explica. Contudo, a parte da Química estava se mostrando um desafio, são muitas palavras e conceitos desconhecidos para ela. Ela considera que as figuras que a professora desenha no quadro e as imagens dos Cadernos Pedagógicos ajudam muito, porque permitem fazer relações com o dia a dia.

Quanto a frequentar a SRM para ter apoio nas atividades que os professores passam na sala, a surda comentou ter participado apenas no primeiro ano que entrou na escola. Apontou que a professora do AEE a ajudava mas, muitas vezes, ela notava que estudar com a mãe era melhor e ela se sentia mais descansada. Além do mais, também se considera mais velha para estar na SRM com as demais crianças.

Gonçalves e Festa (2013) esclarecem que um dos objetivos desse serviço é o de incrementar a Libras e contextualizar conteúdos curriculares à realidade do aluno por meio dos sinais e de materiais concretos e é um serviço de suma importância dentro da proposta de inclusão. Contudo, não há obrigatoriedade em sua frequência, permitindo que muitos dos surdos não sejam assíduos, acrescenta-se ainda o fato de que a idade avançada colabora para aumentar o desinteresse pela escolaridade (MOURA, 2013).

Este apontamento leva a refletir sobre o papel que o AEE, por meio das SRM, tem desempenhado nas escolas. É posto que as salas de recursos são espaços educacionais destinados à realização da complementação curricular específica, em turno contrário ao da classe comum. O objetivo da organização dessas salas é viabilizar condições para o acesso aos níveis mais elevados de ensino (TAVEIRA et al., 2016). Contudo, verificou-se que a aluna surda não se sentia estimulada a frequentar a sala de recurso, nos levando a entender que, para ela, o recurso era ineficiente ou superficial, não atendendo verdadeiramente as suas necessidades.

Foram realizadas duas visitas de observação para também conhecer o funcionamento da SRM da escola, que conta com duas professoras de AEE e uma instrutora de Libras surda.

Buscando conhecer melhor seu papel e sua história na escola, dialogamos com a instrutora surda, que compartilhou já ter sofrido muitos preconceitos de professores e funcionários na escola que, por exemplo, chegavam a não disponibilizar as chaves da SEM, porque não a viam como uma professora e não respeitavam o papel dela, revelando desconhecimento dos demais professores sobre a sua prática. Ainda na ocasião da pesquisa, ela era a única professora surda da escola e trabalhava exclusivamente na SRM.

Essa alegação da instrutora surda vai ao encontro do que Faria (2011) aponta sobre haver um desprestígio da prática docente dos profissionais surdos com Licenciatura, tanto quanto profissionais surdos sem habilitação para o magistério, pois mesmo os graduados são contratados como instrutores. Outra ponderação que se pode fazer é a de que, ainda que pelo decreto nº 5.626/05 a escola com surdos nos anos iniciais da alfabetização deva ter em sala de aula regular o professor surdo junto com o professor regente. Essa Lei ainda não tem sido cumprida e colocada em ação no Rio de Janeiro devido à ausência de concursos para o cargo de professor surdo no município, o que acaba por condicionar, por exemplo, o trabalho da instrutora surda apenas à SRM.

Para trabalhar com o aluno surdo, a instrutora surda junto com a professora de AEE utilizam materiais que elas mesmas projetam, compram e tudo custeado por elas, uma vez que a Prefeitura não direciona verba para compra de materiais. São materiais sobretudo voltados para a alfabetização inicial, para anos iniciais, como nomes e desenhos de animais, dias da semana, frutas etc.

Utilizam materiais que apresentam uma dinâmica de movimentos e montagens, materiais com velcro, quadro metálico com figuras em imãs, imagens plastificadas, conforme é possível ver na imagem da Figura 27. A SRM não possui materiais para o ensino de Ciências. São poucos os materiais e estes são voltados principalmente para o ensino da Libras, Língua Portuguesa e Matemática. As demais áreas do saber ficam muito comprometidas porque, segundo explicou a professora de AEE, muitas vezes (como no caso dela) o professor da sala de recursos foi formado para trabalhar até o quinto ano e acaba tendo que atender também aos anos posteriores. Esse fato acaba gerando demandas difíceis de serem sanadas.

A SRM, quando foi implementada na escola no ano de 2012, recebeu do município investimentos como computadores, televisão, mesas infantis, armário e alguns materiais didáticos adaptados. Mas esse investimento ocorreu apenas naquele momento, não recebendo nenhum tipo de suporte posterior. Os computadores, por exemplo, ficam praticamente inutilizáveis porque a sala não possui internet. Sem internet não tem como buscar por imagens, fazer pesquisas para auxiliar a explicação de determinados conteúdos para o aluno. A impressora está sempre com problemas e sem tinta. O resultado é um trabalho incipiente, com materiais deteriorados e insuficientes.

Quanto ao trabalho do professor do AEE junto com o da sala regular, a falta de tempo de ambas as partes prejudica a parceria que deveria acontecer. Sempre que possível, a professora de AEE tenta fazer este contato com o professor do conteúdo. Mas, pela falta de profissionais, apenas duas professoras não conseguem dar conta de toda a demanda do cargo que, além do trabalho na própria escola, segundo a professora, também é atribuição dos professores de AEE, uma vez na semana, visitarem outras escolas que não possuem o atendimento e que têm alunos com deficiências matriculados. Essa visita tem como objetivo dar algum suporte e orientação aos alunos, suas famílias, seus professores e a direção escolar.

Na SRM o professor nem sempre vai ser especializado na área da surdez, ou das outras deficiências que ele atende. Cada profissional de AEE pode ter especialidades em áreas diversas como em síndrome de down, cegueira, autismo e outros, e isso dificulta um bom trabalho com, por exemplo, o surdo, caso o professor de AEE não tenha realizado sua especialização na área.

Este é um problema que ainda precisa ser superado na organização das SRM. Conforme argumenta a professora, o professor de AEE faz os cursos que o IHA oferece, vai em várias palestras, mas sempre será difícil ser bom em tudo. Nesse sentido é que Francio e Jordão (2014) argumentam que nem sempre os professores que assumem a função da sala de recursos possuem uma formação diversificada para o ensino especial, fato que, muitas vezes, interfere em avanços significativos na aprendizagem dos alunos com deficiência.

Diante das observações que se pôde realizar referente ao funcionamento da escola “bilíngue”, cabe algumas conjecturas quanto ao fato dessa realidade ficar ainda muito aquém do que de fato se defende por bilinguismo na educação dos surdos. Uma vez que a criança surda nos anos iniciais da alfabetização não tem o ensino de Libras como L1 e o conteúdo escolar em sala de aula voltado para o seu processo educativo enquanto surdo, acreditamos ser inadequado considerar tal processo educacional como bilíngue.

Ademais, uma educação bilíngue pressupõe uma profunda mudança nas organizações, conceitos, diretrizes, metodologias, posturas e concepções educacionais (RODRIGUES;

SILVA, 2010). Assim, para que se obtenha sucesso no trabalho com surdos, é importante que haja um projeto educacional em funcionamento, que esteja fundamentado na diferença linguística e cultural desses estudantes.

Ainda é possível considerar que, embora exista a SRM inserida no mesmo espaço físico da escola, que conta com professoras de AEE e uma instrutora surda, o atendimento aos alunos da Educação Especial continua funcionando à parte. É desejável que esse serviço de apoio esteja considerado na proposta da escola de uma forma homogênea, como um sistema único de ensino, integrado de forma a aprimorar a aprendizagem de todos, além de propiciar um efetivo contato e trabalho mútuo entre os professores do AEE e os professores da sala regular.

5.4 OPINIÃO DE UM GRUPO DE INTÉRPRETES EDUCACIONAIS DE LIBRAS SOBRE INCLUSÃO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

O Tradutor Intérprete de Língua de Sinais e Português (TILSP) é o profissional especializado que atua na tradução e interpretação do Português para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e vice-versa, em diferentes contextos sociais, possibilitando a comunicação entre as pessoas surdas e ouvintes. Para tanto, é importante que este profissional detenha conhecimentos linguísticos e culturais de ambas as línguas envolvidas no processo de tradução e/ou interpretação⁴⁶.

Rodrigues (2013) pontua que, com a afirmação política dos surdos brasileiros, a demanda dos TILSP cresceu significativamente, em especial no processo educacional. Contudo, segundo Martins (2013), mesmo com o quadro da inclusão ganhando força como política vigente, na prática o que se observa são falhas quanto à forma com que se tem feito essa educação, de modo que “acabam tendo que se fazer numa mesmidade de ensino; uma reparação ou adequação do sujeito às normas e moldes da escola que é “para ser para todos”. Nesse “todos” não há como pensar, ao que parece, nas especificidades” (MARTINS, 2013, p. 62).

O profissional TILSP desempenha um papel fundamental na comunicação entre ouvintes e surdos. Segundo Cruz (2016) os primeiros intérpretes de surdos eram os familiares ouvintes, amigos, professores e pessoas mais próximas da vivência do surdo. Sobre os primeiros locais de atuação no Brasil, Quadros (2004) e Rosa (2005) apontam que, a partir de 1980, há registros da presença dos primeiros intérpretes em atividades religiosas. Neste período, o

⁴⁶ Segundo Pagura (2015), a tradução é considerada a conversão de um texto escrito (língua de partida), para outra língua (língua de chegada), enquanto o ato da interpretação ocorre na conversão simultânea de um discurso oral.

aprendizado e a prática da Libras eram resultados da convivência com a comunidade surda ou com organizações religiosas.

É uma profissão antiga, mas que foi reconhecida e regulamentada apenas recentemente. Em 2010 foi promulgada a Lei nº 12.319/10 que passou a reconhecer a profissão do TILSP constando sua atuação e exemplificando os preceitos éticos dessa “nova” profissão (BRASIL, 2010). Como o mais frequente local de trabalho registrado destes profissionais é na área da educação, essa temática tem ganhado cada vez mais adeptos à pesquisa, uma vez que a presença do TILSP na escola é um dos recursos mais importantes à disposição do aluno, a fim de minimizar os problemas de comunicação.

Sobre a atuação do intérprete, Quadros (2004) destaca basicamente cinco princípios éticos e que ainda servem de base nas discussões atuais:

a) Confiabilidade (sigilo profissional); b) imparcialidade (o intérprete deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias); c) discricção (o intérprete deve estabelecer limites no seu envolvimento durante a atuação); d) distância profissional (o profissional intérprete e sua vida pessoal são separados); e) fidelidade (a interpretação deve ser fiel, o intérprete não pode alterar a informação por querer ajudar ou ter opiniões a respeito de algum assunto, o objetivo da interpretação é passar o que realmente foi dito). (p. 28)

Contudo, conforme já abordado neste mesmo capítulo, uma questão que traz inquietação é o que se constitui e entende como sendo essa neutralidade e fidelidade a ser seguida estritamente. Especialmente quando se trata do espaço escolar, considera-se complexo atender a todos esses requisitos, uma vez que, ao estabelecer um contato diário, muito possivelmente se estabelecerá uma relação afetiva, impossibilitando uma imparcialidade na sinalização e um distanciamento para atingir tal neutralidade (MARTINS, 2013).

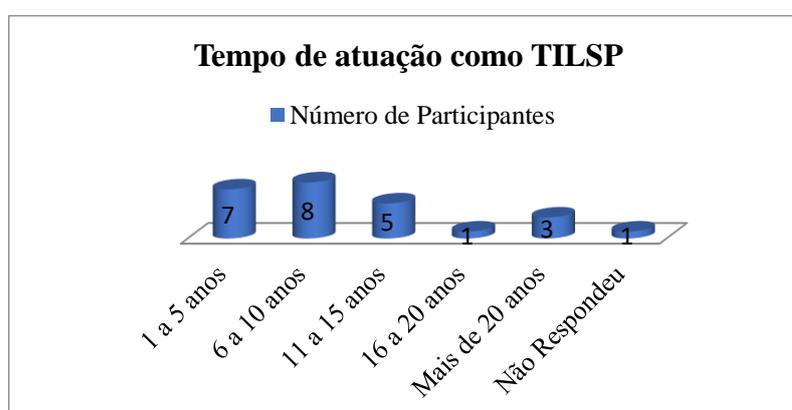
Acreditamos que o profissional TILSP, tendo considerável tempo de experiência e comprometimento com sua função, devido ao seu contato e conhecimento da cultura surda, pode contribuir ao fazer apontamentos importantes quanto ao modo de aprendizagem do surdo. Nesse sentido, também podemos considerar que esse profissional, em um trabalho em conjunto com o docente, consegue viabilizar que as estratégias de ensino e de avaliações se aproximem dos possíveis modos do surdo de aprender e expressar seu entendimento, indicando, assim, promissores caminhos para que o discente surdo seja incluído de maneira mais efetiva em sala de aula.

Pensando nisso, buscamos sondar por meio de um questionário *online* (APÊNDICE B), quais as opiniões que esses profissionais possuem a respeito do processo de inclusão de surdos na escola regular, quais são suas experiências e as possíveis soluções elencadas por eles para

que as barreiras existentes no processo de ensino e aprendizagem desses discentes sejam atenuadas, especialmente no que se refere às Ciências da Natureza. Relembramos que um total de 25 TILSP responderam às perguntas.

Com a primeira pergunta, objetivou-se conhecer a quanto tempo os participantes atuam como TILSP, para que fosse possível mensurar o tempo de experiência e contato dos participantes com relação às questões da educação de surdos. Como resultado, temos que 20 dos 25 profissionais atuam há 15 anos ou menos, conforme pode ser verificado no Gráfico 01.

Gráfico 1- Participantes agrupados segundo o tempo de atuação como TILSP.



Fonte: Elaborado pela autora.

Do resultado, pode-se inferir que a maior concentração de profissionais que atuam há 15 anos ou menos se deve às ampliações das conquistas dos movimentos surdos por direitos linguísticos que ocorreram há pouco mais de uma década, onde se pode destacar a Lei nº 10.436/2002 e o Decreto 5.626/2005, que favoreceram o reconhecimento da importância dos TILSP no contexto social, especialmente escolar, culminando com a ampliação da demanda no número de profissionais da área.

Por meio da segunda pergunta, buscou-se sondar em qual contexto/local o profissional começou a se interessar e aprender a Libras. As respostas foram agrupadas por categorias semelhantes, onde foi possível averiguar que 14 participantes tiveram o interesse e primeiro contato no contexto religioso. Ainda surgiram respostas tais como relações interpessoais com familiares (4), amigos (3) e colegas de classe surdos (2). Por fim, uma minoria teve contato com a Libras durante a graduação (1) e o local de trabalho (1).

Para melhor exemplificar a forma pela qual essas categorias apareceram nas respostas dos participantes, selecionou-se duas respostas que denominaremos aqui de TILSP A e B:

TILSP A: “É minha língua. A adquiri com meus pais.” (categoria relações interpessoais com familiares)

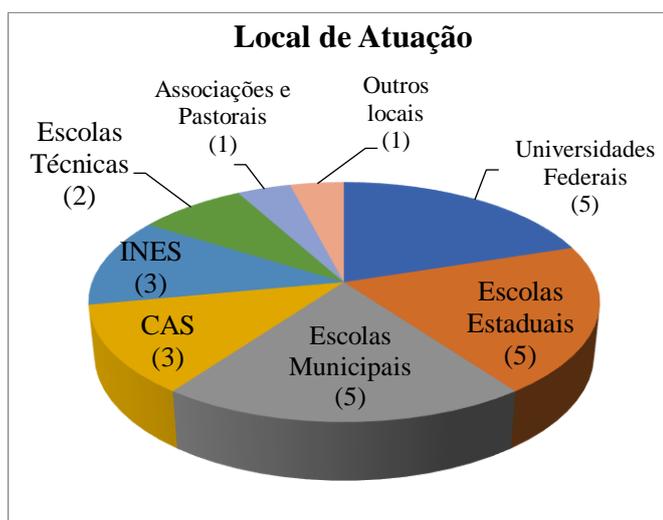
TILSP B: *“Tive o interesse por ver uma interpretação no contexto religioso”*. (categoria contexto religioso)

Os resultados advindos dessa segunda pergunta remetem à notória relação da religião como influência da escolha do profissional pelo aprendizado da Libras, visto que 14 participantes declararam seu primeiro contato e interesse com a língua em um contexto religioso. Segundo Silva (2012), a Igreja está historicamente relacionada aos cuidados e educação das pessoas com deficiência. Conforme apontam Lacerda e Gurgel (2011) essa questão corrobora com outros dados da literatura que demonstram que muitos intérpretes se formam no espaço religioso e vale acrescentar que esse fato, muitas vezes, demarca determinados modos de ação dos TILSP. Na religião constata-se aspectos caridosos e cuidados que acabam sendo levados, por vezes, também para o meio acadêmico.

Sobre a atuação dos TILSP em contextos religiosos, cabe destacar que esses espaços carregam a marca das ações sociais que buscam contemplar e acolher os excluídos da sociedade. Isso sensibiliza as pessoas no trabalho da caridade, o que conduziu historicamente ao assistencialismo e, conseqüente, a uma exclusão. Tais aspectos geram problemas quando repercute nos espaços sociais, onde as pessoas precisam ter a possibilidade de aprender por meio de ações instrucionais junto às devidas adaptações, que as permitam avançarem em um processo de equiparação de oportunidades. Quando isso não acontece (na maioria das vezes é o que se verifica), os estudantes são promovidos sem as devidas condições, sendo, posteriormente, excluídos em situações que demandarão deles a mobilização de conhecimentos básicos, sobretudo quando chegarem à Universidade ou ao mercado de trabalho.

Por meio da terceira pergunta, buscou-se investigar quais eram as instituições educacionais e a cidade em que os TILSP trabalhavam, justamente para saber qual o tipo de experiência em interpretação educacional possuem e ter um retorno de quais cidades participaram da pesquisa, visto que alguns dos CAS não retornaram contato. Como resultado, obtivemos as seguintes categorias apresentadas no Gráfico 2. Alguns participantes apontaram mais de um local de trabalho.

Gráfico 2- Locais de atuação dos TILSP participantes da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos verificar que a maior incidência de atuação dos profissionais está na área educacional e pode-se entender que essa realidade se deve ao fato de, nas últimas décadas, o número de alunos surdos ter aumentado significativamente nas escolas regulares e instituições de ensino em geral (SILVA, 2018). Assim, por atuarem sobretudo nos espaços de educação, os participantes se enquadram no anseio principal da pesquisa que era o de conhecer as suas opiniões quanto à realidade educacional do surdo, as barreiras e possíveis apontamentos de soluções.

A quarta pergunta teve como propósito averiguar se os profissionais já atuaram em escolas regulares com surdos incluídos e qual a opinião quanto à experiência vivenciada. Do total de 25 participantes, 22 já atuaram ou atuam em contextos de inclusão e três responderam que não. Foi possível definir diversas categorias por meio das respostas e essas foram organizadas na Tabela 3, segundo sua ocorrência, sendo frequente a aparição de mais de uma categoria por resposta.

Tabela 3- Categorias emergentes quanto às experiências de inclusão vivenciadas.

Categorias	Número de incidência
Ineficiente/Injusto/Falho/Excludente	13
Despreparo dos profissionais escolares	8
Falta de metodologias adequadas/adaptadas	7
Falta de interesse dos envolvidos	4
Aprendizagem do surdo fica a cargo do intérprete	4
Só existe na teoria	3

Inclusão como possibilidade de mudanças	2
Boa experiência	2
Bom para a interação social	2
Beneficia toda a turma	1
Falta de verbas	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Das respostas catalogadas foi possível depreender que, na opinião de 13 TILSP, a inclusão que se observa é ineficiente, acarreta injustiças e exclui os surdos. O despreparo dos profissionais da educação, a falta de metodologias adequadas e o desinteresse também despontam com considerável frequência nas respostas dadas. De fato, conforme apontam outras publicações como as de Lippe e Camargo (2009), Silva et al. (2013) e Ferreira et al. (2014), o despreparo na formação dos professores e profissionais, com relação às questões da educação do aluno com deficiência, é uma difícil realidade atualmente. Hoje, os professores recebem cada vez com mais frequência, em suas salas de aula, alunos com diferentes necessidades educacionais especiais e não tiveram formação para tal, formação esta que englobe os conteúdos e as estratégias metodológicas adequadas e necessárias para que possa atuar de forma eficiente com esses alunos.

Esses dados também vão ao encontro da realidade que encontramos durante o tempo de observação de aulas, principalmente na escola estadual. Professores despreparados, acomodados em suas práticas; não se nota interesse entre os sujeitos envolvidos (professor, IE, direção, governo etc.) em melhor alcançar uma aprendizagem mais eficiente e uma interação mais verdadeira do aluno surdo no ambiente escolar, além da ausência do emprego de metodologias de ensino mais adequadas ao seu modo visual e cultural de aprender.

Na quinta pergunta, verificou-se se os TILSP já atuaram em disciplinas da área de Ciências da Natureza, a fim de averiguar se esses possuíam alguma experiência de interpretação em Química, Física e Biologia. Do total dos participantes, 22 já atuaram em uma dessas áreas e três responderam negativamente. Por ser uma pergunta direta, muitos responderam com apenas as afirmações SIM e NÃO. Contudo, um dos participantes acrescentou: “*Sim. Na escola regular interpretamos todas as disciplinas*”. Essa resposta pode justificar o fato da maioria dos participantes terem apontado que sim e vai ao encontro da forma de atuação dos intérpretes na escola regular: um intérprete designado por turma com aluno surdo, interpretando todas as aulas e sem apoio de um segundo profissional para revezamento.

A sexta pergunta solicitava a opinião dos participantes quanto às disciplinas de Ciências da Natureza demandarem, ou não, maior grau de dificuldade na interpretação em

relação às disciplinas de Ciências Humanas. Das 25 respostas, 10 participantes responderam diretamente com SIM ou NÃO e não justificaram. Por meio das respostas dos demais 15, foi possível extrair outras categorias que justificavam suas opiniões, conforme é possível observar na Tabela 04, ressaltando que em algumas respostas apareceram mais de uma categoria.

Tabela 4 - Categorias que apareceram nas respostas dos TILSP na sexta pergunta.

Categorias	Número de aparições
Nomes técnicos e ausência de sinais	6
Necessário conhecimento prévio	4
Mais abstrato	3
Depende da metodologia do professor	1
Conhecimento da Libras	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobressaiu o número de TILSP que considerou que as disciplinas de Ciências da Natureza demandam sim uma dificuldade maior em 17 das respostas. Apenas três consideram que não. Outros cinco participantes consideraram ser equivalentes as dificuldades nas duas áreas. Para exemplificar o modo como as categorias da Tabela 4 apareceram nas respostas, selecionamos algumas delas, descritas na íntegra, contendo as diferentes opiniões e de que modo foram justificadas. As expressões destacadas indicam o sentido da categoria:

TILSP C: “*Sim. O grande problema é que a maioria dos conteúdos **não tem sinal específico**. O intérprete precisa usar classificadores para que o surdo entenda a matéria. Além disso, é preciso que o intérprete **tenha algum conhecimento** do que está sendo ensinado pelo professor”.*

TILSP D: “*Demanda **sim** bastante dificuldade por causa das **nomenclaturas, fórmulas e conceitos**”.*

TILSP E: “*Sempre irá depender de quem ministra as aulas. Nós intérpretes não decodificamos signos, nem interpretamos palavras, e sim, sentidos, é preciso que se estude o conteúdo, que haja trocas entre ele e o professor, **que haja um conhecimento prévio** para que a aula e a interpretação fluam”.*

TILSP F: “*Eu acho que **não**, por ser uma matéria mais visual envolvendo cálculos e lógica. Se o aluno sabe libras, acho mais fácil a interpretação”.*

Conforme apontado na Tabela 4, sobressaíram em seis das respostas o fato das Ciências da Natureza possuir muitos termos técnicos e não ter sinais equivalentes em Libras e se o intérprete não conhece o sentido e o significado da palavra, a interpretação fica comprometida.

Essa é uma realidade que realmente carece de maiores estudos e disponibilidade de acervos tanto de metodologias pedagógicas como de sinais-terminos disponíveis para auxiliar o trabalho do professor e do IE em sala de aula.

Consonante com o que apontam Zara e Pinho (2017), a comunicação entre o professor e os alunos surdos na escola, mediada pelo IE, encontra dificuldades devido a duas causas principais: a falta de sinais específicos na língua de sinais para termos científicos e a falta de familiaridade do intérprete com o conteúdo mediado. Três participantes também consideraram uma maior dificuldade devido aos conteúdos serem mais abstratos e depender do uso de fórmulas e conceitos mais complexos.

Cabe destacar aqui que o professor, ao pautar suas aulas no uso de recursos visuais, essa problemática da ausência de sinais-terminos pode ser atenuada, em um dado limite. Foi possível verificar, por exemplo, por meio das estratégias de ensino adotadas pela professora de Química da escola exclusivamente de surdos que a docente recorre ao uso de figuras, materiais concretos, os gestos de apontamentos e uma gama de modos semióticos para construir o conhecimento científico junto aos alunos surdos, mesmo em meio a um quadro considerável de ausência de sinais-terminos. Assim, também olhando por esse viés, a adoção de uma pedagogia pautada no visual atua positivamente.

Na sétima pergunta, os participantes deixaram suas opiniões sobre o que precisaria ser feito para atenuar as barreiras do processo de inclusão. Todos responderam a essa pergunta e um total de 11 categorias diferentes puderam ser extraídas, conforme verificado na Tabela 5.

Tabela 5- Categorias emergentes das respostas dos participantes à sétima pergunta.

Categorias	Número de aparições
Preparo dos professores e das instituições de ensino	9
Aulas com estratégias específicas e visuais	6
Parceria entre o professor e o intérprete	5
Incentivar o aprendizado da Libras	5
Elaboração de sinais científicos e glossários	3
Real cumprimento das Leis e direcionamento de verbas	3
Avaliações condizentes	2
Equidade no Ensino	1
Criação de escolas polos	1
Investimento na Educação Básica	1
Mais professores surdos nas escolas	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Por meio das respostas apresentadas é possível constatar que os participantes consideraram importante investir, sobretudo, no preparo e qualificação dos profissionais de

ensino das escolas (n=9), além de ser essencial que se pense também em aulas que considerem estratégias visuais e que sejam condizentes com as especificidades do aluno surdo (n=6). Uma parceria mais concisa entre professor e o intérprete, além do incentivo na aprendizagem e uso da Libras por todos os envolvidos, também foram considerados em boa parte das respostas dadas pelos TILSP. Conforme pode ser verificado na resposta de um dos participantes:

TILSP B: *“Acredito que para diminuir barreiras seria útil o **incentivo do aprendizado da Libras** nas escolas regulares e o **treinamento dos professores** para saberem lidar com os alunos surdos **adaptando suas aulas e avaliações** para esses alunos”*. (Grifo nosso).

Conforme foi possível verificar durante o tempo de pesquisa nas três instituições analisadas, de fato desponta a carência de uma conscientização mais consistente de todos os atores envolvidos no ambiente de ensino no qual o surdo está imerso. Também se ressalta a importância de partilhar uma mesma língua (incentivar a aprendizagem da Libras) para que se estabeleça processos dialógicos e inclusivos mais eficientes, compreendendo o surdo como um ser multicultural, além da essencial parceria de trabalho entre o professor regente e o IE que precisam ter clara consciência de seus papéis e comprometimento com a aprendizagem do surdo.

Na oitava pergunta, o objetivo era saber o quanto o uso de imagens e artefatos visuais pelo professor regente facilita o processo de interpretação em sala de aula. Todos foram unânimes em considerar que a estratégia de ensino pautada no visual facilita o trabalho do intérprete e o acesso do aluno surdo ao conhecimento. Para tanto, selecionamos duas respostas, as quais consideramos que trazê-las na íntegra poderia ser enriquecedor para elucidar a concepção que os intérpretes possuem quanto ao uso de estratégias visuais:

TILSP E: *“Muito, por uma razão muito simples. Um aluno ouvinte mesmo que não tenha muito interesse ou conhecimento acerca de algum tema, possui conhecimentos gerais pelo fato de ouvir e, assim, armazenar informações que minimamente servirão de pistas para conseguir acompanhar uma aula. Os surdos precisam dessas pistas em forma visual. Porque muitas vezes será a única ou a primeira oportunidade de acessarem ao conhecimento proposto. A aquisição de linguagem, língua e conhecimento, mediados por intérprete mais os recursos imagéticos e tecnológicos funcionam”*.

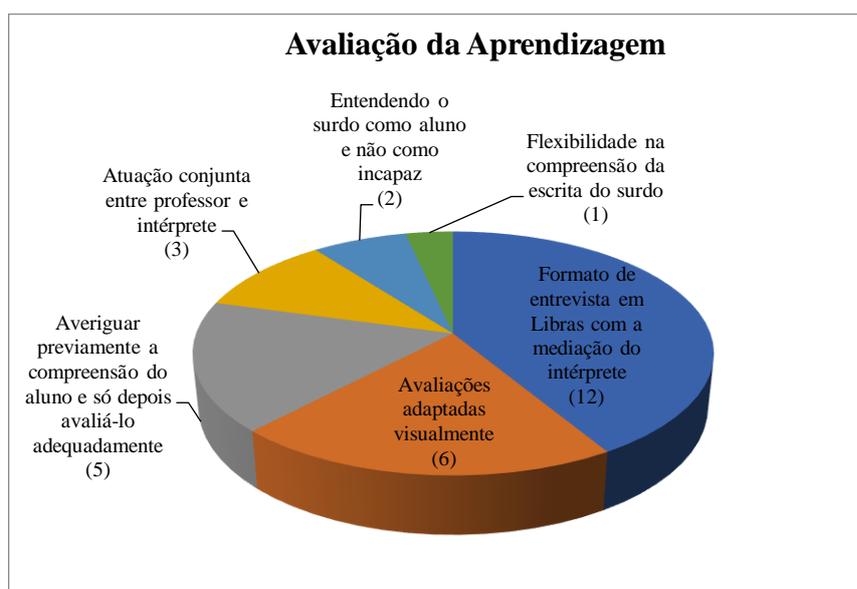
TILSP G: *“Sim e muito. Percebo que quando o professor utiliza imagens a aula fica mais visual e facilita tanto para o aluno surdo quanto para o intérprete na explicação dos conteúdos”*.

Campello (2007), na condição de surda e com uma vasta experiência no campo da educação, já afirma ser a imagem uma grande aliada das propostas educacionais para surdos e propõe que se use intensamente a visualidade, defendendo uma pedagogia visual baseada no

uso da Libras e de elementos próprios da cultura surda. Assim, é por meio da visualidade que os conhecimentos acadêmicos também serão construídos com mais facilidade. Como já abordamos, explorar o visual, além de ser essencial na educação de surdos, se mostra também muito eficiente na aprendizagem dos demais em sala de aula (FERREIRA; SILVA JÚNIOR, 1975). Mediante o que foi possível observar na dinâmica do trabalho do IE da Escola Municipal bilíngue podemos concordar que o uso de imagens pela professora de Ciências muito auxiliou no trabalho desse profissional na sala de aula.

Por fim, na nona pergunta, indagamos sobre qual seria o modo mais adequado para o professor proceder com a avaliação da aprendizagem pelo surdo. No Gráfico 3 estão as categorias que apareceram nas respostas e a frequência de cada uma delas, ocorrendo em alguns casos mais de uma categoria por resposta.

Gráfico 3- Categorias emergentes das respostas dos participantes TILSP à nona pergunta.



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que a categoria que mais se destacou entre as respostas foi a que leva em conta que a avaliação do surdo seja realizada em Libras, como em formato de entrevista (n=6), a fim de respeitar a primeira língua do estudante e propiciar mais conforto no momento da avaliação. Alguns argumentos apontaram ainda para o uso de filmagens prévias das perguntas em Libras, permitindo as respostas dos alunos também em Libras. Outros mencionaram prova individualizada, em Libras, com o uso das imagens que o professor trabalhou em sala. Também foi levado em conta a necessidade de adaptações visuais e uma maior aproximação do professor com o seu aluno surdo, para que se conheça melhor suas reais necessidades e, então, pensar em formas eficientes de acompanhar o desenvolvimento do discente.

Além de pensar em estratégias de ensino, é também de suma importância pensar a avaliação do aluno surdo, uma vez que possuindo uma forma peculiar de aprender este também demanda uma forma apropriada de ser avaliado. Entendemos também que a avaliação não ocorre (ou não deveria ocorrer) em momentos isolados e sim durante todo o desenvolvimento da construção do conhecimento, revelando assim a importância de uma aproximação mais contundente entre o professor e seu aluno surdo.

Com base nas observações realizadas nas instituições de ensino e considerando a importância da interdependência dos modos semióticos que atuam na construção da aprendizagem junto ao surdo, podemos sugerir que formas de avaliações pautadas na utilização de um maior número de modos possíveis de expressar o conhecimento são estratégias avaliativas promissoras na perspectiva da educação de surdos. Nesse viés, enquadra-se o uso de filmagens de respostas em Libras pelos surdos, a adoção de momentos que propiciem ao surdo exteriorizar o que entende sobre determinado assunto, a elaboração de desenhos, atividades lúdicas, enfim, mecanismos que permitam ao surdo expressar-se da maneira que julgar mais confortável e recorrendo aos possíveis modos disponíveis para a representação do conhecimento.

Diante dos apontamentos feitos pelos TILSP participantes da pesquisa, é possível inferir sobre a importância do contexto religioso em que muitos desses profissionais passam a conhecer e se interessar pela interpretação. Verificou-se também que esses profissionais atuam em sua maioria nos ambientes de ensino e essa atuação ampliou-se significativamente após as promulgações das políticas inclusivas conquistadas. Mas, apesar de tais promulgações, infelizmente o que esses profissionais apontaram quanto à realidade da inclusão é que essa ainda é injusta e encontra-se muito aquém do que se almeja para que de fato ocorra um ensino apropriado aos estudantes surdos.

Por meio dessa pesquisa também foi possível verificar que mais da metade dos participantes (n=17) consideram que as disciplinas de Ciências da Natureza demandam maior grau de dificuldade na interpretação em sala de aula, sobretudo porque não possuem sinais em Libras equivalentes aos tantos termos técnicos e ainda por se tratar de conteúdos mais abstratos. Para tanto, pensar as aulas dessas disciplinas de forma a atender o potencial visual do aluno surdo se revela desiderato, tanto a fim de melhor alcançar o aluno surdo, quanto para facilitar a atuação dos TILSP.

Concordamos que a inclusão de alunos surdos ainda tem ocorrido de forma falha e injusta nos ambientes de ensino e é preciso maior investimento no preparo dos profissionais envolvidos, além de propiciar meios para que o currículo seja adequado e, assim, alcance as

potencialidades desse alunado. De fato, a atuação do TILSP é complexa e ao mesmo tempo essencial, por isso, é merecedora da nossa atenção. Acreditamos que os apontamentos aqui expostos podem contribuir para melhor elucidar alguns aspectos do processo de educação dos surdos, além de fomentar sobre a importância do trabalho conjunto entre professor e intérprete.

6 O DESENVOLVIMENTO DE UM SINALÁRIO COM SINAIS-TERMOS DE QUÍMICA

Muitas pesquisas apontam a escassez de metodologias de ensino, bem como de terminologias específicas das Ciências da Natureza em Libras, destacando que novas investigações precisam ser acrescentadas nessa área e divulgadas para os profissionais que lidam diretamente com a realidade educacional (QUADROS; KARNOPP, 2004; SOUZA; SILVEIRA, 2011; SALDANHA, 2011; FERREIRA et al., 2014; BENITE; BENITE, 2013; OLIVEIRA, 2014; GOMES et al., 2015; FERNANDES, 2016; CARVALHO, 2017).

Prometi (2013) demonstra que a falta de vocabulário em Libras dificulta a construção de conceitos científicos, ou técnicos, pelos surdos, refletindo diretamente na compreensão do conteúdo abordado em sala de aula. Especialmente no processo de ensino e aprendizagem de saberes químicos, Ferreira et al. (2014) aludem que as dificuldades de ensinar e aprender Química na educação do surdo se deve a vários fatores, dentre os quais:

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

Sabemos que a Libras é uma língua em expansão. Por ser uma língua viva ela ganha, cada vez mais, sinais novos conforme mais surdos fazem parte dos espaços na sociedade. Ressalta-se, nesse sentido, a recenticidade dessa língua que, por ter sido por muito tempo reprimida e não ensinada aos surdos, apenas recentemente tem sido alvo de estudos nos diversos campos do saber.

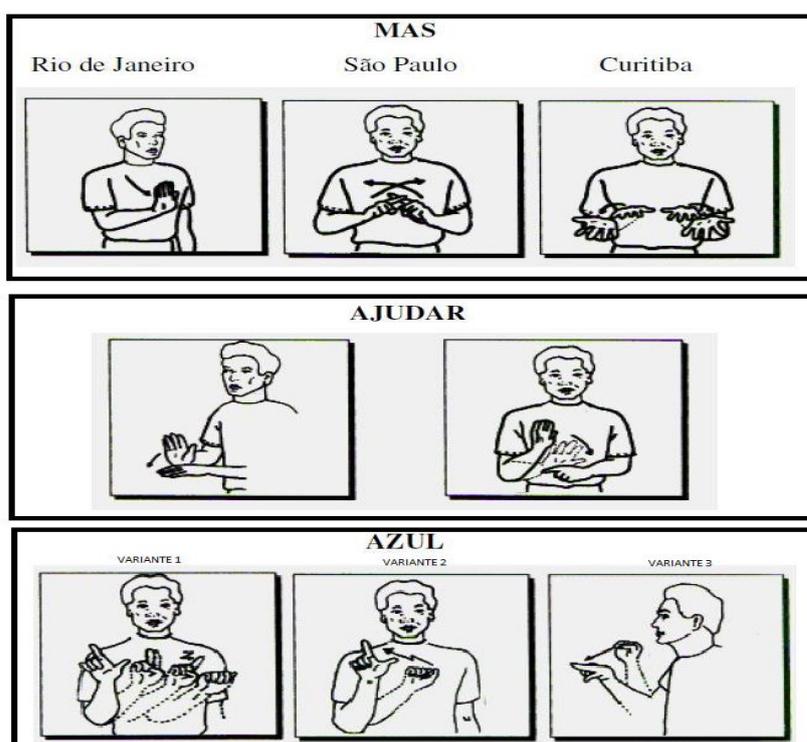
Assim como a produção da cultura, da própria língua falada e até mesmo as Ciências são dinâmicas, também a língua de sinais assim se comporta. Segundo McCleary (2008), a mudança da língua, por meio de alterações lexicais ou incremento de novos termos, está diretamente relacionada à dinamização da cultura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

Castilho (2000) argumenta que a língua não se constitui, enquanto fenômeno social, imóvel, alheio ao homem, ao tempo e ao espaço. Pelo contrário, é plena de dinamismo. Assim também acontece com as línguas de sinais. Em Libras, por exemplo, é possível citar diversos

termos que sofreram modificações com o tempo devido à abreviação do sinal ou mesmo à modificação do significado da palavra.

Strobel e Fernandes (1998) consideram as variações regionais e sociais e as mudanças históricas como fenômenos identificáveis na Libras, o que lhe confirma ainda mais o caráter de língua natural. A variação regional refere-se às variações de sinais que acontecem nas diferentes regiões do mesmo país, como exemplo a variação regional do sinal de MAS (Figura 28); já a variação social representa as alterações na configuração de mão e/ou movimento, sem alterar o sentido do sinal, como é o caso do sinal de AJUDAR (Figura 28); enquanto as mudanças históricas estão relacionadas com as modificações que o sinal pode sofrer devido aos costumes da geração que utiliza o sinal.

Figura 28- Exemplos de sinais e suas variações segundo fatores regionais, sociais e históricos, respectivamente.



Fonte: Extraído e adaptado de Strobel e Fernandes (1998).

Como exemplo de mudança histórica, podemos considerar as variações que o sinal referente à palavra “azul” sofreu com o decorrer do tempo. Conforme ilustrado também na Figura 28, a primeira variante advém da datilologia A-Z-U-L. Na segunda variante, o sinal é feito a partir do uso da letra inicial e final da datilologia: A-L. Já na terceira variante (a mais adotada nos dias de hoje), a configuração está associada ao movimento de abertura e fechamento da mão, tornando o sinal bem mais curto.

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

O vocabulário técnico-científico é, ao lado das outras obras lexicográficas, um dos instrumentos imprescindíveis para o recorte dos “fatos” científicos, para a armazenagem e recuperação desses dados, para a comunicação mais intensa e eficiente entre especialistas, no interior de uma área científica, e entre áreas científicas. Além disso, assinala-se por importante instrumento da pesquisa e de sustentação do arcabouço teórico da própria ciência.

Ainda nos debruçando em Barbosa (2013), concordamos que os vocabulários técnico-científicos detêm um caráter de neutralidade e objetividade acentuadas, por sua função específica de representarem a linguagem técnica e científica. Por isso, concordamos que no campo das Ciências é desejável que as variações dos sinais sejam menos flexíveis.

Cabe mencionar os apontamentos de pesquisas tais como as de Prometi, Costa e Tuxi (2015), que esclarecem que um sinal, na língua de sinais, quando inserido em um contexto de especialidade, às vezes necessita deixar de apresentar o significado de léxico comum para que se assuma o significado de léxico especializado, recebendo, assim, a denominação de sinal-termo, proposta conceitual criada por Faulstich (2012). Nesse viés, enquadra-se, por exemplo, a mudança semântico-pragmática para o sinal CORAÇÃO, que em um contexto de ensino de fisiologia animal ganha um novo sinal-termo.

Dessa forma, entende-se que a distinção entre sinal e sinal-termo remete ao fato do sinal surgir a partir da necessidade linguística da língua comum, enquanto o sinal-termo advir da necessidade de um sinal que represente e conceitue os vocábulos na língua de sinais, dentro do contexto das áreas específicas e tecnológicas, baseado nas definições de determinado objeto da área de especialidade. Assim, com base nesses autores, empregamos a denominação sinal-termo para os sinais que se dedicam a expressar termos das áreas específicas, como a Química.

Voltando nosso olhar para as pesquisas que têm sido desenvolvidas sobre sinais-terminos em Libras, o que vemos é, além de uma incipiente movimentação, ainda se constata que não há consenso quanto ao sinal-termo a ser empregado para determinado termo científico. Um levantamento bibliográfico realizado por Carvalho (2017) de trabalhos publicados em revistas e anais de congressos de maior acesso por pesquisadores da área de Educação Química procurou sondar quais tratavam da produção de sinais-terminos próprios dessa Ciência. Como resultado,

nos cinco periódicos consultados⁴⁷ e abarcando os anos de 2007 a 2016, apenas cinco pesquisas foram encontradas.

A partir deste levantamento realizado por Carvalho (2017), o autor observa alguns fatores importantes nessas pesquisas que versam sobre a elaboração de sinais: o primeiro fator diz respeito à capacitação do professor e a consciência de seu papel frente ao aluno surdo e ao intérprete; o segundo fator trata-se da necessidade de uma divulgação mais contundente dos sinais-termos elaborados pelos grupos de trabalhos; o terceiro fator versa sobre a negociação para criação de sinais-termos por surdos, em que essa negociação ocorre em sala de aula, entre intérprete-professor-aluno, entre professor-aluno ou entre intérprete-aluno. Outro fator também de relevante importância que foi observado é o uso da metodologia visual, empregada como instrumento para emergência dos sinais-termos.

Estes fatores verificados corroboram com o que apontam Barral et al. (2012), quando afirmam que o que se vê é um círculo vicioso no ensino de Ciências para surdos, onde sinais-termos não existem ou não são consensuais, os professores têm dificuldade em ensinar o conteúdo, os intérpretes têm imensa dificuldade em conceituar e mediar a aula e os surdos permanecem excluídos cientificamente. Assim, defendemos e queremos chamar a atenção aqui para o fato de, mesmo que a regionalidade exista e que tenha o seu valor dentro de uma língua, isso não é desejável que ocorra com termos científicos. Essa ideia é válida também quando se pensa nos sinais-termos das línguas de sinais.

O que vemos acontecendo é que, muitas vezes, o sinal-termo criado é empregado localmente de forma negociada entre o surdo e o IE na sala de aula e empregado apenas naquele contexto restrito, podendo ocorrer até mesmo equívocos conceituais que podem atrapalhar na construção do conhecimento.

Quanto ao necessário e crescente número de pesquisas dedicadas à elaboração de sinais-termos, essa conjuntura revela o que afirmam Salles et al. (2004, p. 94) que “ampliar o vocabulário é acrescentar ao vocabulário fundamental unidades lexicais do vocabulário comum e completá-los com termos de áreas especializadas das ciências, da tecnologia, das artes e de outros meios sociais.” Podemos entender que a formação de novas palavras (ou sinais) é um fenômeno natural nas línguas e ocorre dentro de comunidades sociais que se ampliam, hibridizam, mudam suas características e estabelecem novos padrões continuamente.

⁴⁷ 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

O conjunto dos cinco parâmetros da Libras - conforme vimos mais especificamente no capítulo da Fundamentação Teórica, a saber: Configuração das Mãos (CM), Movimento (M), Ponto de Articulação (PA), Orientação da Mão (O) e Expressões não manuais (ENM) - compõe as estruturas da formação ou modificação de um sinal na Libras. Na elaboração de novos sinais os surdos, muitas vezes, se poiam no léxico de sinais já existentes por meio da combinação dos morfemas (fragmento mínimo capaz de expressar significado). Como explica Felipe (2006, p.201):

Nos 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).

Xavier e Neves (2016) demonstraram que três processos são possíveis por meio dos quais a Libras amplia o seu léxico, ou seja, cria novos sinais para designar novos conceitos, são eles: i) processos de derivação por alteração de parâmetros do sinal primitivo; ii) a composição, que ocorre quando os novos sinais são formados a partir da combinação de dois ou mais sinais preexistentes; iii) a fusão, que ocorre quando o novo sinal recebe partes de parâmetros de dois ou mais sinais, ou seja, a partir da junção de pedaços dos sinais primitivos - e não do sinal inteiro- como acontece nos casos de composição. Complementamos que ainda existem outros recursos utilizados na criação de sinais por meio de processos de modificação de um sinal empregando-se a incorporação de numeral e, como bem esclarece Rodero-Takahira (2016), trata-se de um fenômeno bastante produtivo.

Vale apontar que ainda existem restrições fonológicas para produção de sinais que envolvem as duas mãos. São restrições que consideram a percepção visual e a capacidade da produção manual. 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 diferenciem pela CM.

Isso posto, pode-se entender que para a criação dos sinais os surdos levam em consideração os parâmetros da Libras, as regras e também a familiaridade dos sinais com o dia a dia deles, pois é por meio da junção de elementos conhecidos - e a partir do entendimento do

significado da palavra, respaldados em informações visuais - que os surdos entendem e, então, criam sinais que o possam expressar.

Tal direção está em conformidade com o que expõe Saldanha (2011) sobre a dinâmica de criação de sinais pelo surdo:

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

Tuxi (2017) destaca que, mesmo com a crescente demanda por sinais-termos, a análise de suas estruturas, bem como a sua categorização quanto ao tipo de unidade terminológica é ainda uma temática pouco pesquisada nos ambientes acadêmicos atualmente. Salienta-se que o ambiente acadêmico necessita do registro formal de publicações científicas, assim como da organização de dicionários especializados para falantes da Libras, visto que as línguas de sinais estão, cada vez mais, presentes nos mais diversos espaços sociais, graças às implementações das práticas de acessibilidade.

Essa urgência mostra-se ainda maior agora com o ENEM em Libras. No ano de 2017⁴⁸, no mês de novembro, pela primeira vez, além do tão esperado tema da redação ter tratado exclusivamente dos desafios da formação educacional dos surdos no Brasil - que com muita comemoração da comunidade surda o tema foi encarado com um “grito de socorro”, o exame também ofereceu a todo o candidato surdo a possibilidade do conteúdo e das questões da prova serem acessíveis em Libras, por meio de uma videoprova cedida pela organização do exame.

A videoprova, traduzida em Libras, foi desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e sua Comissão de Assessoramento Técnico-Pedagógico em Libras. Disponibilizada em formato digital e em computadores individualizados, a prova é organizada como as provas comuns, com itens elaborados a partir da matriz geral de competências, mas selecionados e readequados, visando garantir uma tradução para Libras.

Conforme apontam Junqueira e Lacerda (2019), há anos a comunidade surda brasileira reivindica a oferta de exames nacionais, concursos e vestibulares em Libras. O ENEM em Libras representa, dessa forma, uma mudança de paradigma na avaliação dos surdos⁴⁹,

⁴⁸ No ato da inscrição do Enem de 2017, 4.957 pessoas informaram deficiência auditiva e 2.184, surdez. Foram apresentadas 1.897 solicitações de videoprova em Libras e 1.489 de intérprete (INEP, 2017).

⁴⁹ Como bem apontam Junqueira e Lacerda (2019), o fato das questões serem pré-testadas, analisadas e calibradas a partir de aplicações realizadas com públicos sem deficiência, sem qualquer adaptação ou adequação, deve ser objeto de discussões mais aprofundadas.

reafirmando o reconhecimento dos direitos linguísticos dessas pessoas. Diante dessa tendência implementada, mostra-se ainda mais importante e urgente a necessidade da elaboração de sinais-termos em Libras e uma divulgação desses sinais pelo território brasileiro.

Essa complexa problemática da elaboração de sinais-termos mostra-se, pois, de grande relevância e requer, com urgência em nosso país, uma maior atenção por parte dos pesquisadores da área científica e da lexicologia e lexicografia⁵⁰ da língua de sinais. Além de uma comprometida política de incentivo à sua produção, que promova essa sistematização com responsabilidade científica e social, respeitando a identidade e a essência do surdo, visando a organização e preservação desses sinais e, assim, podendo ser também considerado patrimônio linguístico, cultural e social do surdo.

Pensando nessa necessidade, alguns pesquisadores da área têm se movimentado para a realização de um trabalho de valorização, padronização e divulgação de sinais. Conforme relatado em Quadros et al. (2017), existem esforços sendo reunidos para que se constitua um Inventário Nacional de Libras como forma de documentação⁵¹. Esse Inventário objetiva reunir um corpus da Libras abrangente e consistente, bem como sistematizar os procedimentos de registro, documentação e recuperação de dados relativos a Libras. Ainda tem como propósito a difusão, visibilidade, valorização e instrumentalização de políticas linguísticas relacionados a essa língua. As autoras explicitam que o trabalho iniciou no estado de Santa Catarina, sendo, posteriormente, reaplicado aos demais estados, contando com pesquisadores e colaboradores vinculados a outras universidades do país.

Destarte, tendo em vista o quão importante é o desenvolvimento de pesquisas na área, também nos preocupamos no âmbito da produção dessa Tese com a elaboração de recursos nessa perspectiva. Nosso objetivo no presente capítulo é, além de fomentar discussões com relação à ideia da sistematização e divulgação de sinais-termos pelo território brasileiro, retratar a dinâmica da elaboração de sinais-termos de Química e a produção de um sinalário *online* para divulgação dos mesmos.

Não defendemos que os sinais-termos, aqui apresentados, são os mais completos e melhores para seus respectivos significados. Nossa intenção é, principalmente, apontar essa demanda linguística existente e reforçar as discussões sobre a necessidade de mais pesquisas voltadas para a padronização de sinais-termos nos ambientes de ensino. As questões que

⁵⁰ Na linguística, a lexicologia e a lexicografia se relacionam diretamente as áreas da semântica e da pragmática. Sobre lexicologia e lexicografia, Barbosa (1992) esclarece que a lexicografia é a técnica dos dicionários, já a lexicologia corresponde ao estudo científico do léxico.

⁵¹ A partir do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) foi instituído o Inventário Nacional da Diversidade Linguística (INDL) que inclui entre as categorias de línguas, as Línguas de Sinais.

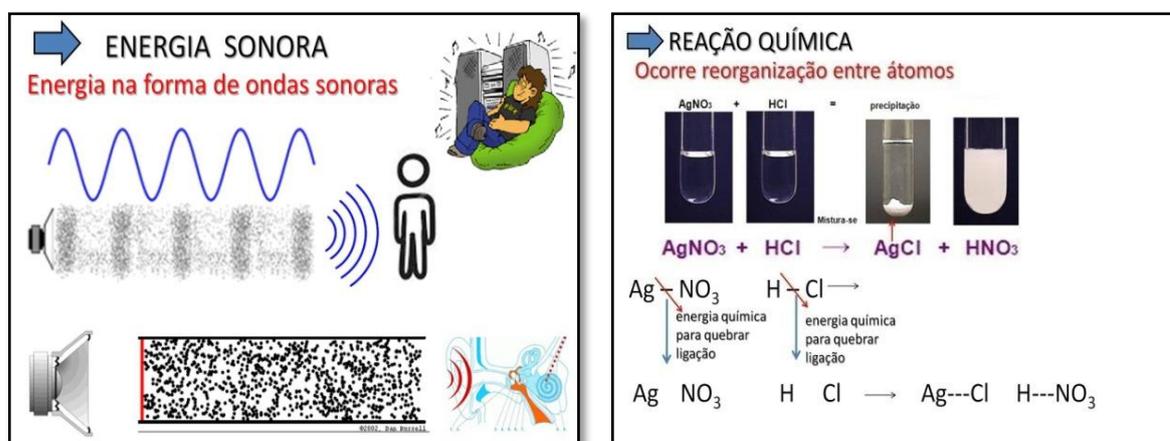
envolvem o surdo e a Libras evoluíram, o surdo está mais participativo na sociedade, nos ambientes de ensino e no mundo do trabalho, o que demanda recursos e meios para que se dê conta de uma gama enorme de novas informações. Por isso, a menor das contribuições que se possa dar é consideravelmente válida.

Conforme retratado no capítulo sobre o Percurso Metodológico da pesquisa, os encontros para a produção do Sinalário Ilustrado de Química em Libras se iniciaram como fruto de uma parceria entre a pesquisadora e uma das professoras de Química da Instituição de ensino para surdos e acrescentou-se ao grupo de trabalho os demais surdos participantes, visto ser fundamental suas presenças em grupos de elaboração de sinais. Assim, desse trabalho resultaram 37 sinais-termos, com breve explicação de seus conceitos em Libras (APÊNDICE F) que estão divulgados por meio de um canal do *Youtube*.

Inicialmente, foi apresentado aos participantes a proposta do grupo de trabalho onde, primeiramente, discutiríamos os sinais-termos já existentes com o objetivo de revalidar e elaborar explicações em Libras do conceito referente ao sinal-termo, a fim de melhor elucidá-lo e, à medida que surgissem novos vocábulos nas explicações, novos sinais-termos também seriam elaborados.

Assim, como estratégia para a apresentação dos termos químicos, utilizou-se slides em *PowerPoint* com textos curtos e objetivos e várias figuras que correspondessem à terminologia química em questão, em respeito à cultura surda, explorando a visão como eixo central da mediação pedagógica. Na Figura 29 é possível observar dois dos slides utilizados durante o trabalho dos conceitos de energia sonora e reação química.

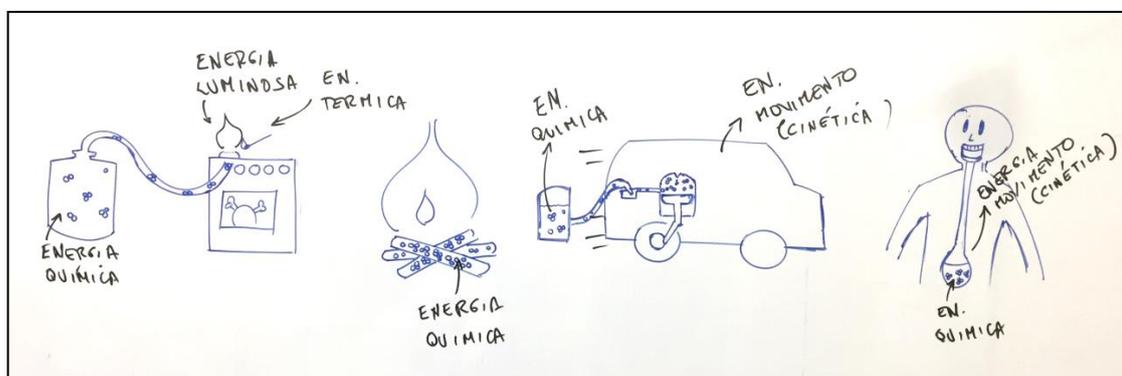
Figura 29- Dois exemplos de slides utilizados durante a discussão de conceitos científicos.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Muitas vezes era necessário recorrer ao quadro para fazer ilustrações, representar reações, moléculas, átomos, tudo o que o momento exigisse para que os surdos melhor compreendessem o conceito do termo em questão. Como por exemplo, em uma discussão sobre energia e suas manifestações, foi possível contar com a colaboração de um dos professores de Física da instituição. Ao fornecer auxílio durante a discussão, o professor elaborou no quadro uma ilustração interessante (Figura 30) para esclarecer os diferentes tipos de energias que podem estar envolvidos em simples momentos do dia a dia.

Figura 30- Foto da ilustração desenhada no quadro branco para trabalhar conceitos de energias no dia a dia.



Fonte: Acervo da pesquisa.

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

Após as explicações conceituais, eram apresentadas aos surdos as propostas de sinais-termos que já existiam para aquela terminologia, a fim de discutir se os surdos concordavam em continuar com aquele sinal-termo ou se propunham alguma modificação ou um novo sinal-termo diferente.

À medida que se avançava no trabalho de desenvolvimento conceitual de sinais-termos, algumas vezes, esbarrava-se em terminologias que ainda não haviam sido trabalhadas em nenhum dos dois grupos de surdos anteriores ligados às professoras. Quando tal fato acontecia, era necessário pesquisar se já existiam sinais publicados na internet sobre a terminologia, e então, para a semana seguinte, novos slides eram preparados com o intuito de definir um sinal-

termo. Foi o que ocorreu, por exemplo, no âmbito da elaboração dos sinais-termos ENERGIA, ENERGIA QUÍMICA, ENERGIA TÉRMICA, ENERGIA SONORA e ENERGIA LUMINOSA.

Concordamos com o que aponta Gomes (2015), sobre ser possível perceber, por meio do contato e convivência com surdos, a dificuldade em expressar com clareza ideias relacionadas às várias manifestações de energias existentes. Costumeiramente, emprega-se o sinal já legitimado para energia elétrica a todos os tipos de manifestações de energia. Desse modo, se fez pertinente pensar em propostas de sinais-termos que fossem mais adequados ao se tratar da compreensão das diferentes ideias de manifestação da energia.

Autores como Beynon (1990) e Feynman et al. (1970) destacam que existem variadas formas de manifestação da energia, como a energia química, energia térmica, energia nuclear, energia elétrica, energia eólica, energia cinética, energia mecânica, energia gravitacional, dentre outras. Como o leque de energia e possibilidades de utilização da mesma é extenso, tratamos aqui apenas dos sinais-termos que foram elaborados para energia, energia química, energia térmica, energia sonora e energia luminosa. Antes, se faz importante conhecer, mesmo que de forma breve, o conceito de cada uma delas.

Energia é um termo abstrato e muito abrangente. Não há uma definição exata para energia. Pode-se dizer que está associada à capacidade de produção de ação e/ou movimento e manifesta-se de muitas formas diferentes, tendo como princípio sua conservação. Conforme apontam Oliveira e Santos (1998), o termo é de origem grega (*energéia*) e significa força ou trabalho. Denial et al. (1985) explicam o conceito de energia química tendo em vista todo um conjunto de interações no nível atômico e molecular. Para tanto, essa energia é baseada na energia das ligações químicas estabelecidas entre os átomos, se manifestando quando ocorrem rupturas dessas ou formação de novas ligações.

A energia térmica é uma forma de energia que está diretamente relacionada à temperatura absoluta de um sistema. Ribeiro (2012) esclarece que a energia térmica de um corpo macroscópico corresponde à energia cinética de seus constituintes microscópicos. A transferência de energia térmica de um sistema termodinâmico a outro recebe o nome de calor. A energia sonora, conforme Gerges (2000), pode ser entendida como ondas originadas por vibrações e necessitam de um meio material para se propagar. Por fim, a energia luminosa pode ser caracterizada como um conjunto de ondas eletromagnéticas geradas a partir da movimentação de elétrons no átomo, ou por mecanismos radioativos (SILVA, G. 2013). Dessa forma, os conceitos da manifestação de cada energia foram trabalhados junto aos surdos empregando-se ao mesmo tempo o maior número de representações e modos visuais possíveis.

O primeiro sinal-termo discutido foi o de ENERGIA ELÉTRICA (Quadro 4)⁵², sinal já muito empregado pelos surdos e, considerando que o sinal remete a um fluxo de cargas elétricas em movimento, o grupo decidiu por manter o emprego do mesmo por considerar que esse expressa adequadamente a ideia conceitual.

Quadro 4 - Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA ELÉTRICA.

Sinal ENERGIA ELÉTRICA		
		Configuração de Mão 
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros		Morfológicos
1-CM: Figura ilustrada acima		1-classe gramatical: substantivo
2-M: sinuoso, sem contato, bidirecional para baixo e para cima, maneira contínua e frequência repetida		2-composição: simples
3-PA: saindo do espaço a frente do rosto e direcionando para o espaço neutro		3-derivação: não
4-O: palma da mão para baixo		4-fusão: não
5-ENM: com expressão		5-soletração manual: não
Aspectos Semióticos		
Ícone: sim	Índice: não	Símbolo: sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, podemos entender também que o referido sinal-termo apresenta um aspecto semiótico icônico na relação do signo (sinal) com seu objeto (energia elétrica) por seu movimento (M), que reproduz um fluxo contínuo de algo - nesse caso, cargas elétricas. Esse aspecto é condizente com o que aponta Frydrych (2012), de que um sinal pode não se assemelhar ao objeto que representa pela forma, mas apresentar, de algum modo, uma similaridade por meio de expressões faciais ou movimentos.

Contudo, consideramos que como signo icônico sua representação é vaga, simplesmente uma possibilidade. Pode-se pensar em um leque de probabilidades de

⁵² Vamos apresentar cada um dos sinais que envolvem o conceito de energia segundo a organização proposta por Ribeiro e Sousa (2012). Os parâmetros fonológicos seguiram a classificação de Ferreira-Brito (1990) apresentados em Quadros e Karnopp (2004).

interpretantes imediatos deste sinal-termo se considerarmos a troca de interpretantes, podendo remeter, por exemplo, a qualquer objeto que desempenhe uma ação de “fluxo” ou de “descarregar”. Porém, apesar dos vários interpretantes imediatos possíveis de serem gerados, o uso do elemento icônico “fluxo”, em sua constituição, torna o sinal-termo mais facilmente compreensível e contendo uma relação direta com parte do objeto em questão.

No debate para elaboração do sinal-termo ENERGIA, a proposta do grupo caminhou no sentido de encontrar um sinal que fosse generalista, que pudesse representar tão somente a ideia de energia por si só. Vale mencionar que o debate perdurou por três encontros. Ao tentarmos conceituar energia, reunindo informações, imagens, dentre outros recursos, percebeu-se que os surdos, em todo momento, empregavam o sinal-termo ENERGIA (Quadro 5), como um sinal derivado do sinal-termo primitivo ENERGIA ELÉTRICA, com perda de seus parâmetros originais, passando a ser efetuado em espaço neutro e sem outras indicações de associação a algum tipo de manifestação.

Quadro 5– Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA.

Sinal ENERGIA		
		Configuração de Mão 
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros		Morfológicos
1-CM: Figura ilustrada acima		1-classe gramatical: substantivo
2-M: torcedura de pulso com rotação, sem interação, sem contato, bidirecional para dentro e para fora, contínua e frequência repetida.		2-composição: simples
3-PA: espaço neutro (em frente ao corpo)		3-derivação: sim
4-O: palma da mão para dentro e para fora		4-fusão: não
5-ENM: sem expressão		5-soletração manual: não
Aspectos Semióticos		
Ícone: não	Índice: não	Símbolo: sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Foi uma das professoras surdas de Libras que, ao reparar o emprego do sinal nas discussões e fazendo associação com o fato da energia poder se manifestar por meio de cinco formas importantes, propôs a ideia de empregar o sinal-termo ENERGIA como um morfema

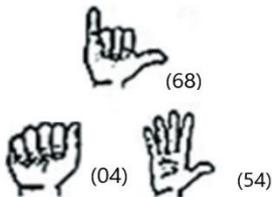
raiz do qual partiriam as variações para elétrica, sonora, luminosa, térmica e química. Esse raciocínio explanado pela professora surda vai ao encontro do que pesquisas na literatura apontam, conforme visto anteriormente, quanto aos surdos que conhecem a Libras considerarem na elaboração de sinais o emprego dos seus aspectos gramaticais. A todo momento era possível perceber essa preocupação.

Cabe mencionar também que, mesmo que o emprego da CM 68, inicialmente, estivesse associado a eletricidade/corrente elétrica, transpareceu entre os surdos do grupo que essa ideia perdeu a relação inicial e passou a ser compreendida de forma convencionalizada.

Entendemos dessa forma que o sinal-termo ENERGIA guarda, em essência, apenas o caráter simbólico, que se fez existir e ser compreendido a partir do momento que aquele grupo de surdos o convencionalizou e, sendo assim, o aspecto que une o significante ao significado é arbitrário. Compreendemos que todo sinal em si configura um símbolo que, segundo Peirce (2005), é o terceiro nível da tricotomia estabelecida entre a relação signo-objeto.

A ideia de empregar o sinal-termo ENERGIA como um morfema raiz agradou a todos os demais surdos presentes e facilitou o processo de elaboração dos demais sinais-termos, que passaram a ser pensados por meio do mecanismo de fusão. Como por exemplo, no sinal-termo para ENERGIA LUMINOSA, os surdos consideraram que a manifestação da luminosidade está associada a geração de luz, claridade, e assim propuseram uma fusão dos sinais ENERGIA + CLARO, conforme consta no Quadro 6.

Quadro 6 - Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA LUMINOSA.

Sinal ENERGIA LUMINOSA		
		Configuração de Mão 
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros		Morfológicos
1-CM: Figura ilustrada acima		1-classe gramatical: substantivo
2-M: Mão passiva parada. Mão ativa com movimento semicircular, interação de contato, maneira refreada e repetição simples		2-composição: blend
3-PA: espaço neutro (em frente ao corpo)		3-derivação: não
4-O: palmas das mãos para frente		4-fusão: sim
5-ENM: sem expressão		5-soletração manual: não
Aspectos Semióticos		
Ícone: não	Índice: sim	Símbolo: sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Consideramos ser o sinal-termo ENERGIA LUMINOSA um signo indicial, visto que não apresenta similaridade direta com o objeto, seja em nível de forma ou ação, mas sim indica, por meio de suas partes CM e M, uma associação que remete respectivamente aos sinais de energia e claridade/luminosidade. Assim, na relação com o objeto, esse signo nos mostra (indica) algo que aconteceu ou que pode acontecer, ou seja, energia luminosa gera/pode gerar claridade.

Com relação à elaboração do sinal-termo ENERGIA SONORA, é interessante compartilhar que, no primeiro momento, pareceu que seria desafiador trabalhar essa temática com surdos. Entretanto, surpreendeu o fato da proposta do sinal não tardar e partir de um dos surdos que é aluno do Ensino Médio da instituição. Com as explicações das professoras e por meio das representações visuais empregadas nas discussões, o aluno realizou a associação do som às vibrações que, normalmente, são sentidas pelo corpo quando em um ambiente de música alta. Assim, com base no que ele entendeu a partir da discussão conceitual sobre ondas sonoras e compartilhando com o grupo sua percepção do som, o surdo propôs o sinal-termo que prontamente foi aceito por todos os demais surdos presentes (Quadro 7).

Quadro 7 – Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA SONORA.

Sinal ENERGIA SONORA		
		Configuração de Mão  (68)  (12)
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros		Morfológicos
1-CM: Figura ilustrada acima		1-classe gramatical: substantivo
2-M: Mão passiva parada. Mão ativa com movimento de contorno semicircular, interação de aproximação, sem contato, maneira contínua e frequência repetida		2-composição: blend
3-PA: espaço neutro (em frente ao corpo)		3-derivação: não
4-O: palmas das mãos para frente		4-fusão: sim
5-ENM: com expressão		5-soletração manual: não
Aspectos Semióticos		
Ícone: não	Índice: sim	Símbolo: sim

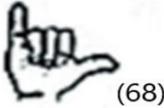
Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre a formação desse sinal-termo por fusão, considera-se a junção dos sinais ENERGIA +SENTIR que, nesse contexto, o sinal SENTIR enquadra-se como algo no

sentido de “sentir as vibrações”. Entendemos, assim, o sinal-termo ENERGIA SONORA como um signo indicial por seu parâmetro M indicar o movimento de pressão e descompressão que uma vibração sonora provoca no ar em sua volta, gerando as vibrações sentidas pelo corpo. Também o parâmetro ENM do sinal-termo possui uma relação de causalidade ao apontar para a sensação de vibração que tais ondas causam quando se está, por exemplo, muito próximo a uma fonte de som grave e com alto volume.

Com relação ao sinal-termo ENERGIA QUÍMICA (Quadro 8), esse foi pensado com base nas discussões acerca das energias envolvidas nas interações químicas que envolvem quebra e formação de ligações. O sinal-termo não estabelece aspectos de semelhança direta com o objeto, mas sim com os modelos de representação que normalmente se recorre no entendimento das interações de formação (emparelhamento) ou quebra de ligações entre átomos. Nesse sentido, a CM está associada ao sinal-termo estabelecido para ENERGIA (que já é um signo) e o parâmetro M remete às representações de interações eletrônicas envolvidas nas transformações químicas (que também são signos). Dessa forma, podemos dizer que se trata também de um sinal-termo que não apresenta iconicidade e nem indexicalidade, pois está respaldado em representações convencionais da Química que, por sua vez, são signos e não o próprio objeto.

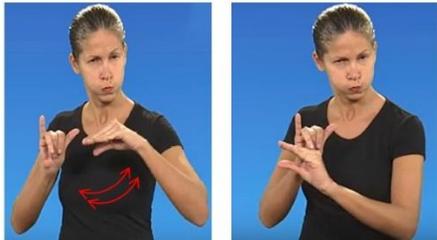
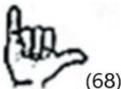
Quadro 8– Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA QUÍMICA.

Sinal ENERGIA QUÍMICA		
	Configuração de Mão	
		
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros	Morfológicos	
1-CM: Figura ilustrada acima	1-classe gramatical: substantivo	
2-M: Movimento de contorno semicircular, interação simultânea de aproximação e afastamento, contato de ligação, torcedura de pulso com rotação, maneira contínua e frequência repetida	2-composição: composto	
3-PA: espaço neutro (em frente ao corpo)	3-derivação: não	
4-O: palmas das mãos alternando-se para fora e para dentro	4-fusão: não	
5-ENM: sem expressão	5-soletração manual: não	
Aspectos Semióticos		
Ícone: não	Índice: não	Símbolo: sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Por fim, o sinal-termo ENERGIA TÉRMICA (Quadro 9) emergiu da junção dos sinais ENERGIA+QUENTE. Foi trabalhado junto ao grupo que a energia térmica corresponde ao grau de agitação das entidades constituintes de um sistema que, quando estão em um estado de baixa agitação apresentam baixas temperaturas e, quando em estado de alta agitação, apresentam maiores temperaturas. Representou um desafio elaborar uma proposta de sinal-termo para o conceito em questão e, entre os participantes surdos, defendeu-se a ideia de o termo “térmico” estar associado à temperatura que, por sua vez, também corresponde cotidianamente a objetos/aparelhos que esquentam (ou são quentes). Assim, mesmo concordando que o sinal-termo elaborado não esteja associado diretamente ideia do grau de agitação das moléculas de um sistema, o grupo optou por mantê-lo.

Quadro 9 - Aspectos linguísticos e semióticos do sinal-termo ENERGIA TÉRMICA.

Sinal ENERGIA TÉRMICA		
		Configuração de Mão  
Aspectos Linguísticos		
Fonológicos: Os Parâmetros		Morfológicos
1-CM: Figura ilustrada acima		1-classe gramatical: substantivo
2-M: Mão passiva parada. Mão ativa com movimento de contorno semicircular, interação de aproximação, sem contato, maneira contínua e frequência repetida		2-composição: blend
3-PA: espaço neutro (em frente ao corpo)		3-derivação: não
4-O: palma da mão passiva para frente e da mão ativa para o lado		4-fusão: sim
5-ENM: com expressão		5-soletração manual: não
Aspectos Semióticos		
Ícone: não	Índice: não	Símbolo: sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, por não guardar aspectos de similaridade com o objeto e também não apresentar marcas de indicação que poderiam estar associadas ao grau de agitação dos entes constituintes de um sistema, considera-se que esse signo arbitrário (sinal-termo ENERGIA TÉRMICA), ao ser legitimado por esse grupo de surdos especificamente, passou a carregar tão somente o aspecto semiótico de símbolo para essa comunidade. Ressaltamos novamente que não temos a pretensão em impor os sinais-termos aqui apresentados, uma vez que a Comunidade Surda é

que legitima o uso desses. Dessa forma, estamos cientes que qualquer pessoa pode estabelecer um código, porém, as codificações que são compreendidas por um maior número de pessoas ao longo do tempo são as consideradas convencionalizadas, possuindo assim seu valor simbólico.

Todos os sinais-termos foram (re)discutidos pelos surdos, juntamente com a elaboração de conceitos em Libras, que buscassem explicar a formação do sinal-termo associado ao significado do conceito e às representações visuais. Logo que cada sinal-termo, com sua respectiva explicação em Libras, ficava definido, era feito o rascunho da filmagem para que o trabalho não se perdesse. Em momento posterior, as professoras de Química com as professoras surdas de Libras regravavam em estúdio para obter homogeneidade e qualidade dos vídeos, além de poder acrescentar imagens e breves traduções em Português (Figura 31). Assim, os vídeos atualmente encontram-se divulgados por meio da plataforma *YouTube*.

Figura 31- O processo de filmagem em *Chroma Key* e o resultado após a edição do vídeo.



Fonte: Acervo da pesquisa.

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

Constatou-se que a formação de novos sinais em Libras ocorre a partir da estrutura linguística da língua de sinais, muitas vezes, por composição, empréstimos entre sinais já existentes ou por iconicidade. O processo de elaboração de novos sinais-termos é complexo e demanda tempo. É uma tarefa que requer um trabalho contínuo e conjunto com surdos,

profissionais da área de Libras e da área do conhecimento científico, bem como é desejável ainda uma posterior validação em eventos de comunicação entre surdos em sala de aula, a fim de avaliar a apropriação, ou a modificação, ou ainda a não aceitação do sinal.

Além do mais, podemos considerar que nessa dinâmica da elaboração de sinais-termos, temos a interações de diferentes semiosferas culturais: a cultura surda interagindo e conversando com a cultura química. Constata-se que o estudo da Libras, como processo tradutório, também se pauta no fato de que, assim como qualquer língua, ela se constitui por signos cuja origem não se dá ali, naquela língua, mas que remete a signos e/ou objetos pré-existentes, dos quais é tradução.

Com relação ao caráter icônico e arbitrário dos sinais, Strobel e Fernandes (1998) concordam que muitos dos sinais em Libras se distanciam de uma relação imagética com seus referentes. Assim, com o avanço e o dinamismo da língua, os sinais se tornam cada vez mais convencionais, passando a gerar no interpretante não mais o reconhecimento do objeto, mas o reconhecimento do sinal que representa o objeto.

Nesse ponto, aproveitamos para salientar e concordar com Ribeiro e Sousa (2012), que não é apenas a semelhança com o objeto que determina a representação do sinal, mas principalmente a prática social. Entretanto, não se despreza a iconicidade e a indexicalidade, que são ferramentas úteis no processo de criação de novos sinais, fato pertinente devido ao caráter visuoespacial da língua.

Finalizamos o capítulo reforçando a necessidade da elaboração de sinais-termos para um processo de ensino e aprendizagem mais facilitado para o surdo. Contudo, salientamos que apenas a criação de sinais - e a existência dos mesmos - não irá garantir a participação dos surdos e o total entendimento destes quanto aos temas abordados nas ciências. É necessário também preocupar-se com a forma mais apropriada de ensinar esses conhecimentos para as pessoas surdas: estratégias pautadas no visual.

7 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL PARA O ENSINO DE ENERGIA

Além de apontar as lacunas ainda existentes no processo de ensino e aprendizagem na Educação de Surdos, especialmente na área das Ciências da Natureza, é importante pensar em estratégias pedagógicas que possam alcançar esses discentes de forma condizente com suas potencialidades e, ao mesmo tempo, que seja capaz de contemplar a todos. Conforme apontado pelas pesquisas de Lippe e Camargo (2009), Schwahn e Andrade Neto (2011), Silva et al. (2013) e Ferreira et al. (2014), são poucos os trabalhos publicados que indicam alternativas para o trabalho docente de educação científica com alunos surdos. Essa ausência de abordagens na literatura pode representar uma dificuldade para o trabalho de professores que têm recebido alunos surdos em sala e gostaria de fazer algo diferenciado para contemplá-los.

Concordamos com Perlin e Strobel (2006) ao defenderem que a educação para surdos deve basear-se na chamada pedagogia surda, a qual precisa ser destacada a diferença linguística, cultural e política que representam essas pessoas. Para tanto, é preciso olhar para o surdo como uma pessoa diferente e não como um alguém a quem falta algo. Um alguém que possui capacidade de aprender, porém de formas diferenciadas. Mostra-se necessário construir estratégias didáticas adequadas e dedicar ao aluno surdo uma metodologia de ensino onde o conhecimento esteja visualmente disponível, a fim de possibilitar um acesso mais facilitado à aprendizagem.

Reily (2003) esclarece que com adequação didática e metodológica o docente beneficiará o aluno surdo na construção do conhecimento:

O processo de ensino do aluno surdo se beneficia do uso das imagens visuais e os educadores devem compreender mais sobre seu poder construtivo para utilizá-las adequadamente [...] porque a imagem permeia os campos do saber, traz uma estrutura e potencial que podem ser aproveitados para transmitir conhecimento e desenvolver o raciocínio (REILY *apud* NERY; BATISTA, 2004, p. 290).

Assim, o uso de elementos visuais se mostra essencial para esses educandos, além de proporcionar acessibilidade ao conhecimento. Acreditamos que uma didática pensada para surdos, envolvendo a multimodalidade e explorando o uso simultâneo de diferentes modos semióticos, pode trazer contribuições significativas para dar sentido ao que se ensina.

Para caracterizar o que são recursos multimodais, nos alinhamos a Mortimer et al. (2014), ao considerar ser a multimodalidade um campo de pesquisa que entende os significados como produzidos, disseminados, recebidos, interpretados e reproduzidos por meio da leitura de

vários modos de representação e comunicação, não apenas por meio da linguagem falada ou escrita. Em uma abordagem multimodal, os modos são estudados com toda a sua materialidade e o significado que é construído num modo interativo pode vir a ser reconstruído semioticamente por meio do uso de outro modo.

Kress (2010) define a união dos diferentes modos de produção de significado como multimodalidade. Os modos possibilitam diferentes maneiras de se envolver com o mundo e distintas formas de representação do mesmo. Ainda acrescenta: “eles oferecem potenciais distintos e diferentes para apresentar o mundo; distintas possibilidades de transcrição; e com isso distintas “tecnologias culturais” de transcrição.” (KRESS, 2010, p. 96).

Destarte, empregar recursos multimodais no ensino significa recorrer a diferentes meios mediacionais que podem ser utilizados de forma interdependente para ensinar um determinado conhecimento, ou seja, considera-se o uso de diferentes estratégias pelo professor (além da própria língua falada ou sinalizada que, por si só, já pode ser considerado multimodal) para produzir sentidos sobre um mesmo objeto de estudo.

Assim, entendemos que texto e figura, por exemplo, não são duas formas de dizer a mesma coisa (LEMKE, 2010). Cada modo carrega em si impressões e significados próprios que podem ser compreendidos cada qual segundo o que é possível gerar na mente do interpretante. Dessa forma, quando utilizamos uma imagem para ilustrar/representar uma determinada fala ou texto, ampliamos as possibilidades de interpretações na mente do estudante uma vez que nesse ato utilizamos um outro modo que carrega consigo o potencial de gerar outros significados.

Essa ideia é válida também ao ser analisado um conjunto mais amplo de modos envolvidos. Ainda nos apoiando em Kress (2010), o autor aponta, por exemplo, que vídeo, texto impresso, texto digital, áudio, um *layout*, um gesto, um ato de fala, entre outros, são considerados recursos multimodais usados na comunicação e na representação, oferecendo potenciais diferentes na produção de sentidos e cada modo tem seu potencial de importância.

As sequências didáticas representam uma unidade constitutiva do processo educativo. Entretanto, ainda são poucos os trabalhos que discutem os pressupostos teóricos que envolvem sua elaboração, validação e aplicação (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI 2012). São muitas as definições de sequências didáticas presentes na literatura, dentre elas, concordamos que uma sequência didática pode ser compreendida como um conjunto de atividades articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central, que recorre ao emprego de artefatos culturais específicos tendo uma função nítida na proposta de ensino (GIORDAN, 2008).

7.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO DE ENERGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Especialmente no que tange a Química, é muito comum a necessidade de uma maior abstração para a compreensão de conceitos (POZO; CRESPO, 2009) e, por isso, alguns autores também sugerem a utilização de recursos pedagógicos que explorem, de maneiras variadas, determinado fenômeno, a fim auxiliar na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo do aluno (MORTIMER et al., 2014; SGARBOSA et al., 2017).

Ainda, é alarmante o fato de, muitas vezes, o estudante não conseguir perceber a relação entre o que estuda em Química e o que existe em sua volta, em seu cotidiano. Pensar em abordagens que contemplem elementos que permitam ao aluno fazer associações dos saberes científicos com o seu dia a dia também se mostra um fator a ser levado em consideração ao se pensar em estratégias de ensino, além de possibilitar a formação social e crítica do educando, conforme apontam os trabalhos de Santos e Schnetzler (1996) e Wartha et al. (2013).

Jacques et al. (2009) esclarecem que o conceito de energia é complexo e, ao mesmo tempo, de extrema importância ao aprendizado das ciências. Frequentemente é compreendido de maneira reducionista e, por não exprimir uma definição precisa, corrobora com a dificuldade de se compreender as diferentes situações que o envolvem (TERRAZZAN, 1985). Nesse mesmo sentido, Souza Filho (1987) também alerta para os desafios acerca do ensino de energia salientando que, apesar de seu caráter abstrato, o conceito abrange praticamente todo tipo de fenômenos naturais e, por isso, merece mais atenção e um trabalho mais cuidadoso em sala de aula.

Segundo Silva Junior (2010), a energia pode ser compreendida como uma medida ou possibilidade de transformação, podendo ser aplicada, por exemplo, ao movimento, à luz, ao som, à eletricidade, às reações químicas, dentre outros. É importante ressaltar que uma de suas propriedades diz respeito à conservação em qualquer que seja o processo físico, químico ou de qualquer outra natureza, ou seja, não é possível criar ou eliminar energia, ocorrendo, na verdade, transformação de uma forma para outra, ou ainda transformação da matéria por transferência de energia de um sistema a outro. Contudo, Black e Solomon (1985) assinalam que alguns estudantes reconhecem o princípio da conservação da energia, mas ainda raciocinam como se a energia pudesse ser consumida ou desaparecer.

Mesmo que se tente chegar a uma definição mais precisa e usual da definição de energia pela redução a outros termos mais simples, tal aproximação não é eficiente, uma vez que seu

entendimento está relacionado também a outros conceitos igualmente conflitivos e abstratos como calor, entalpia, entropia, potencial, magnetismo etc. (SEVILLA, 1986).

Assim, por ser aplicável a todos os sistemas físicos, químicos e biológicos, sendo um conhecimento fortemente interdisciplinar, a concepção de energia cientificamente aceita acaba por não ser abordada de forma consistente nas várias disciplinas escolares. Uma explicação para tal fato pode ter relação com o que argumentam Barbosa e Borges (2006), quanto à ideia de energia ser um dos conceitos básicos das Ciências Naturais para descrever e explicar o funcionamento do mundo, mas é pouco compreendido pelos estudantes e quase sempre também por seus professores.

Além do mais, em diferentes contextos do dia a dia, o termo energia adquire sentidos e propriedades não reconhecidas pela ciência. Podemos averiguar tais aspectos, por exemplo, no emprego de expressões comuns como “recarregar as energias” ou “descarregar as energias negativas”, tais ideias sendo identificadas nos mais diferentes sentidos esotéricos. Simões Neto e Amaral (2014) discutem acerca da concepção de energia em um contexto da “pseudociência”, em referência a essa visão de energia associada a quantidades imensuráveis e de existência não-científica, como energias cósmicas e relacionadas ao dualismo bem/mal.

Desse modo, é possível identificar que existem problemas associados a compreensão sobre energia em situações relacionadas ao ensino das ciências que acarretam em dificuldades de aprendizagem do conceito, tomando a cena concepções alternativas ou informais, que podem, dependendo a situação, atuarem como barreiras para a aprendizagem tanto da concepção correta de energia como de outros conteúdos conceituais que dependem desse saber para serem entendidos.

Há na literatura alguns importantes estudos que analisam as concepções prévias de estudantes sobre energia no contexto escolar, como exemplo, as pesquisas de Driver (1994), Duit e Hauesler (1995), Trumper (1997), Watts e Gilbert (1985), Barbosa e Borges (2006), entre outros. Os resultados dos trabalhos demonstram que os estudantes tendem a voltar mais suas atenções e dar maior importância às características observáveis dos fenômenos estudados, sem se ocupar em compreender os fenômenos no nível submicroscópico ou as entidades invisíveis e abstrações necessárias para explicar os fenômenos.

Uma abordagem feita por Gilbert e Pope (1986) e Watts (1983) está centrada em um sistema de categorias que buscou reunir e classificar a ideia central das falas e discursos dos alunos. Segundo Watts (1983), tais estruturas seriam:

- Antropocêntrica: energia associada com seres humanos ou onde objetos são vistos como se possuíssem atributos humanos.

- Reservatório (depósito): alguns objetos possuem energia e são recarregáveis, enquanto outros precisam de energia e gastam o que obtêm.
- Substância (ingrediente): energia é um ingrediente adormecido dentro dos objetos, que são ativados por um dispositivo de disparo.
- Atividade: energia como uma atividade óbvia, no sentido de que se houver atividade, haverá energia.
- Produto: energia é um subproduto de um estado ou de um sistema.
- Funcional (combustível): energia vista como uma ideia muito geral de combustível associada a aplicações tecnológicas que visam proporcionar conforto para o homem.
- Fluido: energia vista como um certo tipo de fluido transferido em certos processos.

Watts (1983) foi um dos pioneiros na proposição de estruturas de concepções alternativas para o conceito de energia. Essas estruturas influenciaram e estão presentes de forma sintetizada no trabalho organizado por Driver et al. (1994), que engloba estudos de vários autores sobre concepções prévias.

Outra proposta que se fundamenta no estudo de concepções alternativas divulgada na literatura, mas com um menor número de categorias de estruturas, é apresentada por Pacca e Henrique (2004) e aposta em três ideias fundamentais associadas à energia:

- Energia como Causa/Fonte: energia vista como um agente causal, como algo que os corpos possuem e os permite realizar alguma ação, mudança ou transformação no ambiente.
- Energia como Movimento/Ação: a energia se faz na atividade explícita do movimento. Desta forma, corpos que se movem possuem energia, corpos que não se movem, não possuem energia.
- Energia como Substância: A energia é algo que tem existência material, ou quase material, e pode ser armazenada nos materiais.

Vemos assim que o termo energia, uma denominação que não é de uso exclusivo da comunidade científica, tem sua utilização atrelada, muitas vezes, à interpretações distantes da concepção cientificamente aceita (SOUZA FILHO, 1987).

Em se tratando de como os saberes relacionados à energia estão relacionados no currículo, analisando a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a etapa do Ensino Médio e no estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, observa-se que para o estudo de Matéria e Energia sugere-se a aplicação de modelos com maior nível de abstração e que busquem explicar, analisar e prever os efeitos das interações e relações entre matéria e energia,

como por exemplo, o estudo do comportamento dos elétrons frente à absorção de energia luminosa.

Como primeira competência sugerida pela BNCC está a análise de fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia. Disso, emerge a importância do entendimento dessas relações existentes por meio - e intimamente atrelado - do estudo de diferentes temas da Química como a estrutura da matéria, as transformações químicas, leis ponderais, princípios da conservação da energia, termodinâmica, cinética, dentre outros.

Ressalta-se a importância de direcionar mais atenção para o estudo de energia em sala de aula e, especialmente no ensino de Química. Esse estudo tem grande relevância, uma vez que articula muitos outros temas e a sua correta compreensão facilita a aprendizagem dos demais saberes que são objeto de estudo dessa ciência. Contudo, devido à complexidade do assunto, a concepção adequada do que seja energia, a conservação e suas diferentes formas de manifestação é considerada ainda um desafio no processo de ensino e aprendizagem em aulas de Química (SILVA JUNIOR, 2010). Assim, justifica-se também a relevância da elaboração de uma sequência de ensino que trabalhe as diferentes formas de energia além de explorar contextos que propiciem ao aluno fazer relações da aprendizagem com seu cotidiano.

Tendo em vista esses apontamentos, a escolha da temática energia para o desenvolvimento das sequências didáticas multimodais foi motivada pela importância de um estudo mais consistente sobre algumas das principais manifestações de energia, além de revelar-se imprescindível seu estudo tanto por parte do público de alunos ouvintes, quanto (e especialmente como preocupação desta pesquisa) para os alunos surdos, visto que se trata de saberes utilizados em diversas ocasiões do dia a dia, em diversos contextos e conhecimentos em sala de aula, mas que ainda não possuem sinais-termos equivalentes, legitimados na Libras, para referenciar cada uma dessas energias, conforme fora discutido no sexto capítulo dessa Tese.

7.2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA MULTIMODAL: DA ELABORAÇÃO COM SURDOS À APLICAÇÃO PARA SURDOS INCLUÍDOS EM SALA DE AULA REGULAR

Tomando como base que a prática pedagógica voltada para o trabalho com alunos surdos precisa basear-se no uso de recursos visuais e de materiais concretos e com vistas no que fora abordado nos capítulos anteriores quanto aos aspectos da cultura surda e o papel da

multimodalidade como estratégia em potencial - que facilita o acesso ao conhecimento não apenas para o aluno surdo mas alcançando também a todos - e ainda considerando a presença e opinião de surdos na construção das estratégias de ensino, abordaremos aqui a experiência da elaboração (com surdos) e aplicação (para surdos incluídos) de uma sequência didática multimodal para o ensino de energia.

Para a definição da sequência didática foi imprescindível contar com as sugestões dos professores surdos e dos licenciandos em Letras-Libras, também surdos, da UFJF. Acreditamos que na criação de quaisquer recursos destinados para surdos é importante que representantes da cultura surda estejam presentes para apontar as estratégias que podem (ou não) funcionar para eles. Tal necessidade vai ao encontro do que já sugere Lebedeff (2006), que as estratégias utilizadas por professores surdos sejam 'ensinadas' a professores ouvintes, a fim de auxiliar a esses em suas práxis com alunos surdos. Esse movimento mostrou-se essencial aqui para uma conjunção de ideias e trocas de experiências entre professores surdos de Libras e a pesquisadora.

Para melhor apontar quais as principais contribuições dadas pelos surdos para a sequência didática, está a ideia do uso de colagem de figuras ampliadas no quadro (tamanho A3 ou maior) conforme fossem trabalhados determinados assuntos, como figuras de cientistas, seus experimentos, ou qualquer imagem importante de ser usada durante a aula. A ideia da colagem emerge como um recurso para o uso do professor que não possui à sua disposição um aparelho de projeção e revela a necessidade de criar soluções para utilização de imagens nas aulas, superando barreiras como essas que porventura possam existir.

Também foi aconselhado pelos surdos colocar a figura de um aparelho de som na imagem da atividade do APÊNDICE C para deixar melhor indicado a presença de energia sonora na cena pois, somente por meio das pessoas conversando, para eles não estava suficientemente perceptível.

Para a segunda aula, os surdos indicaram levar imagens de onde é possível encontrar magnésio e oxigênio no dia a dia, bem como indicar esses elementos na Tabela Periódica para só depois explicar o experimento e a reação química envolvida. Eles elogiaram o uso dos experimentos pensados para a aula e enfatizaram que esse tipo de recurso visual funciona muito bem para o surdo.

De fato, um dos métodos pedagógicos que possibilita explorar de modo visual conteúdos abstratos e que também permite a contextualização com o cotidiano dos estudantes é o desenvolvimento de atividades experimentais. Esse tipo de atividade geralmente privilegia a visão, instiga a observação, o professor pode conduzir de forma investigativa e ainda se mostra

muito eficiente em facilitar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos, conforme já apontam os trabalhos de Sousa, Costa e Silveira (2010), Fernandes (2016), Florentino (2017) entre outros.

Na terceira aula, a principal contribuição dos surdos foi a ideia de levar uma imagem ampliada do funcionamento interno de um chuveiro para explicar como a energia elétrica gera energia térmica. Na quarta aula, para trabalhar os conceitos de energia sonora, os surdos opinaram pela escolha do uso imagens como de trio elétrico, buzina alta de carro e exemplos ligados ao cotidiano como forma de exemplificação.

A proposta da montagem de uma pilha de limão para a quinta aula foi aprovada por todos os surdos. Foi sugerido por eles o uso de figuras que representassem a passagem de corrente elétrica em fios, figuras que permitissem “visualizar”, de forma mais concreta, esse fenômeno.

No momento em que estávamos trabalhando sobre outras fontes de energia elétrica, um dos surdos comentou sobre sua experiência em uma visita ao Centro de Ciências da UFJF, onde participou de uma exposição sobre energia solar e outros materiais que envolviam geração de energia elétrica e propôs que seria interessante levar os alunos a uma visita ao local. A ideia foi prontamente aceita e todos concordaram que a visita seria enriquecedora para a sequência didática. Contudo, na ocasião da aplicação das aulas, a referida exposição sobre energia não estava mais disponível, o que impossibilitou a realização desta etapa.

A sugestão de visita ao Centro de Ciências reforça a importância que este ambiente de ensino representa para o surdo. Por ser um ambiente visualmente rico e que possibilita a interação com conhecimentos científicos associados ao cotidiano, espaços de ensino não escolares como esses se revelam possibilidades eficientes para um trabalho inclusivo a surdos. Relatos sobre tais abordagens podem ser encontrados, por exemplo, nas pesquisas de Oliveira et al. (2016) e Gomes, Souza e Soares (2015).

A última aula foi pensada para ter um caráter lúdico e avaliativo. A fim de tornar possível que os alunos expressassem o que aprenderam de forma visual, propomos uma dinâmica (APÊNDICE E) que denominamos “Qual é a energia?” Em que os alunos, separados em pequenos grupos, recebem uma carta contendo uma sequência de imagens e cada grupo por vez precisa realizar uma mímica para simular o tipo de situação/energia que está em questão, enquanto os demais da turma precisam adivinhar e acertar qual a situação/energia. Por fim, a atividade aplicada na primeira aula (APÊNDICE C) seria novamente aplicada aos alunos, como uma avaliação, para que refaçam e apontem os novos olhares sobre a imagem.

7.2.1 Aula 01: Energia no dia a dia e uma breve história da energia elétrica

Logo no início da primeira aula solicitou-se aos estudantes que formassem um semicírculo em sala a fim de proporcionar um ambiente que facilitasse a participação, interação e percepção de todos - proposta que, conforme já abordamos, se revela adequada para uma sala de aula com surdos. Contudo, devido ao pequeno espaço na sala para a quantidade de alunos, a ação tornou a mobilidade dificultosa, tomando considerável tempo da aula, além de não agradar a todos na turma, ficando alguns fora do semicírculo. Em vista disso, optou-se por manter nas demais aulas a disposição espacial de costume dos estudantes, aproximadamente como representado na Figura 12, na página 86.

A tentativa de modificar a disposição espacial dos estudantes também remete à preocupação em romper com uma sala de aula no modelo, nunca atrás de nunca, porque compreendemos que a organização do espaço físico em sala interfere no ambiente de ensino, influencia o diálogo, pode abrir espaço para maior autonomia da turma, maior interação, além de produzir efeitos cognitivos e emocionais importantes, conforme discorre Arends (2008) e Alfredo (2016). Propostas de organizações diferenciadas como essa, na sala, coloca os estudantes em um lugar de maior interação e, dependendo da didática utilizada, propicia uma maior autonomia na construção da aprendizagem, contribuindo também para facilitar a inclusão de alunos com deficiência.

Contudo, conforme apontam Branco e Alves (2015), este modelo que ainda é majoritariamente utilizado, organizado em fileiras, em um padrão industrial, está consolidado e, de alguma forma, deu conta das demandas sociais (apesar das inúmeras críticas). Enfrenta-se o paradoxo de manter algo em que já não se acredita mais plenamente, mas também muitos não se arriscam a incorporar novas propostas pedagógicas ou desconhecem como fazê-lo, representando uma nova demanda e desafio para a formação de professores. Assim, percebeu-se o quanto é difícil superar esse padrão, principalmente quando ainda não temos outros modelos universalizados, e por se tratar de uma intervenção esporádica como essa, conduzida por uma pesquisadora que não é a professora da turma e não possui contato mais aprofundado e de mais tempo com a mesma.

A aula foi iniciada com questionamentos aos estudantes quanto ao que entendem ser energia. As primeiras respostas provenientes de alguns poucos alunos da turma não arriscaram uma definição, mas sim foram na direção de citar termos como energia cinética, energia calórica e energia associada ao movimento. Nessa ocasião, Hugo se manifestou opinando que energia para ele remete à energia que gera a luz.

Analisando a resposta do discente surdo, podemos inferir que a primeira impressão gerada em sua mente está associada à energia elétrica que gera a luz em lâmpadas e, analisando um pouco mais, podemos supor que tal relação pode ter ocorrido devido ao emprego do único sinal de energia que é legitimado pela Comunidade Surda e que se refere à energia elétrica. Conforme já tratamos na tese, percebe-se por meio do contato e convivência com diversos surdos a dificuldade em expressar com clareza ideias relacionadas às várias energias existentes, justamente pela ausência de sinais correspondentes.

Logo após essa conversa inicial, que objetivou sondar as ideias imediatas que os alunos possuíam sobre energia, foi distribuída a cada um a atividade do APÊNDICE C. A proposta era que os mesmos identificassem e apontassem quais os tipos de manifestações de energia eram possíveis de serem observados na cena. Foi reservado um tempo para a realização da atividade e, em seguida, foram recolhidas as folhas para posterior análise. Orientou-se aos alunos que retratassem o que vinha em suas mentes, sem a preocupação de estarem certos ou não.

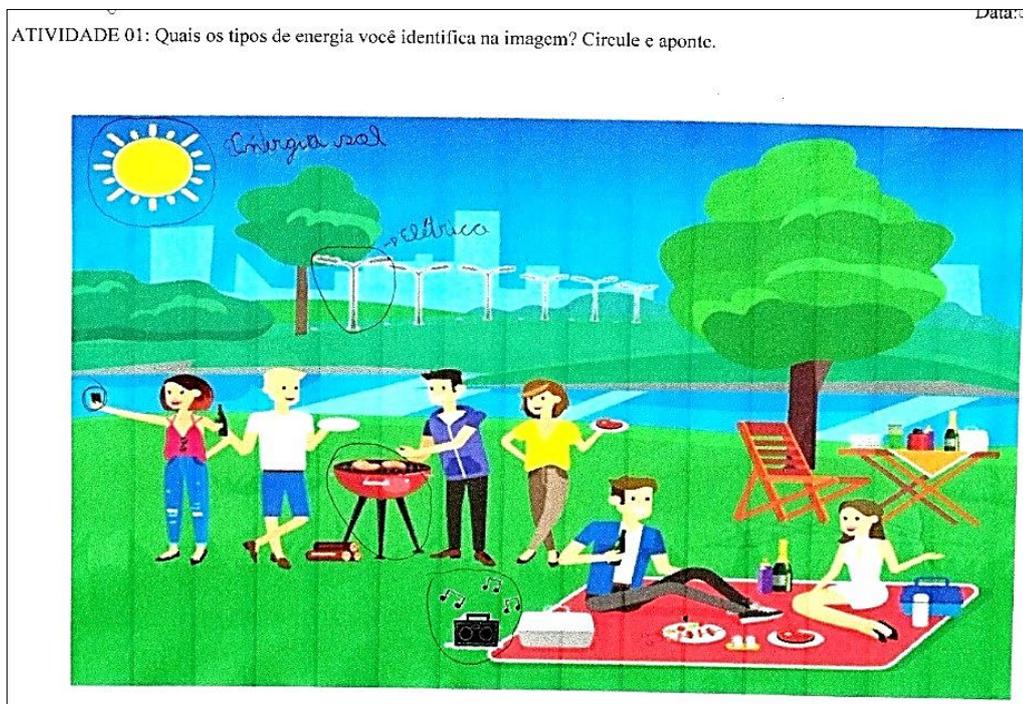
Ao analisar as atividades entregues, percebemos que os alunos surdos já conseguiam circular e apontar alguns tipos de energia que identificaram, conforme pode ser visto nas Figuras 32 e 33. Contudo, é possível observar uma certa limitação na atribuição de termos relacionados às energias, ficando alguns itens da imagem apenas circulos, o que pode ser um resultado da não familiaridade com as palavras/sinais que representem as outras formas de energia em suas vivências, ou seja, talvez reconheçam a existência de outras formas de energia, mas não sabem como expressar.

Figura 32- Atividade do APÊNDICE C entregue pelo aluno Higor na primeira aula.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 33-Atividade do APÊNDICE C entregue pelo aluno Hugo na primeira aula.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Ao analisar as atividades entregues pelos demais alunos da turma é possível perceber um emprego mais ampliado de termos associados à energia. Na Figura 34, por exemplo, o aluno consegue identificar e fazer relações tais como energia solar, energia elétrica, energia calórica,

energia sonora, energia corporal, hidráulica e outros. Também foi possível identificar, em várias outras atividades, determinadas limitações em empregar o termo correto das manifestações de energia, surgindo até mesmo termos não usuais como “energia calórica” e como em um outro caso onde um estudante emprega o termo “energia tecnológica” associando-o aos postes de luz.

Figura 34- Atividade entregue por um dos alunos ouvintes na primeira aula.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Também é possível observar que os alunos associam mais frequentemente os termos muito utilizados quando se trata de fontes de energia empregados na geração de energia elétrica, como energia solar, energia hidroelétrica, raramente associando ao termo correspondente da manifestação da energia em si, como por exemplo, energia luminosa (proveniente sol), energia cinética (proveniente do movimento das águas), energia sonora (proveniente do aparelho de som), etc.

Ao organizar em categorias e contabilizar quantas vezes cada termo apareceu nas atividades entregues, obtivemos a relação da Tabela 6. Constata-se que o item Sol foi o mais identificado pelos estudantes, estando demarcado e associado à energia solar em 25 das 31 atividades entregues. Apesar dessa identificação, percebemos que os estudantes não conseguiram relacionar mais de uma manifestação de energia nesse item, como por exemplo, poderia ser esperado que fizessem associações a termos como energia luminosa e energia térmica.

Tabela 6- Relação das categorias de tipos de energias e a recorrência com que cada uma apareceu na atividade, tendo sido entregues 31 atividades na primeira aula.

Conteúdo da Imagem	Tipos de Energia associada	Recorrência
Postes de Luz	Energia elétrica	21
	Energia luminosa	3
	Energia tecnológica	1
	Energia eólica	1
Sol	Energia solar	25
Água/Riacho	Energia Hidroelétrica	4
	Energia Hidráulica	14
	Energia do movimento	2
Aparelho celular	Energia elétrica	7
Aparelho de som	Energia elétrica	12
	Energia sonora	4
	Energia eletromagnética	2
Churrasqueira	Energia térmica	12
	Energia termoelétrica	3
	Energia do calor	3
Pessoas	Energia corporal	7
	Energia do movimento	2
Alimentos	Energia calórica	5

Fonte: Elaborado pela autora.

Também o item Postes de Luz foi, em seguida, um dos mais identificados pelos alunos, estando associado à energia elétrica em 21 do total de 31 atividades entregues. Também nesse caso, como em todos os demais, apenas um tipo de manifestação foi associado, sendo ou elétrica, ou luminosa, ou eólica, ou tecnológica. Inferimos que o aparecimento do termo “eólica” pode ter decorrido de um equívoco de interpretação que a figura pode causar, uma vez que os postes de luz, conforme foram colocados e pelo seu formato, podem ter características que se assemelham às hélices de uma turbina eólicas.

Chamamos atenção também para o item Aparelho de som, no qual esperávamos que um maior número de alunos identificasse a manifestação do tipo energia sonora, mas apenas quatro estudantes fizeram esta associação, sendo apontada a energia elétrica com mais frequência (n=12). Acreditamos que tal resultado possa ter relação com o emprego de termos mais comuns ao dia a dia do estudante, do mesmo modo como surgiram expressões que interpretamos ser uma tentativa de exprimir a energia associada ao item, mas que no desconhecimento/esquecimento do termo cientificamente correto, optou-se pelo emprego de palavras tais como “calórico”, “corporal”, “do movimento”, “do calor”, entre outros.

Esse comportamento é identificado também no trabalho de Barbosa e Borges (2006) ao ser observado o uso de expressões de energia típicas da linguagem cotidiana, emergindo termos

tais como energia dos alimentos, energia humana, energia dos combustíveis, energia da bateria, dentre outros, em detrimento do emprego de termos valorizados pela ciência, como energia cinética, energia potencial, energia química, etc.

Recolhidas as atividades, a aula prosseguiu com alguns pontos colocados no quadro retratando os principais marcos históricos do desenvolvimento do conhecimento relacionado à energia elétrica. Foi discutida a atribuição à Tales de Mileto (636-546 a.C.) a primeira descrição da atração exercida pelo âmbar sobre corpos leves (OKI, 2000). Nessa ocasião, foi fixada no quadro a imagem ampliada da Figura 35.

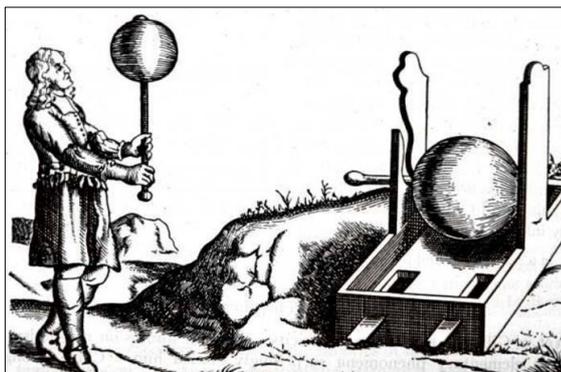
Figura 35- Imagem utilizada para representar a atração do âmbar sobre objetos leves.



Fonte: Extraído e adaptado de <https://italovector.com.br/fisica/eletrostatica-introducao/>
Acessado em junho de 2019.

Através de séculos de estudos e observação da natureza, tornou-se possível reconhecer e classificar certos materiais como “elétricos” e “não elétricos”. Contudo, o desafio intrigante já do século XVII, girava em torno de como gerar e armazenar essa energia, sendo nessa época construídos os primeiros aparelhos que ficaram conhecidos como geradores eletrostáticos. Ao ser mencionada essa etapa histórica, foi fixada no quadro a imagem ampliada da Figura 36, que ilustra um gerador eletrostático elaborado por Otto von Guericke (1602-1686). Foi elucidado que, naquele momento histórico, a geração e atração de cargas elétricas por fricção eram considerados fenômenos elétricos fundamentais e despertavam muita curiosidade.

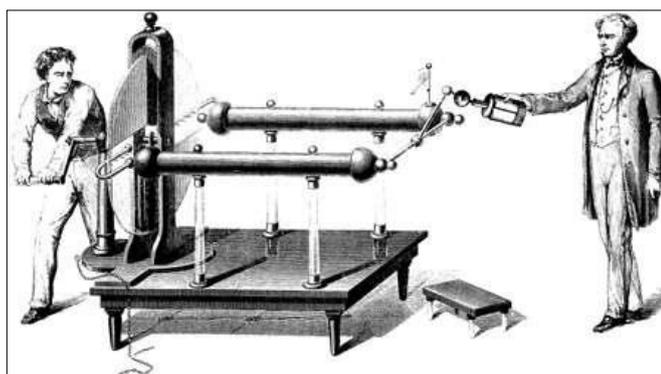
Figura 36- Imagem utilizada para ilustrar um gerador eletrostático do século XVII.



Fonte: Extraído e adaptado de <https://italovector.com.br/fisica/eletrostatica-introducao/> Acessado em junho de 2019.

A discussão prosseguiu apontando-se que muitos estudos realizados nos anos seguintes demonstraram que a eletricidade poderia ter uma natureza material e alguns investigadores passaram a realizar tentativas de “engarrifar” a eletricidade. Assim, no século XVIII, começam a ser desenvolvidos instrumentos que armazenavam a eletricidade gerada por atrito. Nesse contexto, o aparato que ficou conhecido como garrafa de Leiden foi construído pela primeira vez em meados do século XVIII na Europa (JARDIM; GUERRA, 2018). Com o intuito de direcionar o pensamento dos estudantes, foi apresentada a imagem da Figura 37, onde está representada a referida garrafa.

Figura 37- Procedimento de carregamento elétrico de uma garrafa de Leiden.

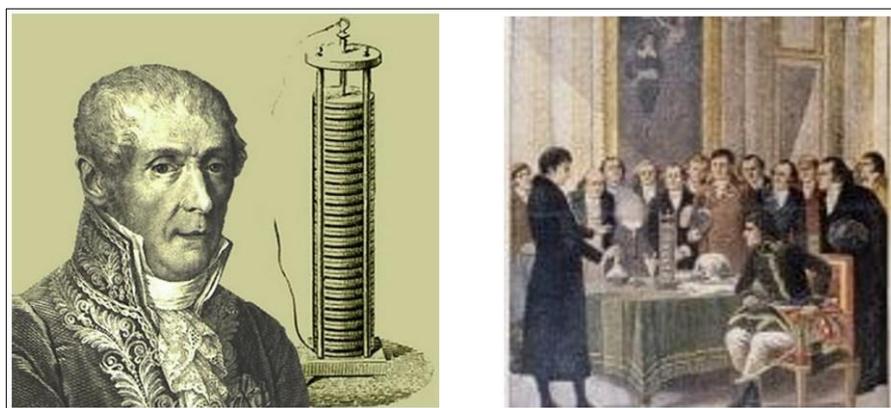


Fonte: Extraído de <https://www.obaricentrodamente.com/2013/08/um-pouco-sobre-capacitores.html> Acessado em junho de 2019

Uma dificuldade desse período consistia no armazenamento e utilização de cargas elétricas em movimento, a corrente elétrica. Na busca por superar esse desafio, emergem as contribuições dos cientistas Luigi Galvani (1737-1798) e Alessandro Volta (1745-1827) com o desenvolvimento das primeiras pilhas elétricas. Ao ser retratado esse episódio, foi fixado no quadro as imagens ampliadas da Figura 38 direcionando a atenção dos alunos para o tamanho

das primeiras pilhas, seu funcionamento por meio de placas metálicas empilhadas e também para as demonstrações públicas dos experimentos com intensas discussões entre estudiosos, muito comum na época.

Figura 38- Representação da pilha montada por Alessandro Volta e a mesma em uma demonstração pública de seu funcionamento.



Fonte: Extraído de <https://www.sciencesource.com/> acessado em junho de 2019.

No momento final da aula foi mencionado que, principalmente a partir dos estudos relacionados à eletricidade, começaram a ser realizados alguns experimentos que apontavam para a existência da natureza elétrica da matéria e essas pesquisas culminaram na proposta da existência do átomo e sua composição, conforme é estudado atualmente.

Finalizada a aula, foi realizada uma conversa informal com as intérpretes a fim de conhecer como se sentiram durante a interpretação, se os sinais-termos de energias passados a elas e aos surdos foram empregados e quais sugestões dariam para que pudesse ser adotado nas aulas que se seguiriam.

As IE elogiaram o formato de discussão em que a aula foi desenvolvida, gostaram do uso das imagens e sugeriram que, para as próximas aulas, seria importante levar as mesmas imagens que são fixadas no quadro em uma cópia menor para que pudesse ser entregue a elas no início da aula, facilitando assim a interpretação na medida em que elas poderiam fazer os devidos apontamentos e transitar na imagem sem a necessidade de se posicionar junto ao quadro. Quanto ao uso dos sinais-termos, apontaram que, tanto os surdos como elas, tiveram dificuldade em memorizá-los, sendo necessária sua utilização por um período maior.

7.2.2 Aula 02: Energia química gerando energia luminosa e outras fontes de energia luminosa

Na segunda aula, que teve como objetivo trabalhar questões acerca da energia química gerando energia luminosa, esteve presente somente o aluno Hugo. Foi iniciada com os seguintes questionamentos para a turma: “*O que é energia luminosa? Onde encontramos energia luminosa no dia a dia?*” Tais perguntas foram direcionadas à turma para averiguar o que entendem sobre essa manifestação de energia. Como respostas à primeira pergunta, um dos estudantes mencionou ser “*algo que faz brilhar*” e outro apontou ser “*a luz*”.

Quanto a pergunta sobre onde encontramos energia luminosa no dia a dia, as primeiras respostas obtidas foram “*no sol*”, “*na luz*”, “*no fogo*”, “*durante o dia*” e Hugo se manifestou “*no celular*”. Uma vez que o sol foi o primeiro exemplo que emergiu em sala, mais um questionamento foi lançado pela pesquisadora: “*o que faz o sol brilhar? Como a luz chega até nossos olhos?*”. Sobre o que faz o sol brilhar não houve respostas, mas quanto ao modo como a luz chega até nossa percepção apenas um dos alunos respondeu ser por meio de ondas. Com exceção desse aluno, o restante da turma se mostrou inseguro para opinar.

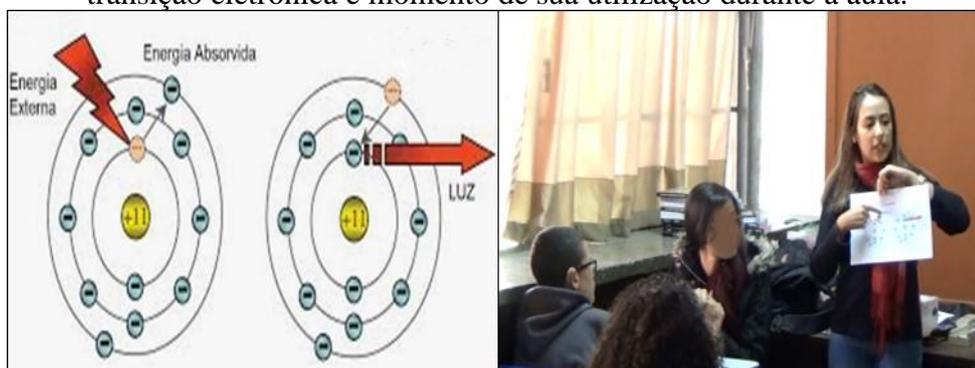
As respostas dos alunos também permitem identificar os mesmos pontos de vista estudados por Pacca e Henrique (2004) que, ao analisarem concepções de estudantes sobre energia, constatou que muitos pensam a energia como substância, algo que pode ser armazenado nos materiais, e é o caso das respostas que foram dadas tais como no sol, no fogo, no celular, como se a energia luminosa fosse algo que tais corpos possuem.

Esses momentos de questionamentos realizados permitiram observar que as respostas dadas demonstravam que os estudantes reconheciam a existência da energia luminosa associada ao dia a dia, conseguem admitir que essa energia causa o fenômeno de “iluminar”, mas não conseguem extrapolar o pensamento do concreto para o abstrato, visto que não conseguem explicar, por exemplo, o que gera a energia luminosa no sol (reações nucleares) e como essa energia chega até nós (propagação de ondas eletromagnéticas).

Após essa discussão inicial e, nos apoiando no que expõem Bighetti et al. (2016) quanto a energia luminosa poder ser obtida por meio da movimentação dos elétrons no átomo ou por reações nucleares, foi desenhada uma representação do fenômeno de transição eletrônica no quadro e utilizada também uma figura impressa em papel, a fim de proporcionar novas possibilidades de interpretação do conhecimento (Figura 39). Em seguida, o fenômeno de transição eletrônica com liberação de energia luminosa foi elucidado pela pesquisadora junto aos estudantes tendo como base a explicação sobre o funcionamento da lâmpada fluorescente

de argônio e da emissão de diversas cores por diferentes sais inorgânicos, como nos fogos de artifício.

Figura 39- Imagem da representação também utilizada para explicação do fenômeno de transição eletrônica e momento de sua utilização durante a aula.



Fonte: Acervo da pesquisa.

A aula prosseguiu com um experimento demonstrativo da queima de um pedaço de fita de magnésio metálico. Contudo, antes de executar a queima, foi propositalmente colocada no quadro (visando dar pistas aos alunos para que possam pensar no fenômeno a partir de sua equação química) a equação que representa a transformação: $2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)} + \text{LUZ}$.

Foi esclarecido para turma o que era e onde encontramos magnésio e oxigênio na natureza, suas localizações na Tabela Periódica, suas diferentes propriedades quando em diferentes combinações com outros átomos (ou com eles mesmos) e que, naquele caso, são os únicos elementos que estariam diretamente envolvidos no fenômeno em questão.

Após a realização do experimento, procedeu-se com um questionamento à turma: “*O que provoca essa liberação de luz tão intensa?*”. Imediatamente, uma aluna respondeu sugerindo: “*o calor?*”. Esse pensamento pode demonstrar que os estudantes perceberam que o fogo, como fonte de calor, proporcionou a combustão do material com liberação de luz. Contudo, esperava-se que os estudantes compreendessem que a reação química entre magnésio e oxigênio (recombinação entre os átomos) propiciada pela combustão é que provocava a liberação dessa luz característica. Por isso, a pesquisadora continuou questionando: “*mas toda combustão libera essa energia intensa que observamos?*”. Muitos prontamente responderam que não. E continuou-se a questionar: “*então, o que seria?*”.

Foi dado um tempo para os estudantes refletirem, até que um dos alunos mencionou ter relação com a composição química do metal utilizado. Assim, por meio da resposta fornecida, explicou-se à turma que a liberação da energia observada está relacionada à quebra de ligações e formação de outras novas entre o magnésio e o oxigênio do ar e que a queima de cada metal

diferente libera diferenciadas cores e intensidades de luz, como o que ocorre no já mencionado fenômeno de queima de fogos de artifícios.

Foi evidenciada a importância da energia térmica, proveniente da chama da lamparina, para desencadear e acelerar a ocorrência da recombinação entre os átomos de magnésio e oxigênio. No afã de representar como ocorre a recombinação no nível submicroscópico entre os átomos envolvidos na reação em questão, utilizou-se um modelo de bola-vareta, conforme pode ser visto na Figura 40.

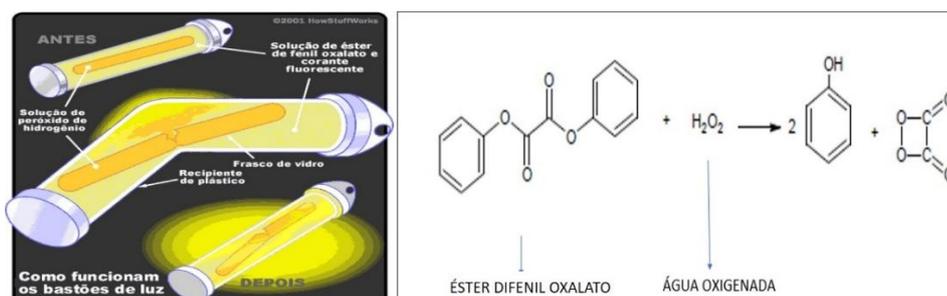
Figura 40- Momentos da explicação sobre quebra e formação de novas ligações entre os átomos utilizando modelo de bola-vareta.



Fonte: Acervo da pesquisa.

No momento final da aula, foram distribuídas pulseiras de neon para cada estudante. Solicitou-se aos estudantes que observassem e tentassem explicar o fenômeno que ocorre no interior da pulseira e quais os tipos de energia estão envolvidos. Apenas uma aluna se manifestou dizendo que “*é preciso entortar a pulseira para misturar os líquidos*”. Não havendo mais respostas, foi explicado aos alunos que ao quebrar a pulseira há a mistura de dois compostos químicos, o éster difenil oxalato e a água oxigenada. Como se trata de um éster aromático complexo, optou-se por distribuir para a turma a imagem da Figura 41, impressa e colorida, a fim de facilitar a visualização das moléculas envolvidas e do funcionamento interno da pulseira.

Figura 41- Imagens utilizadas durante a explicação do fenômeno das pulseiras de neon.



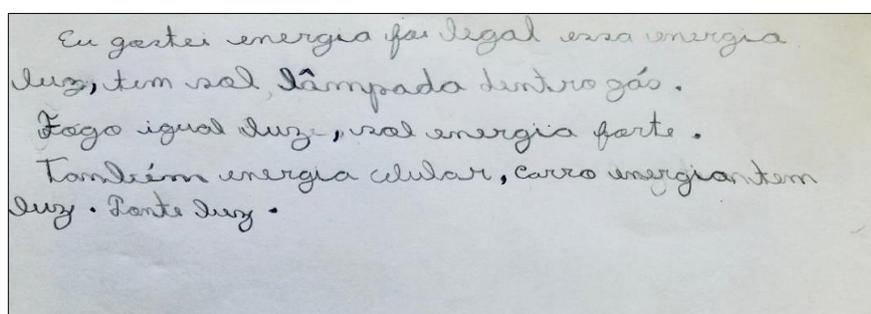
Fonte: Extraído e adaptado de <http://quimicoestudante.blogspot.com/2013/09/pulseiras-de-neon.html> acessado em 10 de junho de 2019.

Também fora realizada, de forma demonstrativa, a mesma reação química dos componentes da pulseira, estando, contudo, os mesmos previamente separados em frascos. Foi enfatizado que se trata de uma reação química onde a afinidade entre os reagentes é suficiente para que ocorra uma recombinação espontânea entre os átomos (sem a necessidade de uma chama, por exemplo) sendo essa interação energeticamente favorável e liberando energia na forma de luz. Discutiui-se ainda ser um fenômeno por meio do qual é possível observar uma transformação de energia química em energia luminosa, salientando-se o princípio da conservação da energia.

Ao final da aula, distribuiu-se a cada um dos alunos uma folha de papel, sendo solicitado que escrevessem, desenhassem, expressassem da forma que achassem mais adequado, o que entenderam durante a aula sobre energia luminosa e o que mais chamou sua atenção. A atividade foi devolvida pelos estudantes no início da aula seguinte.

Analisando as atividades, foi possível observar que das 17 atividades entregues, apenas três estudantes consideraram a produção de representações imagéticas para associar ao que fora discutido e executado na aula. Hugo entregou a atividade expressando de forma escrita o que compreendeu (Figura 42) e é possível perceber, ao analisar o conteúdo da mensagem, que o discente levou em consideração apenas os exemplos discutidos em sala sobre onde é possível encontrar energia luminosa no dia a dia (como no sol, na lâmpada, no fogo, na tela do celular) deixando evidenciar uma carência de aspectos conceituais e fenomenológicos que também foram abordados.

Figura 42- Atividade entregue por Hugo quanto ao que compreendeu na aula sobre energia química gerando energia luminosa.

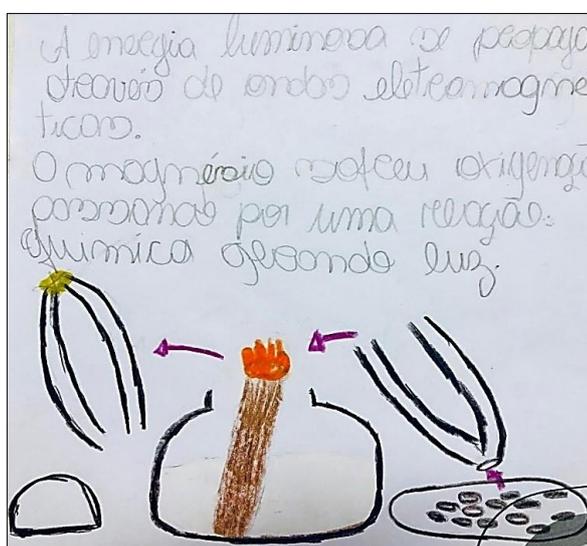


Fonte: Acervo da pesquisa.

Quanto às atividades entregues e que possuíam representações em desenhos, constatou-se que, nos três casos, constava uma reprodução do experimento da queima de magnésio realizado em sala, desenhos bastante similares ao da Figura 43, onde a estudante representa

cada etapa do processo - desde pinçar um pedaço da fita de magnésio até levá-lo à chama com consequente liberação de luz e escreve “A energia luminosa se propaga através de ondas eletromagnéticas. O magnésio sofreu oxigenação passando por uma reação química gerando luz”. Verificou-se por meio destas atividades, que os estudantes complementaram seus textos escritos com uma ilustração do que foi observado macroscopicamente, não abordando em seus desenhos aspectos submicroscópicos, tais como os rearranjos entre os átomos na reação química ou da propagação da energia luminosa como ondas.

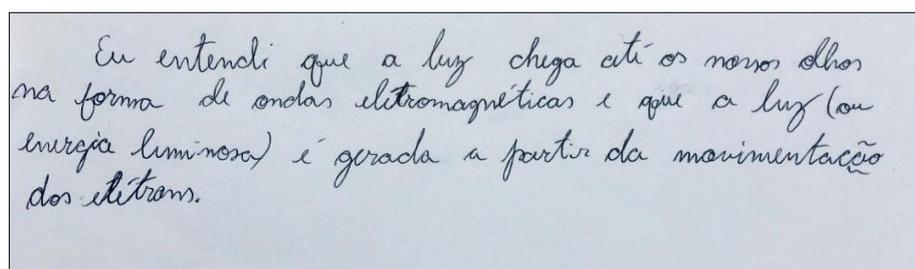
Figura 43- Atividade entregue por uma estudante contendo signos textuais e imagéticos sobre o que compreendeu na aula de energia química gerando energia luminosa.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Dentre as 17 atividades entregues, apenas seis consideraram uma relação entre a movimentação de elétrons (transições eletrônicas ou formação de novas combinações químicas) com a liberação de energia luminosa e que se manifesta por meio de propagação de ondas eletromagnéticas, como mostra uma resposta fornecida por um estudante na Figura 44.

Figura 44- Resposta de um dos estudantes correlacionando energia luminosa à movimentação de elétrons e à propagação de ondas.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Nenhuma das atividades entregues empregou a utilização de modelos de representação submicroscópica dos fenômenos estudados. Pode-se inferir que tal resultado aponta para o fato de ser necessário um trabalho ainda mais consistente e que dê mais ênfase ao emprego de modos visuais que permitam melhor abordar/representar os processos que ocorrem em nível atômico da transformação da energia química gerando energia luminosa e da natureza ondulatória dessa.

Percebemos o que alguns estudos já revelam quanto aos estudantes apresentarem dificuldades em compreender as representações em Química, conforme apontam Ben-Zvi et al. (1990). As compreensões submicroscópicas e simbólicas se revelam difíceis para os estudantes porque são invisíveis e abstratas e o pensamento dos alunos é construído, sobretudo, a partir da informação sensorial. Além disso, os estudantes não estabelecem relações apropriadas entre o nível macro e o submicroscópico e ainda, mesmo que tenham algum conhecimento conceitual, não conseguem expressá-lo por meio de modelos representacionais (BEN-ZVI; EYLON; SILBERSTEIN, 1987).

Com relação à atividade proposta, a intenção foi deixar que os estudantes se manifestassem da forma que julgassem mais apropriada e que se baseassem no que fora discutido e realizado na aula. Contudo, mesmo com nossa preocupação em utilizar diferentes recursos visuais, observou-se que apenas uma minoria dos alunos (três, dentre 17 atividades entregues) considerou o uso de desenhos na produção de suas atividades.

Deveras, com respeito ao uso e produção de imagens na sala de aula, Kress e Van Leeuwen (1996) já chamam a atenção para o fato de, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os estudantes são constantemente encorajados a produzir imagens, ilustrar as suas produções escritas. Porém, com o passar do tempo, há uma valorização substancial da importância da escrita, enquanto as imagens tornam-se progressivamente ausentes ou especializadas. Assim, mostra-se necessário, mais uma vez, questionarmos essa desvalorização do exercício da produção e leitura de imagens, principalmente em um contexto onde os modos visuais são essenciais - como no ensino de Química e para surdos.

7.2.3 Aula 03: Energia térmica

Na terceira aula foram abordadas concepções sobre energia térmica e os dois alunos surdos estiveram presentes. A aula foi iniciada com o seguinte questionamento: “*o que é temperatura?*”. Um estudante se manifestou opinando que temperatura seria “*a concentração de calor em um determinado lugar*”. Em seguida, Higor sugeriu que temperatura seria algo quente. Nesse momento, um outro estudante colocou em discussão o fato de que não

necessariamente uma temperatura sempre deve ser quente, que “*existem as temperaturas frias também*”. Com essa resposta, a pesquisadora continuou fomentando as discussões, instigando a participação dos alunos e destinando um tempo para as respostas, surgindo ainda o apontamento de um outro estudante sugerindo que a temperatura poderia ser usada para “*medir a quantidade de calor*”.

A fim de aprofundar um pouco mais e direcionar as discussões, especificamente, para o tema da aula, questionou-se aos alunos o que entendem quanto a relação entre calor, temperatura e energia térmica. Imediatamente, um dos estudantes respondeu que “*energia térmica gera calor*”. Mas essa ideia não foi consensual, tendo sido questionada, logo em seguida, por um outro estudante: “*não é o calor que gera energia térmica, não?*” Ainda um terceiro estudante opinou quanto a pensar ser o calor “*algo relativo*”, porque algumas pessoas sentem mais calor que outras, enquanto a temperatura já seria “*algo do ambiente*”, ou seja, que independe da subjetividade. Nessas ocasiões, a pesquisadora procurou não evidenciar se as respostas estavam certas ou não, deixando espaço para que os alunos respondessem sem receio ou constrangimentos e valorizando esse momento dialógico.

Verificou-se que, em meio a toda discussão que ocorreu em torno desses termos (calor, temperatura e energia térmica), os alunos se sentiram mais à vontade para opinar sobre calor e temperatura, não chegando a arriscar uma resposta para o que pensam ser energia térmica. Analisando ainda algumas das respostas fornecidas pelos estudantes, foi possível identificar concepções tais como ser possível “*armazenar o calor*” e a visão de temperatura como “*medida do calor*” e relacionada ao estado de “*quente*” ou “*frio*”. Essas observações estão em acordo com o que apontam Mortimer e Amaral (1998) acerca das principais concepções de calor e temperatura apresentadas por estudantes: a visão do calor como uma substância; existência de dois tipos de ‘calor’ (o quente e o frio); e a ideia de calor como diretamente proporcional à temperatura.

Conforme ainda explicitam os autores, a concepção do calor ser diretamente proporcional à temperatura tem relação com a forma com que empregamos esses termos no dia a dia. Como por exemplo, as expressões ‘faz muito calor’, ‘calor humano’, ‘casaco quentinho’, entre outros, são evidências de como essa ideia está difundida na linguagem cotidiana. Assim, tais colocações fazem com que os conceitos de calor e temperatura sejam, muitas vezes, considerados idênticos ou compreendidos de forma errônea quando comparados ao cientificamente aceito.

Ao ser solicitado exemplos que poderiam citar de onde é possível encontrar energia térmica no dia a dia, o sol foi o primeiro a ser elencado pelos alunos. Podemos associar esta

situação ao fato de o item Sol ter aparecido como o mais identificado pelos estudantes na atividade do APÊNDICE C. Contudo, nessa mesma atividade, os estudantes relacionaram unicamente a energia solar como energia associada. Tal fato pode revelar que existe uma certa confusão da compreensão dos alunos quanto à diferença entre energia térmica e energia solar.

Com relação a essa mesma pergunta, Higor se manifestou questionando se é correto identificar energia térmica na água quente. A pesquisadora lançou o mesmo questionamento feito pelo estudante para os demais da turma, a fim de envolver a todos no raciocínio e propiciar um momento de interação. Assim, uma colega respondeu: “*sim, porque a energia do sol pode esquentar a água*”. A colocação dessa estudante revelou indícios de uma correta relação da manifestação de energia térmica, permitindo que fosse possível que a pesquisadora construísse dialogicamente junto aos alunos a concepção de que o sol libera energia térmica que, por radiação, chega até a água, aumentando a agitação das moléculas e, quanto maior o movimento destas partículas, maior será a temperatura, conseqüentemente, mais intensa é a energia térmica que também é liberada pela água.

Convém salientar, novamente, a importância em envolver os alunos surdos em momentos como esses de discussões em sala de aula. Conforme foi possível verificar nos ambientes de ensino analisados, proporcionar momentos dialógicos se revela potencialmente relevante e essencial no processo de ensino e aprendizagem com surdos.

Ao analisar os vídeos das aulas foi possível perceber que, nesses momentos de questionamentos e diálogos com a turma, a IEA interpretava toda a discussão simultaneamente, o que permitiu aos surdos opinar e também refletir a partir das opiniões dos colegas em sala. Pesquisas como a de Mortimer e Scott (2002), Costas e Ferreira (2011), Santos, Santos e Silva (2014), entre outros, já apontam acerca do benefício de uma aprendizagem construída a partir de interações vivenciadas por estudantes e, neste sentido, as interações discursivas são consideradas constituintes do processo de construção de sentidos. Desse modo, ressalta-se a importância do papel do IE também ao mediar todas as discussões e interações que ocorrem no contexto da sala de aula.

Ao se discutir com respeito à agitação térmica das moléculas de água em uma bacia, foi lançado ao quadro uma sucinta diferenciação conceitual entre os termos temperatura, calor e energia térmica. Destacou-se que a temperatura está diretamente relacionada à agitação das moléculas constituintes de um corpo/sistema sendo que, quanto maior a agitação maior a temperatura. Quanto ao calor, foi elucidado que se trata da transferência de energia térmica sempre no sentido do corpo/sistema de maior temperatura (maior agitação térmica) para o de menor temperatura, enquanto a energia térmica corresponde a uma manifestação que está

diretamente associada à temperatura. A explicação de tais conceitos ocorreu tendo como suporte a ilustração da Figura 45, que foi entregue também para as IE no início da aula.

Figura 45– Ilustração utilizada na explicação sobre agitação térmica e o momento em que essa foi empregada no contexto da aula.



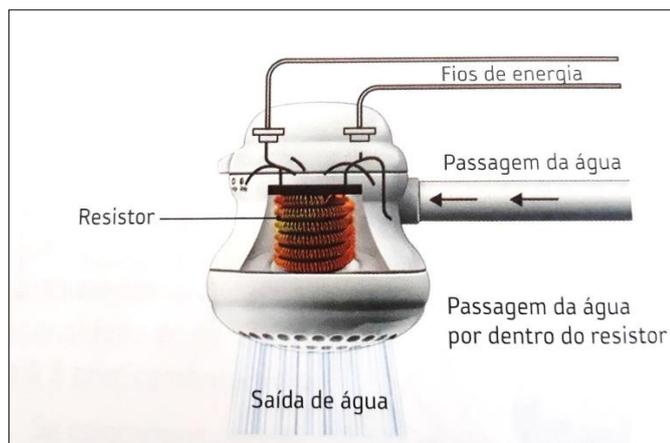
Fonte: Elaborado pela autora.

A escolha e utilização desta ilustração (apesar das limitações que toda representação carrega em si) teve como intuito estimular o imaginário dos estudantes para concepções acerca da constituição particulada da matéria e sua dinamicidade, a fim de desenvolver uma compreensão do que é, submicroscopicamente, uma maior ou menor temperatura de um corpo/sistema. Foi explicitado ainda que, tendo uma maior agitação, as moléculas e átomos tendem a ocupar um maior volume e que esse fenômeno explica, por exemplo, o funcionamento de um termômetro de mercúrio.

A aula prosseguiu com uma discussão sobre algumas formas possíveis de obter energia térmica, as quais: combustão, atrito e resistência elétrica. Foi elucidado que a combustão representa um rearranjo (reação) entre átomos que, ao alcançar níveis mais baixos de energia, libera a diferença de energia na forma de energia térmica para o meio. Quanto ao atrito, corresponde à transformação de energia mecânica em energia térmica, como ao esfregar as mãos para aquecê-las. Ainda, é possível utilizar uma resistência elétrica que possui a propriedade de converter energia elétrica em energia térmica.

Nesse momento, a pesquisadora exemplificou mencionando o secador de cabelo e o chuveiro, questionando a turma sobre o que sabiam quanto ao funcionamento de um chuveiro. Um dos estudantes mencionou ter relação com a resistência porque é a peça que se troca quando o chuveiro queima, mas não soube explicar como a peça atua na transformação da energia elétrica em térmica. Outra estudante sugeriu que poderia tratar-se de uma “mistura da água com a energia elétrica”. Tendo sido fomentada a curiosidade dos alunos, foi distribuída para a turma a imagem da Figura 46, uma ilustração dos componentes internos de um chuveiro.

Figura 46- Imagem utilizada durante a aula para explicação do funcionamento interno de um chuveiro.



Fonte: Extraído de <https://brainly.com.br/tarefa/21668143>. Acessado em junho de 2019.

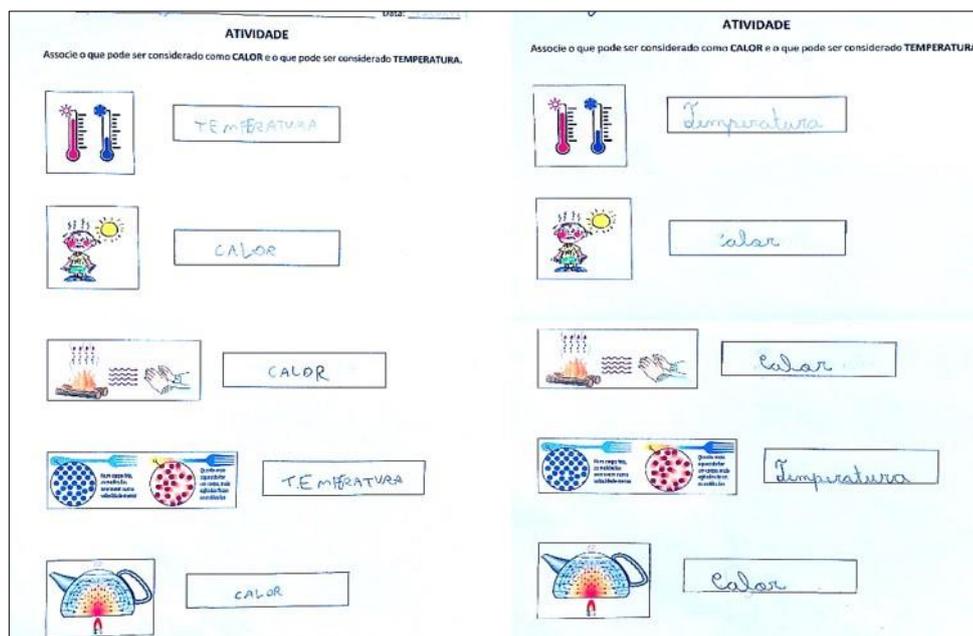
Com base na imagem, discutiu-se que a resistência funciona como um obstáculo à passagem da corrente elétrica (que chega pelos fios de energia), fazendo com que as colisões dos elétrons aumentem a agitação térmica dos componentes do resistor, aumentando sua temperatura e gerando, assim, uma transferência de energia térmica da resistência para a água no interior do chuveiro.

Ao final da aula, realizou-se uma breve retomada da diferença entre temperatura, energia térmica e calor e foi proposto uma atividade (APÊNDICE D) onde, analisando-se algumas ilustrações, era necessário apontar o que era melhor associado ao fenômeno calor (transferência de energia térmica) e o que é indicativo de temperatura (agitação das moléculas ou átomos constituintes). Empregou-se tal formato de atividade, que consiste em uma associação de imagens a palavras, com o intuito de melhor atender à visualidade dos alunos surdos e buscando reproduzir o tipo de atividade também muito utilizado nas aulas observadas na instituição de ensino para surdos, conforme relatado no quinto capítulo.

A atividade foi entregue pelos alunos no início da aula seguinte (quarta aula). Contudo, foi necessário retomar as discussões visto que muitos alunos, inclusive os alunos surdos, não haviam realizado a mesma em casa e ainda apresentavam dúvidas quanto ao fenômeno evidenciado em cada uma das ilustrações.

Assim, a partir das 29 atividades entregues, foi possível verificar que, em 24 delas, os estudantes associaram corretamente as palavras calor e temperatura às respectivas ilustrações e, inclui-se nessa contagem os alunos surdos que, com uma assistência mais próxima da pesquisadora e das IÊ, também conseguiram realizar a atividade, conforme pode ser visto na Figura 47.

Figura 47- Atividade do APÊNDICE D realizada respectivamente pelos alunos Higor e Hugo.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Os demais cinco estudantes que não associaram corretamente todas as ilustrações, demonstraram dificuldades em associar o termo calor para a última ilustração (bule com água recebendo energia térmica de uma chama), apontando o termo temperatura para o fenômeno desse item.

7.2.4 Aula 04⁵³: Energia química gerando energia sonora e outras fontes de energia sonora

Recolhidas as atividades, iniciou-se a aula sobre energia sonora com a seguinte pergunta: “O que é o som?” Após alguns instantes de silêncio, um estudante sugeriu que seriam “ondas que geram vibrações”. Com essa resposta, a pesquisadora reafirmou a ideia de que o som é sim uma manifestação de energia que se propaga por meio de ondas e que tais ondas são originadas por vibrações. Essa colocação foi adiantada a fim de dar pistas para os questionamentos que se seguiriam com a realização do experimento com vinagre e bicarbonato de sódio.

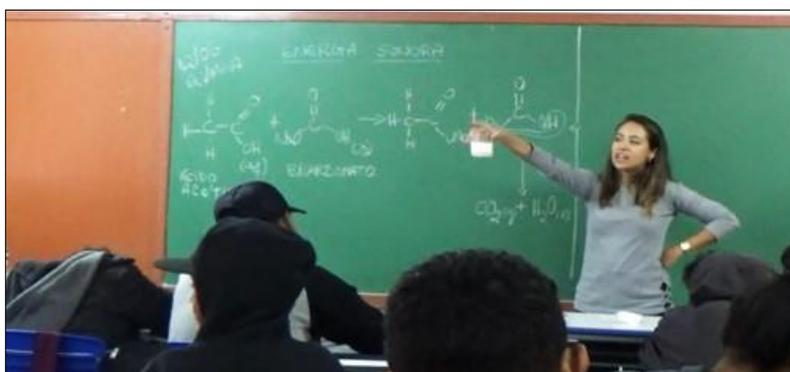
A discussão prosseguiu com a pergunta: “como percebemos o som?”. Imediatamente, uma estudante respondeu ser pelos ouvidos. Em seguida, Higor se manifestou respondendo que ele sente o som pelas vibrações e, com essa colocação, outros estudantes também apontaram sentir as vibrações quando estão próximos a uma caixa de som em festas, shows etc. Esse

⁵³ Essa quarta intervenção, excepcionalmente, teve duração total de uma hora e 40 minutos.

diálogo abriu margem para que se explicasse que o que se propaga é o movimento das ondas - e não as partículas do ar - ficando essas apenas oscilando próximas as suas posições iniciais. Assim, a onda sonora apresenta a propriedade de transportar energia, ou informação de um lugar a outro do meio, sem que o meio seja transportado.

Desse modo, foi solicitado aos estudantes que continuassem com esse raciocínio em mente sobre ondas sonoras e, com base nessas ideias, refletissem acerca da energia sonora envolvida no experimento que seria demonstrado. Então, no quadro, primeiramente representou-se a equação química estrutural da reação entre bicarbonato de sódio e ácido acético formando os produtos acetato de sódio e ácido carbônico (decompondo-se em água e gás carbônico) e em seguida foi realizado o experimento (Figura 48).

Figura 48- Momento da realização do experimento com bicarbonato de sódio e vinagre.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Orientou-se aos alunos que ficassem em silêncio e mantendo a atenção para ouvirem o som da efervescência. Aos surdos, solicitou-se atenção na visualização do fenômeno. Os estudantes foram questionados sobre o que seria responsável pela produção do som e da efervescência observados. Alguns responderam pensar ser o choque entre as moléculas, outros indicaram a formação do gás carbônico (comparando-se ao som que se produz na liberação de gás ao abrir uma garrafa de refrigerante). A pesquisadora, então, volta a atenção dos estudantes para a equação química representada no quadro e os instiga a pensar qual dos produtos teria a propriedade de produzir deslocamentos no ar (produzir ondas sonoras). Ao ser discutido sobre o estado físico de cada um dos produtos, os estudantes conseguiram reconhecer que a formação do gás carbônico (devido à expansão do volume) é o efeito responsável pela efervescência e, conseqüentemente, produção de ondas sonoras.

Para discutir sobre a propriedade de expansão do gás carbônico gerado, a pesquisadora recorreu, por várias vezes, ao uso de gestos para representar a ocupação de um maior volume

do produto gasoso (Figura 49), tentando exprimir o efeito de deslocamento causado no ar imediatamente em sua volta - deslocamento esse que se propaga como energia sonora e é percebido pelo sistema auditivo e também pelos olhos, por meio da formação das bolhas.

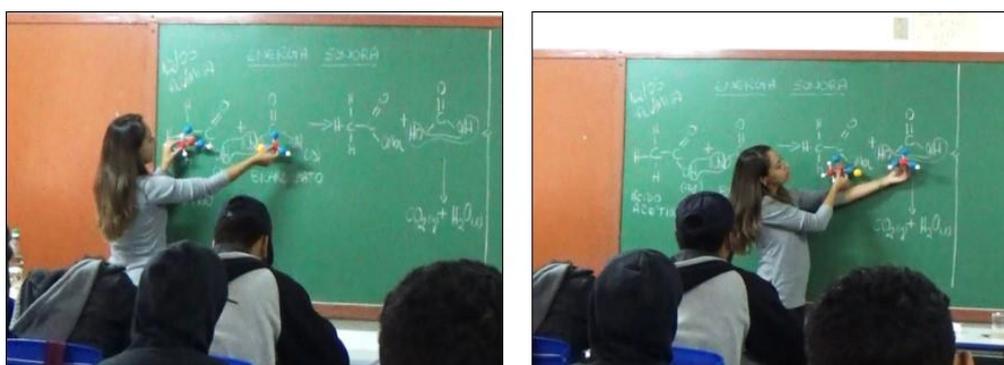
Figura 49- Gestos usados ao explicar sobre a propriedade de expansão dos gases.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Assim, buscando aprofundar ainda mais na compreensão do fenômeno químico observado e de que maneira, a partir dessa reação química, é gerada energia sonora, foi utilizado um modelo de bolinhas de isopor e palitos para auxiliar na representação do rearranjo que ocorre entre as moléculas dos reagentes envolvidos, conforme pode ser observado na Figura 50. Foi demonstrado, passo a passo, o rearranjo entre os átomos nas moléculas, obtendo-se o ácido carbônico e de que forma esse, por ser instável, decompõe-se gerando gás carbônico e água.

Figura 50- Utilização de modelos de bolinhas de isopor e palitos durante a explicação da reação entre ácido acético e bicarbonato de sódio.

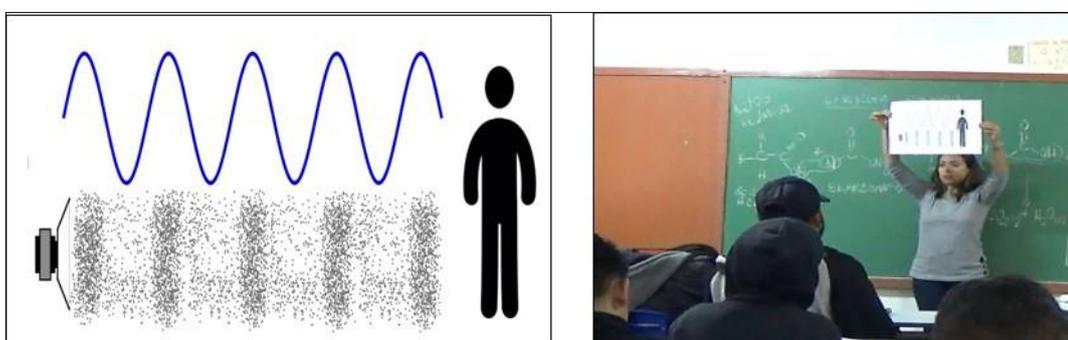


Fonte: Acervo da pesquisa.

A aula prosseguiu sendo exemplificado que o som intenso gerado em uma explosão também parte do mesmo princípio: uma reação química produzindo grande volume de gases que, ao serem liberados, promovem um considerável deslocamento de pressão no ar em sua volta, produzindo, assim, ondas sonoras.

Com base nessas discussões, foi explicitado que as ondas sonoras são consideradas uma perturbação que se propaga num meio sólido, líquido ou gasoso, sendo capaz de transferir energia de um ponto a outro sem o transporte de matéria entre os pontos. Destacou-se que são ondas longitudinais, ou seja, que a direção de propagação da onda coincide com a direção de vibração e não se propagam no vácuo. Para auxiliar nesse momento, foi utilizada uma ilustração (Figura 51) que representava a formação de ondas sonoras por um alto-falante, a pressão produzida nas partículas do ar e como essas ondas chegam até nossos sentidos.

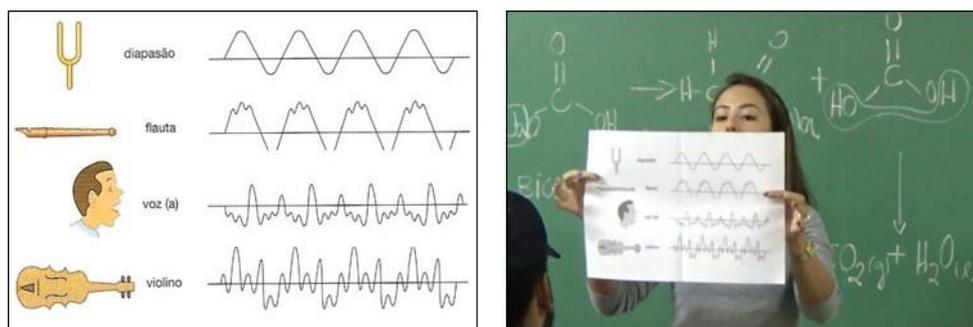
Figura 51- Ilustração utilizada na explicação sobre a propagação de ondas sonoras.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em seguida, um novo questionamento foi lançado para a turma: “*Uma vez que o som chega até nós por meio de ondas, o que diferencia cada som que conhecemos?*” Como resposta, uma estudante opinou ser a velocidade do som, enquanto outro estudante apontou ser o tipo de vibração produzida. Com essa última resposta, foi possível trazer uma explicação para os diferentes tipos de sons que conhecemos, elucidando que não se trata da velocidade, mas sim das diferentes frequências com que são emitidas. Essa ideia ainda foi trabalhada com base em uma ilustração que representava as diferentes frequências e tipos de ondas produzidas por diferentes instrumentos musicais (Figura 52).

Figura 52- Imagem ilustrativa de diferentes tipos de ondas sonoras e o momento da sua utilização na aula.



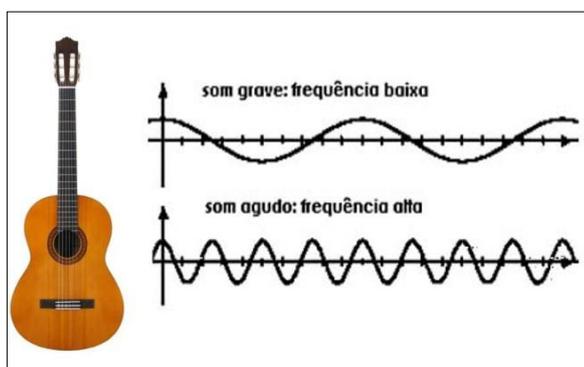
Fonte: Extraído e adaptado de <https://theinstrumentsshow.wordpress.com/2016/05/24/musica-ondas-sonoras-e-instrumentos-musicais/> Acessado em 22 de janeiro de 2020.

Nessa ocasião, Higor questionou se as ondas sonoras chegam diferentes para os surdos. Foi uma oportunidade importante para discutir com toda a turma que as ondas sonoras se propagam e chegam até surdos e ouvintes da mesma maneira, sendo que a diferença está na decodificação do som pelo sentido da audição. Assim, foi elucidado que, por fatores congênitos ou adquiridos, os surdos apresentam comprometimentos na fisiologia dos ouvidos que impedem ou dificultam a percepção normal do som, mas as ondas sonoras são propagadas e chegam a todos da mesma maneira.

Esse questionamento e o interesse demonstrado pela turma por aprender mais sobre seus colegas surdos, aponta para o quanto ainda é necessário realizar um trabalho mais profundo e valoroso sobre o surdo e sua cultura nas escolas. Um trabalho de conscientização que seja mais consistente, que alcance professores e alunos, a fim de desenvolver valores, compreensão e respeito pela diferença do ser surdo.

Retomando as discussões sobre o que diferencia um som mais grave e um mais agudo, foi utilizada uma terceira ilustração (Figura 53) tendo sido explicado que sons mais graves correspondem a ondas de baixa frequência (um maior intervalo de tempo entre uma crista e outra), enquanto sons mais agudos apresentam maiores frequências.

Figura 53- Ilustração utilizada para representar a diferença na frequência das ondas de um som grave e um som agudo em um violão.



Fonte: Elaborado pela autora.

Além da utilização da imagem da Figura 53, também recorreu-se à manipulação de um violão. O intuito de levar um violão para a aula foi para oportunizar um momento em que os surdos poderiam sentir as diferentes vibrações produzidas por cada uma das cordas, enquanto os demais alunos poderiam ouvi-las (Figura 54).

Figura 54- Momento da aula em que os alunos surdos são conduzidos a manipular e sentir as diferentes vibrações das cordas de um violão.



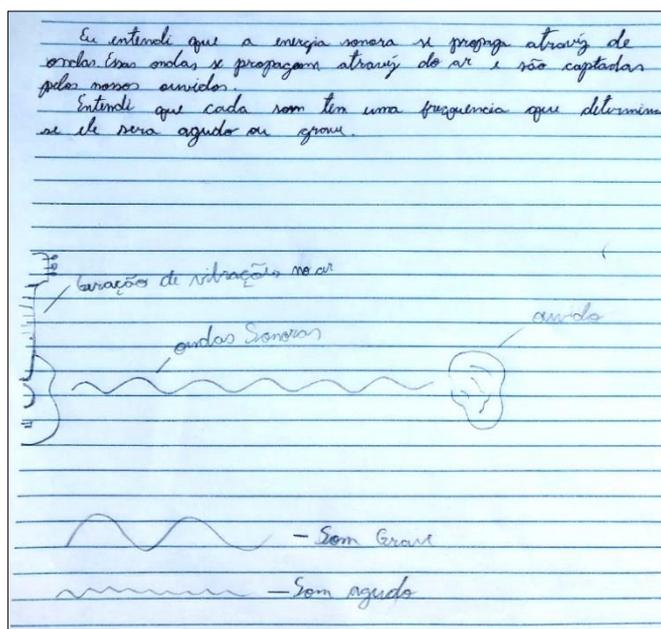
Fonte: Acervo da pesquisa.

A discussão que foi gerada sobre ondas sonoras emitidas a partir das cordas de um violão se mostrou uma estratégia em potencial na aula, despertou a curiosidade e o envolvimento de todos, tornando possível aos surdos sentir as vibrações e participar ativamente daquele momento. Foram notórias a animação e a reação positiva dos alunos surdos nessa ocasião.

Ao final da aula, foi solicitado aos estudantes que produzissem, como uma tarefa para entregar na próxima aula, uma atividade onde deveriam expressar o que aprenderam, escolhendo a maneira que melhor lhes fosse apropriada. Um total de 21 alunos entregou as atividades em folhas e os alunos surdos indicaram querer gravar juntos um vídeo atendendo a atividade proposta. Contudo, mesmo sendo solicitada a gravação pela pesquisadora em momentos posteriores, a filmagem acabou não sendo realizada pelos discentes surdos.

Analisando as atividades entregues, nota-se que em 15 das 21 atividades os alunos relacionaram, de alguma forma, as discussões em sala de aula com a atividade realizada no violão, apontando a energia sonora como ondas que são propagadas em um meio e que se diferenciam pela frequência da onda (formando sons mais graves e mais agudos). Essa ideia pode ser observada, por exemplo, na atividade da Figura 55, onde o estudante produz um texto em que é possível ler, na íntegra, a seguinte colocação: *“Eu entendi que a energia sonora se propaga através de ondas. Essas ondas se propagam através do ar e são captadas pelos nossos ouvidos. Entendi que cada som tem uma frequência que determina se ele será agudo ou grave”*. Além do texto, o estudante ainda desenha um violão, indica que este instrumento gera vibrações no ar e, mais abaixo, representa seu entendimento quanto ao formato de ondas que geram sons mais graves e mais agudos.

Figura 55- Atividade relacionada à aula sobre energia sonora entregue por um estudante.

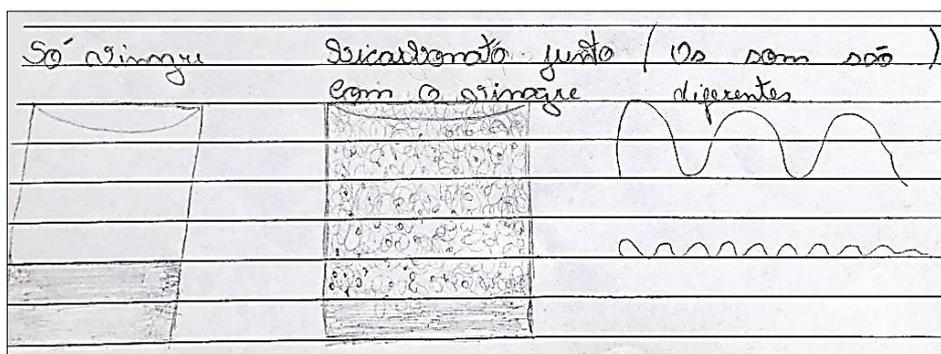


Fonte: Acervo da pesquisa.

É interessante mencionar também que duas estudantes levaram em consideração na produção de suas atividades a discussão realizada em sala quanto ao modo com que o som é percebido pelas pessoas surdas. Em uma das atividades, uma estudante aponta, dentre outras informações, que entendeu que “os deficientes auditivos sentem o som através de várias ondas de vibrações diferentes”. Na outra atividade, a aluna escreve: “Aprendi que além dos ouvidos também conseguimos sentir os sons pelas vibrações do mesmo jeito que as pessoas surdas”. Essas atividades demonstraram o quanto pode ser enriquecedor conviver com a diversidade em uma sala de aula, na medida em que se oportuniza o contato e conhecimento sobre o outro, nesse caso especialmente, sobre o surdo.

Por fim, uma única atividade considerou o momento do experimento realizado em sala entre o vinagre e o bicarbonato de sódio. Como pode ser visto na Figura 56, a estudante expressou o que aprendeu na aula, sobretudo, de maneira visual, representando a produção da efervescência ao “juntar” o bicarbonato ao vinagre e relaciona esse efeito à produção de ondas sonoras.

Figura 56- Produção de desenho de uma estudante na atividade sobre energia sonora.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Contudo, mesmo nessa atividade (assim como em todas as demais), nota-se que a estudante não considerou a discussão realizada sobre produção de energia sonora a partir de uma reação química, que resulta na formação de gás (que provoca vibrações no ar). Mesmo assim, consideramos que as representações imagéticas construídas pelos estudantes foram importantes artefatos semióticos que os auxiliaram a expressar sentidos sobre o que entenderam, remetendo, mesmo que em um dado limite, às relações que os estudantes construíram com o referente.

7.2.5 Aula 05: Energia química gerando energia elétrica e outras fontes de energia elétrica

Na quinta aula, o objetivo foi estudar a natureza da energia elétrica a partir dos princípios básicos do funcionamento de uma pilha. Inicialmente, solicitou-se aos alunos que formassem pequenos grupos para realização da atividade proposta. Nesse dia, estavam presentes os dois alunos surdos e esses formaram um grupo com mais quatro colegas ouvintes.

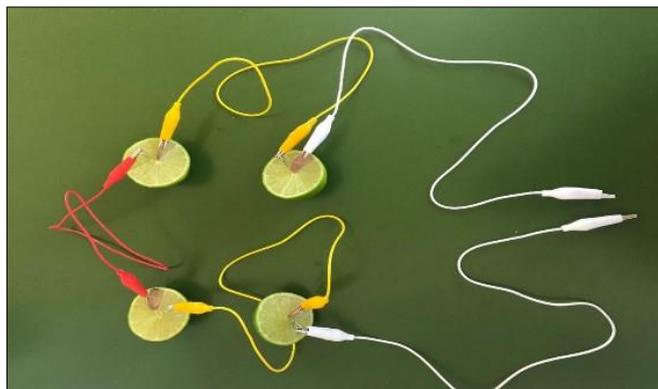
Para iniciar a discussão, foram realizadas algumas perguntas para sondar o que os alunos já sabiam sobre energia elétrica. Foi possível identificar, pela resposta de alguns dos estudantes, que estes já possuíam a ideia da energia elétrica ser constituída por elétrons. Quando questionados sobre as possíveis formas de obtenção de energia elétrica, as respostas obtidas foram: “a partir da água”, “do sol”, e da “queima de combustíveis”. Nenhuma resposta que tivesse relação com baterias e pilhas foi mencionada.

Assim, tendo em vista que as pilhas e baterias não foram citadas, a pesquisadora indagou quanto ao que sabiam sobre o uso e o funcionamento desses artefatos, obtendo como respostas indicações tais como “objetos que contém uma gama de energia elétrica”, “conseguem armazenar energia elétrica” e ainda um estudante considerou que “tem produtos químicos que geram energia”. Nenhum retorno foi dado no sentido de explicar o funcionamento interno de

uma pilha e era esperado que assim fosse, uma vez que o conteúdo de pilhas normalmente é trabalhado no terceiro ano do Ensino Médio.

Desse modo, com o intuito de estudar a produção de energia elétrica a partir da energia química, foi solicitado aos alunos que montassem um sistema de pilha de limões conforme representado na imagem da Figura 57.

Figura 57- Imagem do sistema de pilha de limão montada pelos grupos.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Essa imagem, impressa e colorida, foi entregue para cada grupo, optando-se por utilizar essa estratégia visual no lugar de um roteiro escrito. O material entregue para cada grupo era suficiente para montar um sistema como o da imagem e foi orientado aos estudantes atenção para todos os detalhes, especificamente para o terminal do “jacaré” em que uma ponta precisaria estar conectada a um clipe de aço e a outra a uma moeda de cobre.

Após a montagem do sistema pelos grupos, distribuiu-se para cada equipe uma pequena lâmpada de LED (*Light Emitter Diode*) para ser acoplada aos terminais para que pudessem verificar o funcionamento da pilha por meio da emissão de luz pela lâmpada. A participação dos alunos surdos nessa atividade permitiu uma maior interação com os demais colegas de turma, uma maior independência no procedimento de montagem do sistema, além de despertar a curiosidade e o interesse pela explicação do fenômeno observado.

Ao final, foi concedido alguns minutos da aula para que os alunos pudessem pensar em hipóteses para tentar explicar de que maneira, a partir de um sistema com limões e metais, seria possível produzir energia elétrica. Concordamos com Hodson (1994), quando argumenta que o trabalho experimental precisa estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, questionem e elaborem ideias, comparando-as com as explicações científicas e, assim, essas ideias terão papel importante no desenvolvimento cognitivo.

Ressaltamos a importância do desenvolvimento de aulas com base no uso do experimento como recurso pedagógico, que beneficia tanto a surdos como a ouvintes. Contudo,

foram necessários cuidados para não deixar que este recurso se tornasse uma “experimentação por si só”, sem desafios cognitivos e debates acerca dos conhecimentos químicos envolvidos. Conforme já apontam Giordan (1999), Suart e Marcondes (2009), entre outros pesquisadores, usar o experimento apenas como mera demonstração de fatos e fenômenos não contribui para a construção da aprendizagem junto ao aluno.

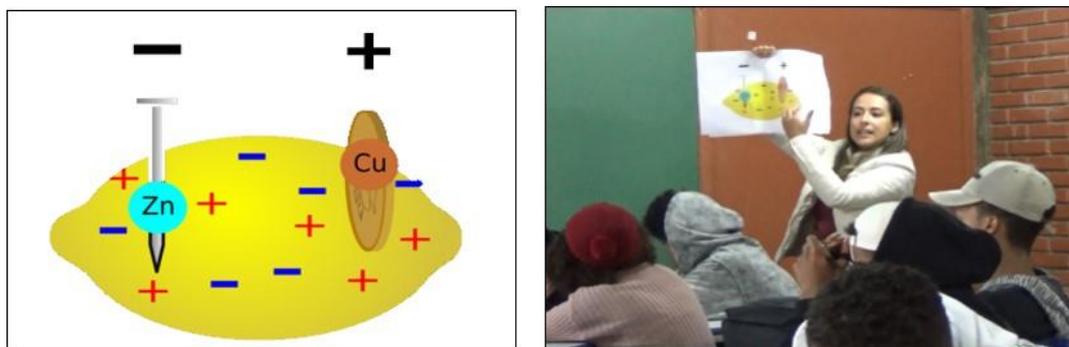
Nesse sentido, após cerca de dez minutos de discussão entre os alunos, a pesquisadora retomou a atenção de todos para um debate mais amplo. Imediatamente, um dos alunos perguntou por que não se toma choque ao manipular o sistema montado. Esse questionamento foi então repassado para que toda a turma pudesse refletir e tentar responder à indagação. Muitos alunos, mostrando-se envolvidos, responderam ao mesmo tempo, sendo necessário pedir para que se manifestassem um de cada vez. Assim, um estudante sugeriu que poderia ser devido “*a intensidade da energia insuficiente*”.

Essa resposta forneceu um caminho para que a pesquisadora pudesse concordar com a concepção compartilhada pelo estudante, afirmando que a combinação de quatro metades de limão, quatro moedas de cobre e quatro cliques de aço era suficiente para prover energia elétrica apenas para circuitos simples, que demandam pouca intensidade de corrente. Foi explicitado ainda que, em um certo limite, quanto mais limões e metais forem envolvidos, maior a intensidade de corrente que se pode produzir.

Ainda foi questionado aos estudantes sobre o que pensam quanto ao o que faz produzir corrente elétrica no sistema que montaram. Uma aluna opinou pensar ser “*uma reação entre o ácido do limão e os metais*” e, com essa colocação, outros estudantes responderam de forma afirmativa, indicando concordar com o raciocínio da colega. Então, a pesquisadora apontou que uma pilha como essa também poderia ser construída utilizando-se batatas, que não são ácidas, não sendo esse o fator determinante para o funcionamento da pilha.

Assim, explicou-se para a turma que o limão atuou apenas como um meio condutor que permitiu a passagem da corrente elétrica que se estabeleceu espontaneamente quando dois metais com potenciais diferentes, o cobre e o zinco (principal constituinte do aço), foram colocados em contato. Com o intuito de recorrer a uma representação visual que facilitasse a interpretação dos conceitos discutidos, foi utilizada a imagem da Figura 58.

Figura 58-Representação empregada para explicar o funcionamento de uma pilha de limão e o momento em que essa foi utilizada durante a aula.



Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, a partir da representação utilizada na aula, foi discutido que dois metais diferentes, quando colocados em contato num meio condutor, formam uma pilha. Esse meio, por onde as cargas são transportadas, é chamado de ponte salina e não precisa ser necessariamente um meio ácido - que é o caso do limão - mas poderia ser também básico - como no caso de uma pilha de batata e da maioria das pilhas comerciais, ou ainda salina. Sendo assim, quando metais com diferentes afinidades eletrônicas são postos em contato em um meio condutor, existe uma tendência natural de passagem de corrente elétrica e ocorre o que se denomina reação de oxirredução. Em relação à pilha montada, o cobre apresenta maior tendência em receber elétrons (sendo atribuída a ele a polaridade positiva) e o zinco em ceder elétrons (polaridade negativa), quando ambos estão em contato.

No momento final da aula, um estudante ainda questionou: “*A lâmpada poderia ficar acesa para sempre?*” Mais uma vez, a pergunta foi retornada para a turma para que fosse possível conhecer o que pensam sobre essa questão. Muitos prontamente responderam que não, que uma hora os reagentes acabam - resposta essa que acreditamos ser devido às experiências cotidianas sobre a duração limitada de pilhas e baterias. Nesse momento, foi possível discutir que a pilha de limão montada funcionaria somente enquanto houvesse zinco e cobre disponíveis para a reação de oxirredução.

Por fim, ainda foi indagado aos estudantes se sabiam de que forma a corrente elétrica é direcionada até à lâmpada, tendo sido obtida como resposta, ser por meio dos fios de cobre. Contudo, quanto ao modo como os elétrons são conduzidos pelos fios, os alunos não souberam opinar. Assim, utilizando uma ilustração para representar a passagem de corrente elétrica por um fio condutor (Figura 59), discutiu-se que a corrente elétrica é entendida como um movimento ordenado de elétrons que é causado por uma diferença de potencial (concentração)

elétrico entre duas regiões (ou terminais) de um condutor. Após tais explicações e findadas as perguntas e dúvidas dos estudantes, a aula foi encerrada.

Figura 59- Representação utilizada durante a explicação sobre passagem de corrente elétrica em fio condutor.



Fonte: Elaborado pela autora.

7.2.6 Aula 06: Energia em suas diversas formas no dia a dia

A sexta aula foi pensada com o intento de ser um momento lúdico, de maior interação entre os estudantes, para que usassem o corpo para se comunicar e oportunizar que esses externalizassem o que aprenderam quanto a reconhecer as diferentes formas de manifestações de energia presentes no dia a dia.

Foi desenvolvido um conjunto de cartas (APÊNDICE E) contendo uma sequência de cenas referentes a fatos do cotidiano. A proposta da atividade consistiu em organizar a turma em pequenos grupos de três a quatro componentes. Cada grupo selecionou, às cegas, uma carta e os grupos não poderiam mostrar aos demais colegas da sala sobre quais fatos a carta sorteada se referia. Os discentes surdos optaram por realizar a atividade em dupla.

Assim, sorteadas as cartas, foi destinado cerca de dez minutos para que os estudantes pudessem pensar em como elaborar a cena em mímica e ir à frente representar. Orientou-se a todos que falassem um de cada vez para que, por meio das intérpretes, os surdos pudessem acompanhar a interação e as respostas de todos. O objetivo da atividade era fazer com que o restante da turma acertasse a qual fato do cotidiano a carta se referia e quais as energias envolvidas.

Todos os alunos prontamente se dispuseram a realizar a atividade e se mostraram interessados e envolvidos com a dinâmica. Cada grupo, por vez, realizou a dinâmica e as mímicas demonstrando criatividade e divertindo a todos, como pode ser observado na Figura 60, momento em que um dos grupos reproduzia as cenas sobre um garoto que, após jogar futebol, foi para casa se alimentar.

Figura 60- Imagem de um trecho da mímica realizada por um dos grupos de alunos.



Fonte: Acervo da pesquisa.

A atividade ocorreu de forma a permitir a participação e envolvimento de todos. Conforme os alunos do grupo reproduziam as mímicas, os demais estudantes tentavam decifrar as cenas e, ao acertarem, a pesquisadora questionava quanto aos tipos de energias estavam envolvidos. Ao final, o grupo revelava a carta e reiterava as explicações sobre as energias identificadas, como pode ser visto na sequência de imagens da Figura 61, onde o grupo reproduz uma cena em que estavam jogando videogame e, em seguida, a energia elétrica acaba.

Figura 61- A primeira imagem retrata um trecho da mímica, a segunda o momento em que o grupo traz explicações sobre as energias envolvidas na cena.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Por meio dessa cena, por exemplo, o grupo conseguiu explicar que a energia elétrica chega pelos fios, liga o videogame, a televisão e a lâmpada e, quando a energia elétrica acaba, os aparelhos são desligados e a energia luminosa produzida pela lâmpada também cessa tornando o ambiente escuro.

Foi possível perceber que durante as reproduções das mímicas, os alunos surdos atentavam para as gesticulações dos colegas e se divertiam junto, ao mesmo tempo em que também tentavam adivinhar as cenas e sugeriam quais eram as possíveis energias envolvidas.

Para o planejamento da cena sorteada pela dupla dos alunos surdos, as intérpretes auxiliaram esclarecendo as imagens e sugerindo movimentos. Assim, a dupla encenou as principais ideias contidas na carta (Figura 62), recorrendo tanto ao uso de sinais em Libras como de gestos e classificadores para se fazer entender pelos colegas. Os demais estudantes interagiram com os colegas surdos e as respostas dadas foram interpretadas pelas IE, permitindo uma troca de conhecimento enriquecedora para todos os envolvidos.

Figura 62- Momento da participação dos alunos surdos na dinâmica.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Essa estratégia, além de tornar possível que fosse avaliativa, também contribuiu para a aprendizagem uma vez que oportunizou aos estudantes expressarem o que entendem quanto à identificação das energias e suas manifestações, abrindo espaço para discussões e (re)construções de novas ideias sobre o assunto com a devida mediação da pesquisadora.

Pode-se destacar, mais uma vez, que a dinâmica tornou a aula mais interessante e divertida e ao mesmo tempo incluiu a todos, possibilitando maior interação aluno-aluno e aluno-professora, propiciando momentos agradáveis, de descontração e de grande relevância no processo de aprendizagem dos alunos, especialmente dos alunos surdos. Ressaltamos que é um grande desafio a criação de brincadeiras ou propostas que, de fato, se revelem acessíveis e inclusivas a surdos e ouvintes concomitantemente.

Concordamos com Zanon et al. (2008), que as atividades lúdicas para serem consideradas de caráter educativo precisam favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o processo de ensino. Nesse sentido, para que o aprendizado ocorra, a estratégia lúdica deve aliar o entretenimento e a diversão com o conteúdo estudado em sala de aula. Ainda, Soares (2008) verificou que recorrer a estratégias lúdicas em sala de aula incentivam os alunos no sentido de despertar a atenção para associações dos conteúdos vistos

em sala de aula com aquele vivenciado no dia a dia, o que é muito desejável e foi possível realizar com os estudantes.

Recorremos também aos apontamentos de Taveira (2014) que, ao investigar aspectos característicos da didática surda, retrata o recorrente uso de estratégias visuais e lúdicas tais como o teatro, as mímicas, os jogos, dentre outros, utilizados por professores surdos em processos educacionais com aprendizes surdos. Evidencia-se que comunicar-se com o mundo por meio do visual exige muita expressão e emoção, que pode ser estimulada por meio da ludicidade e atividades que envolvam expressões corporais.

Por fim, a atividade do APÊNDICE C foi novamente aplicada para os estudantes com o intuito de conhecer os novos olhares que esses poderiam lançar sobre a imagem e quais as energias agora associam a cada item. Um total de 27 atividades foram entregues em papel e os dois alunos surdos optaram por gravar um vídeo e, assim como todos os demais estudantes realizaram a atividade ainda em sala de aula, também os discentes surdos realizaram a filmagem naquele momento e com o auxílio das intérpretes.

Analisando as atividades, é possível perceber que os estudantes passaram a identificar mais de um tipo de manifestação de energia em um mesmo item, como pode ser verificado, por exemplo, na atividade da Figura 63. Também foi possível notar que o emprego dos termos se voltou mais especificamente para aqueles estudados em sala (energia elétrica, sonora, luminosa, química e térmica) e menos para as chamadas fontes de energia elétrica (como energia solar, hidráulica e eólica, por exemplo) que foram observadas com frequência na aplicação da mesma atividade na primeira aula.

Figura 63- Atividade entregue por uma estudante onde é possível observar que a mesma atribui mais de uma manifestação de energia para os itens sol e aparelho de som.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Na Tabela 7, reunimos as categorias e a frequência com que cada tipo de energia apareceu nos apontamentos dos alunos. Ao compararmos a Tabela 6 (vide p. 209) e a Tabela 7, observamos o desaparecimento de categorias de energias não usuais como, por exemplo, energia eletromagnética e energia tecnológica. Também nos chama a atenção o fato de ao item Sol, na primeira aplicação da atividade, ter sido atribuída apenas a categoria “energia solar” e, em contrapartida, no segundo momento da aplicação, um considerável número de estudantes conseguiu atribuir, ao mesmo item, uma relação com as energias térmicas e luminosas.

Tabela 7- Relação das categorias de tipos de energias e a recorrência com que cada uma apareceu na atividade do APÊNDICE C entregue na última aula.

Conteúdo da Imagem	Tipos de Energia associada	Recorrência
Postes de Luz	Energia elétrica	16
	Energia luminosa	9
	Energia eólica	3
Sol	Energia térmica	17
	Energia luminosa	15
	Energia solar	5
Água/Riacho	Energia hidráulica	17
Aparelho celular	Energia elétrica	11
	Energia química	2
Aparelho de som	Energia sonora	27
	Energia elétrica	5
Churrasqueira	Energia térmica	25
Pessoas	Energia corporal	7
Alimentos	Energia química	16
	Energia calórica	5

Fonte: Elaborado pela autora.

Também é notória a mudança do olhar dos estudantes com relação à principal manifestação de energia identificada no item Aparelho de som. Na primeira aplicação da atividade a energia elétrica foi a mais apontada, já na segunda aplicação, além de um maior número de estudantes terem identificado o item, esses apontaram com mais frequência a energia sonora como principal manifestação de energia. As mesmas observações também podem ser feitas para o item Alimentos, que recebeu maior atenção e foi ainda relacionado à energia química, relação que não ocorreu na primeira aplicação.

Analisando a filmagem da atividade produzida pelos alunos surdos, esses procederam com a sinalização da energia associada a cada item conforme a IEB fazia os apontamentos no papel e a IEA filmava. Por meio da sinalização dos alunos, foi possível averiguar que ambos conseguiram identificar de forma satisfatória algumas das diferentes manifestações de energia,

visto que associaram corretamente, por exemplo, a energia térmica ao sol (Figura 64); a energia sonora ao aparelho de som (Figura 65); e, ao item postes de luz, ambos associaram a energia elétrica, tendo ainda o aluno Hugo identificado a energia luminosa.

Figura 64-Momento da atividade em que os alunos identificam a energia térmica associada ao item sol empregando o sinal-termo ENERGIA TÉRMICA.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 65-Momento da atividade em que os alunos associam a energia sonora ao item aparelho de som empregando o sinal-termo ENERGIA SONORA.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Analisando especificamente o uso dos sinais-termos que foram previamente propostos pela pesquisadora para serem usados pelas IE e pelos alunos surdos na sequência das aulas, foi possível perceber que, inicialmente, houve certa dificuldade em memorizar a sinalização correta dos termos tanto pelas IE como pelos surdos e com certa frequência as IE dirigiam-se à pesquisadora para lembrar os sinais. Mas, conforme o decorrer das aulas e com o emprego mais recorrente dos sinais-termos, esses foram sendo utilizados com mais naturalidade.

Ainda se tratando do emprego dos sinais-termos, é importante salientar que o sinal-termo ENERGIA TÉRMICA foi modificado em seu uso no contexto da sala de aula, uma vez

que no sinal-termo inicialmente proposto a mão ativa em CM 11 movimentava-se a frente da mão passiva (ver Quadro 9, p. 194). Já no emprego dos alunos e das IE durante as aulas, constatou-se a mão ativa movimentar-se atrás da mão passiva (conforme pode ser observado na Figura 64). Os demais sinais não sofreram modificações durante seu uso.

Acreditamos que vários fatores podem ter influenciado essa modificação, dentre eles o pouco tempo de contato com o sinal, a forte associação com o sinal para QUENTE que ocorre em um PA próximo ao rosto, o próprio processo de fluidez na comunicação, entre outros. Entendemos também que esses sinais, ao perpassarem ainda por outros grupos de surdos, estão susceptíveis a tais mudanças e essas mudanças poderão continuar a ocorrer de forma natural. Conforme apontam Sperb e Laguna (2010), os sinais que compõem os diversos sinalários existentes podem sofrer mudanças no sentido de haver uma melhor unificação entre o conhecimento conceitual, gramatical e a experiência visual dos usuários surdos. Também nesse viés, concordamos com Silveira (2002) ao apontar que nenhuma linguagem é neutra, mas sim, é marcada pelas contingências pragmáticas, pelas práticas dos sujeitos que a criam e recriam continuamente.

Em um momento posterior à aplicação das aulas, as intérpretes IEA e IEB foram convidadas a responderem três perguntas sobre a sequência didática multimodal que foi aplicada. A primeira pergunta possuía o seguinte enunciado: “Os recursos visuais utilizados durante as aulas auxiliaram no trabalho de interpretação? Poderiam dar um exemplo do recurso que mais chamou sua atenção?”. A seguir está a descrição das respostas fornecidas pelas intérpretes na íntegra:

IEA: *Todo recurso visual para o surdo é muito importante e acredito que deve ser considerado as particularidades de cada público de surdos. O recurso visual utilizado contribuiu para deixar os alunos mais atentos, isso estimula muito. No dia a dia infelizmente isso não acontece por causa de alguns professores que têm menos interesse em fazer adaptações nesse sentido, principalmente quando se chega no Ensino Médio.*

IEB: *Sim, os recursos visuais são de significativo auxílio, retém a atenção do expectador surdo e facilita a compreensão de assuntos abstratos e complexos. A explicação das moléculas com bolinhas de isopor foi o que mais chamou minha atenção, facilita muito a compreensão e torna a matéria ensinada palpável.*

Podemos entender, por meio das respostas, que os diferentes recursos multimodais utilizados no trabalho dos conteúdos foram muito importantes para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e atuaram facilitando e estimulando o envolvimento dos alunos surdos com os saberes abordados. Conforme apontou claramente a IEB, a utilização dos

recursos visuais facilitou sim sua atuação e recorrer a modelos palpáveis como o de bolinhas de isopor se revelou um diferencial entre os recursos utilizados. Esses apontamentos corroboram também com os resultados encontrados na aplicação do questionário a TILSP relatados no capítulo cinco dessa tese.

A segunda pergunta buscou conhecer a opinião das profissionais quanto ao emprego dos sinais-termos, com o seguinte enunciado: “Os sinais de energia sonora, energia luminosa, energia térmica, energia elétrica e energia química foram bem aceitos pelos surdos? Houve algum tipo de resistência?” A seguir também elencamos na íntegra as respostas fornecidas:

IEA: *Não, eles não tiveram resistência na aplicação dos sinais, eles são bem flexíveis quanto a isso. Acredito que o (Higor) venha replicar esses sinais mais para frente em outros momentos, mas o (Hugo), por ter mais familiaridade com a oralização, não sei se voltará a utilizá-los em outros contextos. Mas a compreensão foi clara.*

IEB: *A princípio não houve resistência em aceitar os sinais, reparei que encararam como sinais que não tinham conhecimento devido à pouca proximidade com o assunto. Entretanto, também observei que para associar o sinal a ideia necessária o surdo com mais conhecimento de Libras e cultura surda (se referindo ao Higor) inicialmente teve mais dificuldades de memorização e aplicação, enquanto que o aluno surdo com menos fluência da Libras e maior contato com o português (se referindo ao Hugo) reteve e aplicava os sinais com mais facilidade.*

Analisando as colocações das intérpretes, entendemos que os sinais foram bem aceitos e empregados com o desenrolar da aplicação da sequência didática, o que podemos realmente confirmar por meio das filmagens realizadas durante as aulas. Chamamos a atenção para o fato de que, em uma primeira análise, nos parece que as respostas dadas apontam para possíveis confluências de opiniões quanto à assimilação dos sinais pelo aluno Higor. Contudo, analisando novamente a resposta da IEB é possível perceber que em sua opinião o aluno Higor teve dificuldades apenas inicialmente, o que não significa que esse não tenha apreendido e utilizado satisfatoriamente os sinais-termos posteriormente, inclusive, podendo ser constatado o emprego dos sinais-termos pelo estudante na filmagem da atividade do APÊNDICE C realizada na última aula.

Ainda sobre a opinião da IEB em ter observado que o discente Higor, com maior familiaridade com a Libras e cultura surda, ter apresentado inicialmente mais dificuldades em utilizar os sinais se comparado ao Hugo (que apresenta menor fluência) é importante ponderar que acreditamos ser devido ao fato do discente Higor apresentar outros comprometimentos para além da surdez (um grau leve de disfunção neurológica que interfere em sua coordenação motora e em seu processamento cognitivo).

Por meio da terceira pergunta, concedemos espaço para que as intérpretes pudessem apontar alguma outra observação/crítica para o aprimoramento da sequência didática, considerando essas destinadas a surdos incluídos no ensino regular. Como retorno, apontaram que a utilização das imagens impressas foi interessante para um melhor entendimento visual dos assuntos abordados e que uma grande dificuldade ainda é o emprego de muitos termos científicos complexos e que não têm sinais equivalentes. Elogiaram o uso de experimentos como um meio que desperta a curiosidade, sugerindo a inserção de mais momentos como esses na sequência de ensino.

A IEB fez menção também à dinâmica da mímica, alegando o quanto a atividade foi cativante aos estudantes surdos e possibilitou maior interação entre todos na sala de aula. Contudo, sugeriu que as cartas poderiam conter cenas mais curtas, ou um menor número de cenas, para que a atividade se tornasse mais direta e as energias mais fáceis de serem identificadas. Mencionou ainda a necessidade de maior atenção no ritmo da turma em momentos como esses, para que os surdos consigam acompanhar e ter uma percepção mais completa de toda a interação.

Como uma problemática geral, as intérpretes lamentaram ainda que uma grande barreira no ensino regular hoje é justamente a falta de metodologias específicas, de materiais de apoio que poderiam dar um auxílio para que as aulas fossem mais visuais (como disponibilidade de datashow), a ausência de estímulo ao professor e ao intérprete para cursos de aperfeiçoamento e que, infelizmente, ainda são poucos os interessados em desenvolver um trabalho sério, estando o principal problema no sistema escolar que é falho e não tem ainda suprido devidamente as demandas da inclusão. A IEA salienta, por fim, que os desafios são inúmeros, mas que o caminho é esse, é o de tentar construir tudo o que pode ser válido em prol da aprendizagem dos surdos.

Destacamos que a utilização dos diferentes recursos multimodais explorados em cada uma das aulas visou integrar, no discurso realizado em sala de aula (discurso científico), diferentes modos de representar o raciocínio, os processos, as concepções científicas, com o objetivo de fazer com que os estudantes se apropriassem do significado dos conceitos, conforme esses foram relacionados, baseando-se nas diferentes formas representacionais.

Nessa perspectiva, também salientamos o poder figurativo do visual e do entrelace do visual com o verbal ao serem colocados a agirem de forma complementar, compondo novos significados e sentidos compartilhados, colaborando mutuamente com o saber trabalhado e evidenciando a importância de ambos na sequência de ensino.

Podemos considerar que um dos desafios mais inquietantes que foi possível observar durante a aplicação da sequência didática consistiu em conseguir realizar, em uma sala de aula, ações que envolvam os surdos e os ouvintes de forma mais inter-relacionada. Se revelou desafiador manter sempre a atenção para os surdos e envolvê-los plenamente em todos os momentos da aula enquanto se trabalha, ao mesmo tempo, com uma turma numerosa que demonstra demandas e ritmos diferentes de aprendizagem.

Destarte, a elaboração de estratégias de ensino que possam ser potencializadoras da cultura e do modo visual de aprender do surdo, que valorize os momentos dialógicos e que explore intensamente os multimodos na construção do conhecimento - lançando mão do uso de figuras, de experimentos, de gestos, de desenhos, de projeções, de vídeos, de modelos concretos, da ludicidade, dos espaços da sala de aula e outras semioses - emergem como necessidade e como artefatos promissores no trabalho com alunos surdos incluídos. Salientamos, mais uma vez, que tais recursos são essenciais também para atender o diversificado público de uma sala de aula.

Pensar em uma prática inclusiva, que envolva e ensine a surdos e ouvintes juntos em todas as atividades, traçando coletivamente as funções, objetivos e práticas não é algo trivial. Há realmente ainda um longo caminho a ser trilhado para alcançar de fato essa construção coletiva e individual, como afirma Ferreira e Zampieri (2009), existem também outras diferenças entre os próprios ouvintes que também devem ser contempladas e estamos em um contexto de uma realidade que não reconhece nem ao menos as necessidades dos próprios ouvintes.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos que a sala de aula é essencialmente multimodal e nela atuam conjuntamente variados modos semióticos que operam na construção de sentidos. Os modos, contudo, não são universais e sua compreensão depende do significado de suas características no interior de uma determinada cultura. Assim, ensinar química requer iniciar o aprendiz na linguagem da cultura química e na compreensão dos tantos signos mediacionais que permeiam esse saber e, para tanto, explorar a multimodalidade emerge como promissora estratégia na ação docente.

Defendemos que se estimule a reflexão em relação ao uso da multimodalidade no ensino, estando atento ao fato de que a escolha dos modos influencia diretamente na aprendizagem. Compreender que o signo visual e os multimodos são detentores de uma linguagem própria, que não se apresenta de forma passiva e que, além disso, necessita de mediação e metodologias para a compreensão dos seus significados, é um avanço que pode resultar em significativos sucessos no cenário da educação para surdos.

Nesse sentido, mostra-se importante pensar no envolvimento do aprendiz surdo nas diferentes práticas multimodais que permitem variadas formas de leitura e produção de sentidos. Considerando que o surdo pertence a uma cultura e que necessita ser reconhecido pela alteridade e não pela deficiência, foi relevante buscar compreender de que forma os recursos multimodais - na ordem do que é visual - contribuem na construção de sentidos em química.

Consideramos que explorar a multimodalidade é essencial para o professor e contribui não somente para aprendizagem dos alunos surdos, favorecendo também aos demais discentes. Destarte, o uso apropriado dos variados modos de representação do conhecimento amplia a percepção sobre o objeto, facilita a construção de sentidos pelos aprendizes e, por isso, pensar em uma didática para surdos pautada na multimodalidade traz contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem. Tal abordagem pode motivar a participação do estudante, seu interesse, autonomia, oportunizando o emprego de recursos pensados em suas peculiaridades para desenvolver as suas capacidades.

A revisão sistemática realizada revelou que as pesquisas que se dedicam a investigar a relação da semiótica e da multimodalidade na educação de surdos são poucas e recentes. Os artigos analisados apontam a importante valorização dos aspectos visuais no processo educacional do aluno surdo e já corroboram sobre a relevância das práticas multimodais. Sobressai também entre os escritos, que as relações sociais se constituem por intermédio dos processos semióticos e a construção da identidade ocorre interligada à interação do sujeito com

o outro. Sendo assim, emerge a importância de oportunizar aos surdos o contato com seus pares e a participação real e dialógica desses nos ambientes de ensino.

Ainda é possível considerar, por meio da análise realizada, que a aproximação do estudante surdo com os meios semióticos e o uso de diferentes modos de expressão do conhecimento facilitam a aprendizagem dos conceitos. Assim, é por meio de interações mediadas pela língua de sinais e por outros artefatos semióticos, sobretudo os visuais, que os surdos desenvolvem o pensamento. Nesse viés, considerar a multimodalidade no contexto da surdez representa um caminho para o professor incorporar os aspectos visuais em suas práticas.

Com base nas observações realizadas na instituição de ensino exclusivamente de surdos, podemos considerar que o uso dos recursos visuais empregados na prática da professora se mostraram essenciais na construção do conhecimento. As ações da docente intentavam explorar a visão como estratégia da mediação pedagógica e tal postura vai ao encontro do que demonstram Campello (2008), Pereira et al. (2011) e Taveira (2014) ao considerar que se deve usar todos os recursos de ensino possíveis que estimulem e explorem a potente visualidade do aluno surdo.

Assim, recorrendo ao quadro, aos slides e ao emprego de modelos concretos de representação a professora procurava trabalhar os conhecimentos químicos em sala de aula. Momentos de desenvolvimento de atividades entre os alunos também eram valorizados pela docente que, direcionando-se com frequência à carteira de cada um, procurava acompanhar a resolução das atividades e, assim, se aproximar das dificuldades dos estudantes.

Quanto aos momentos de interações dialógicas muitas vezes oportunizados pela professora - e que foi possível descrever alguns trechos na seção 5.1 - considera-se que são momentos essenciais na construção do conhecimento, permitindo aos estudantes exteriorizarem o que pensam e juntos (com a devida mediação da professora) chegarem a um consenso sobre a problemática colocada. Esse movimento nos remete ao que defendem Mortimer e Scott (2002), sobre a importância da interação dialógica que permite uma eficiente construção social do conhecimento científico em sala de aula.

Tratando-se da análise semiótica que foi possível realizar a partir de um trecho da aula, percebemos que apareceram gestos combinados com os sinais em Libras e ambos atuando simultaneamente em coordenação para a construção da mensagem. Ou seja, entrou em cena, naquele momento, a interdependência dos modos visuais empregados pela docente e que foram experienciados simultaneamente. Foi possível verificar que os modelos concretos utilizados, os gestos, as figuras nos slides, os sinais, dentre outros, não constroem sentidos por si só quando analisados isoladamente. Por isso, quando se pensa na atuação da professora, concordamos

com Kress et al. (2001) que a ação de escolha, emprego e integração dos modos semióticos se revela um aspecto central na tarefa de promover o entendimento dos conceitos e de permitir a apropriação da cultura científica pelos estudantes. Assim, os saberes construídos não dependeram apenas das potencialidades e limitações dos recursos utilizados, mas também da maneira como foram orquestrados pela docente no processo de mediação do conhecimento (KRESS, 2010).

Tecendo considerações acerca das observações realizadas na escola estadual acompanhada, o que se percebe é que a inclusão ainda fica muito aquém e distante do almejado. Se mostrou necessário um trabalho de conscientização e preparo mais consistente com o professor e com a intérprete que estão envolvidos diretamente no processo educacional da aluna surda. O professor, muitas vezes por não ter recebido uma formação adequada e não ter incentivo para que possa agora adquiri-la, acaba por fechar os olhos frente a desafios tais como o de ter uma discente surda em sua sala de aula.

Podemos inferir que, devido ao desconhecimento das potencialidades da aluna surda e de seu modo de aprendizagem, o professor acabava por não dedicar devida atenção a ela e não pensava suas aulas de forma a atender as particularidades visuais da estudante. Assim, sem recorrer ao emprego de modelos visuais, que favoreceria inclusive aos demais estudantes ouvintes da sala de aula, a ação do docente visava apenas a oralidade e a escrita de conteúdos no quadro. A ausência de abordagens que pudessem alcançar de forma visual e verdadeiramente a aluna surda, levou a dinâmica das aulas para a algo do tipo “o professor finge que ensina, a aluna finge que aprende” e, dessa forma, aprendendo a copiar do quadro e a não faltar as aulas, a aluna desenvolveu estratégias que “simulam a vivência do processo de letramento” (GÓES; TARTUCCI, 2003, p. 110). Tal aspecto revela, novamente, a importância de recorrer à multimodalidade especialmente no que tange ao emprego de modos visuais no processo de construção do conhecimento químico com alunos surdos.

Ainda acerca do que fora presenciado na escola estadual, podemos considerar que a relação distante entre professor e intérprete também comprometia uma efetiva participação da aluna surda na dinâmica das aulas. Nisso, sobressai a responsabilidade que recai ao intérprete de atuar como um coformador, extrapolando a ação de apenas interpretar, sendo necessário ir além. O intérprete precisa estar comprometido com a aprendizagem do estudante surdo.

Com relação a investigação realizada na escola municipal bilíngue ressaltamos a importância da existência de instituições como o IHA que se destina a zelar pelos cumprimentos de políticas relacionadas à inclusão e ao aperfeiçoamento de professores que já se encontram em exercício. Foi por intermédio do IHA que se pensou na implementação de escolas bilíngues

para surdos na cidade do Rio de Janeiro e, mesmo que com o tempo a essência do projeto tenha sido enfraquecida, considera-se que o valor desse feito muito representa para a causa.

Ter participado de cursos de capacitação oferecidos pelo IHA na época da implementação das escolas municipais bilíngues fez a diferença, por exemplo, na ação da professora de ciências da turma da aluna surda a qual acompanhamos. Constatou-se por meio das observações, que a professora acompanhava de perto a aluna surda e estabelecia trocas de informações com o intérprete. O intérprete, por sua vez, demonstrava preocupar-se com a aprendizagem da discente surda e tal postura revelou um perfil condizente com o que defende Martins (2013) sobre a posição ativa de um sujeito que se envolve com o processo de aprendizagem do outro e possibilita o que sente ser importante para impulsionar o aprender. Assim, a postura e atuação da professora e do intérprete forneciam condições mais adequadas para que a aluna surda conseguisse participar dos diferentes momentos da aula.

Vista em sua dimensão ontológica, é desejável que a sala de aula inclusiva considere elementos essenciais nas relações entre seus participantes, tais como as identidades, as subjetividades, os discursos e os meios semióticos que podem ser usados para o desenvolvimento de potencialidades e mediações. Em suma, a sala de aula precisa representar um espaço de acolhimento e relação de trocas entre seus integrantes.

Mediante o contato e as experiências que os TILSP são capazes de adquirir em suas práticas junto a surdos, consideramos que esses profissionais podem muito contribuir ao compartilhar suas opiniões e apontamentos acerca do processo educacional desses alunos. Assim, a partir do questionário que foi aplicado a um grupo de TILSP foi possível constatar que, de acordo com o que esses profissionais vivenciam nas escolas, o processo de inclusão ainda tem se mostrado ineficiente, injusto, carece de professores mais preparados e propostas de ensino e avaliação mais adequados aos surdos. Ressaltamos ainda que, dentre outros pontos importantes, os TILSP consideram que a interpretação de conteúdos das ciências da natureza representa um desafio visto que se trata de conhecimentos muitas vezes abstratos, que não possuem sinais-termos equivalentes em Libras e que requer que o professor empregue formas visuais para ser melhor compreendido – para que sejam facilitadas tanto a atuação do intérprete como a aprendizagem do aluno.

A questão da ausência de sinais-termos é uma problemática na qual aqueles que lidam diretamente com o ensino das ciências da natureza para surdos sempre se deparam. É essencial no processo de construção do conhecimento a coexistência dos multimodos visuais junto a uma boa comunicação. Com a presença cada vez maior dos surdos nos ambientes acadêmicos, a demanda por novos sinais tende a crescer, sendo esse um processo natural de qualquer língua

que está em expansão e é viva. Como foi verificado na dinâmica de elaboração do sinalário, nesse trabalho se fez necessário o emprego de várias representações visuais do conceito em questão, discussões entre surdos, a presença de profissionais tanto da área científica como da Libras e trata-se de um trabalho que demanda tempo e comprometimento contínuo.

Ao elaborar os sinais-termos os surdos se pautam na gramática da Libras, procuram respeitar as regras de formação e tomam muitas vezes como base os morfemas já conhecidos por eles. No que tange aos aspectos de caráter semiótico da Libras, podemos considerar que todos os sinais são signos, ou seja, são entidades complexas que carregam em si o poder de representar seu objeto por convenção social (símbolo). Ademais, a iconicidade e a indexicalidade se mostraram úteis na elaboração dos sinais-termos, fato pertinente dada a essência visuoespacial da língua. Assim, os sinais-termos elaborados apresentam caráter de iconicidade, indexicalidade, ou se mostram essencialmente arbitrários e, nesse sentido, ressaltamos que não é apenas a semelhança com o objeto que determina sua representação, entrando em cena um elemento essencial: a prática social.

Além de procurar conhecer as práticas adotadas por professores de surdos no trabalho em sala de aula, mostrou-se importante também pensar em estratégias de ensino que permitissem colocar em ação diferentes modos semióticos de forma articulada na construção de determinado conhecimento. Em vista disso, a aplicação da sequência didática multimodal para trabalhar energia e suas diferentes manifestações em uma turma com dois alunos surdos incluídos possibilitou uma análise das potencialidades e limitações da proposta de ensino, permitindo verificar que o emprego dos multimodos visuais na representação do conhecimento facilitou o acesso dos alunos surdos (e dos demais em sala) aos saberes abordados e auxiliou na atuação das intérpretes.

O formato dialógico em que foram conduzidas as discussões nas aulas foram pensadas em conformidade com as observações realizadas principalmente na instituição exclusivamente de surdos, onde, dentre outros aspectos, também sobressaiu a importância do diálogo e da exteriorização dos diferentes pontos de vista que permitem uma construção coletiva do conhecimento quando devidamente mediado pelo professor. Assim, foi possível verificar que os momentos dialógicos na sequência didática possibilitaram o envolvimento da turma com as discussões acerca das manifestações de energia, incluindo os alunos surdos que também compartilharam suas opiniões em alguns momentos das aulas estabelecendo trocas com os demais e demonstrando, assim, que se perceberam como parte do processo de construção do conhecimento.

Nesse sentido, nos alinhamos a Vygotsky (1998) e concordamos que a ideia de interação social e de mediação é ponto essencial do processo educativo. Para tanto, é desejável que seja criado um espaço para o compartilhamento de saberes, onde as ideias sejam construídas e reconstruídas ao longo dessa dinâmica. Referenciamos mais uma vez Mortimer e Scott (2002) ao acreditarmos que, ao promover situações em que ocorram interações discursivas, o professor oferece condições para que a argumentação surja em sala de aula, possibilitando a articulação de conhecimentos científicos.

Consideramos ainda que foi essencial pensar em mecanismos de avaliação contínuos e visuais. Por isso, na sequência didática nos preocupamos em formas de nos aproximarmos da compreensão dos estudantes tanto por meio do diálogo, como da produção de atividades que sugeriam desenhar, escrever, relacionar, ou filmar, permitindo aos alunos expressarem o que entenderam da forma que julgassem mais adequada. Também as atividades tais como a montagem da pilha de limão e a dinâmica realizada na última aula proporcionaram importantes momentos de interação entre os surdos com os demais colegas. Estratégias como essas se mostram necessárias em abordagens inclusivas a fim de possibilitar momentos de estímulo, afetividade, expressividade, permitindo o olhar para o outro e o reconhecimento das diferenças e potencialidades que coexistem na sala de aula.

A partir da aplicação da sequência didática também foi possível apontar algumas limitações e dificuldades que se fizeram presentes, tais como a desafiadora habilidade de lidar com turmas cheias, o cumprimento de um currículo extenso, cronogramas de ensino apertados, bem como o modelo de organização do espaço da sala de aula que se mostrou difícil de ser rompido no tempo relativamente breve destinado para a realização da pesquisa. Concordamos que o espaço da sala de aula necessita representar um ambiente de conforto e que seja propício ao estabelecimento de interações mais efetivas entre os educandos, especialmente quando se trata de alunos surdos que interage com o ambiente ao seu redor sobretudo por meio da visão.

Dessa forma, os modos visuais se revelam recursos essenciais no contexto do ensino de química para surdos, pois permitem a compreensão do mundo por meio dos olhos, conferindo acessibilidade ao conhecimento. Assim, acreditamos que uma didática pensada para surdos, envolvendo a multimodalidade ao explorar o uso simultâneo de diferentes modos semióticos visuais, pode trazer contribuições significativas na construção de sentidos em química.

Salientamos, mais uma vez, que a compreensão sobre a alteridade e a essência visual do surdo pelo professor pode ajudá-lo em sua prática, permitindo que se envolvam e trabalhem de maneira mais adequada e consciente com esses discentes. Ter esse conhecimento pode ser um

importante meio para que os professores despertem em si mesmos a criatividade e trabalhem em prol de um ensino eficiente e responsável com os surdos.

Infelizmente, é comum que muitas escolas ainda carreguem um olhar patologizante sobre o aluno surdo. Como consequência, muitos no ambiente escolar pensam que o surdo é incapaz de atingir níveis mais elevados e adequados de aprendizagem, não havendo esforços significativos para modificar a maneira como esse aluno é visto e como seu processo de ensino se dá.

Ressaltamos que a língua de sinais, a alteridade, a luta da Comunidade Surda por seus direitos e pelo reconhecimento de sua essência visual vem ganhando espaço e isso requer que os ambientes de ensino como um todo estejam melhor preparados. A cultura surda, tendo seu lugar e sendo respeitada na escola e na sociedade, faz com que os surdos se reconheçam nesse lugar e se sintam pertencentes a essa comunidade. Como educadores precisamos estar preocupados com um ensino de qualidade e que esteja condizente com as particularidades do ser surdo e sua cultura.

Consideramos e percebemos a necessidade de pensar em meios de garantir o engajamento dos alunos surdos em sala de aula. Pensar nesses discentes como essencialmente visuais e pautar a construção de seus conhecimentos explorando os modos semióticos que propiciem um entendimento do saber por vias visuais. Estratégias assim podem vir a significar uma grande mudança na realidade ainda muito incipiente de inclusão que temos visto hoje.

Por fim, para concluir - sem a pretensão de realmente concluir e sim porque é preciso finalizar essa escrita - reconhecemos que há ainda muito a ser feito, muito a ser analisado e tantas (re)leituras podem e irão ainda emergir a partir dessa pesquisa. Nesse sentido, evocamos Saramago (1997, p. 475-476) e concordamos que:

O fim de uma viagem é apenas o começo de outra. É preciso ver o que não foi visto, ver outra vez o que se viu já, ver na primavera o que se vira no verão, ver de dia o que se viu de noite, com o sol onde primeiramente a chuva caía, ver a seara verde, o fruto maduro, a pedra que mudou de lugar, a sombra que aqui não estava. É preciso voltar aos passos que foram dados, para repetir e para traçar caminhos novos ao lado deles. É preciso recomeçar a viagem. Sempre.

Que possamos sempre voltar nossos olhares em prol de uma educação de qualidade aos surdos. Enquanto professores, que tenhamos a consciência do lugar do outro, do direito do outro e que nos mobilizemos em favor de um mundo melhor para aqueles que estão ao nosso alcance. Fazer a diferença começa por dentro, pela sensibilização, por não se fazer passivo ou indiferente

às necessidades daqueles que, por um período de tempo, poderão ser marcados para sempre por nossas ações. Que tais marcas sejam reflexos de empatia, boas influências e intenções.

REFERÊNCIAS

AIZAWA, A.; SILVA-NETO, A.B.; GIORDAN, M. Análise dos modos semióticos de representação estrutural química: categorias emergentes na formação inicial de professores. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P.M. (Orgs.) **Linguagens e discursos na educação em ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 375-390, 2014.

ALBRES, N. A. **Intérprete educacional: políticas e práticas em sala de aula inclusiva**. São Paulo: Harmonia, 2015.

ALFREDO, H. C. **Viagem à escola do século XXI: assim trabalham os colégios mais inovadores do mundo**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 1 ed., 2016.

ALMEIDA, D. L.; ORLANDO, R. M. Inclusão e matrícula de alunos com deficiência nas escolas estaduais: análise em um município paulista. **Revista Comunicações**, v.22, n. 3, p. 239-254, 2015.

ALMEIDA, S. A. A utilização da pedagogia visual no ensino de alunos surdos: uma análise do processo de formação de conceitos científicos. In **Anais do VII Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**, Londrina, 2013.

AMARAL, M. L. L.; ALVES, C. C. F. Tecnologia assistiva e letramento: possibilidades de acesso a informação, comunicação e conhecimento: uma janela para o mundo dos surdos e deficientes visuais. **Anais do IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**, Londrina, 2007.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liberlivro, 2005.

ANTIA, S. A. STINSON, M. S. Some conclusions on the Education of deaf and hard-of-hearing students in inclusive settings – endnote. **Journal of deaf Studies and deaf Education**, v.4, n. 3, p. 246-248, 1999.

ANTONIO, L. C. O.; MOTA, P. R.; KELMAN, C. A. A formação do intérprete educacional e sua atuação em sala de aula. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 3, 2015.

AQUINO, J. G. **Diferenças e preconceitos na escola: alternativas teóricas e práticas**. 2 ed. São Paulo: Summus, 1998.

ARÀN, P. O.; BAREI, S. **Texto/Memoria/Cultura: el pensamiento de Iuri Lotman**. 2 ed. Córdoba: El Espejo, 2006.

ARANHA, M. S. F. Inclusão Social. In: E. J. Manzini (Org.) **Educação Especial: Temas Atuais**. Unesp. Marília-Publicações, 2000.

ARAÚJO NETO, W. N. **Formas de uso da noção de representação estrutural no ensino superior de Química**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ARAÚJO, C. C. M.; LACERDA, C. B. F. Esferas de atividade simbólica e a construção de conhecimento pela criança surda. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 14, n. 3, 2008a.

ARAÚJO, C. C. M.; LACERDA, C. B. F. Examinando o desenho infantil como recurso terapêutico para o desenvolvimento de linguagem de crianças surdas. **Revista Social Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 13, n. 2, p. 186-192, 2008b.

ARENDS, R. I. **Aprender a ensinar**. 7. ed. Lisboa: McGraw-Hill, 2008.

AZEVEDO, F. O manifesto dos pioneiros da educação nova. **Revista Brasiliense**, n. 15, p. 8-28, 1958.

BACHELARD, G. **A terra e os devaneios do repouso – ensaios sobre as imagens da intimidade**. Tradução de Paulo Neves da Silva. São Paulo, Martins Fontes, 1990.

BAKHTIN, M. **Estética de la creación verbal**. Tradução de Tatiana Bubnova. México: Siglo 21, 1982.

BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**, 12^a ed, Hucitec, 2006.

BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 5-25, 2001.

BÄR, E. C. **Licenciaturas em pedagogia bilíngue (Libras/português): aspectos políticos, linguísticos e pedagógicos e as apropriações das bases teórico-conceituais da pedagogia**. Tese, UNICAMP, Campinas, 2019.

BARBOSA, C. C. **Um estudo Semiótico sobre a Filosofia da linguagem a partir da Linguística de Saussure e da Pragmática Linguística de Charles Morris**. Dissertação, Faculdade de São Bento, São Paulo, 2012.

BARBOSA, J. L.; DESCARDECI, M. A. A. S. Percurso para compreender a semiótica: a cooperação entre a epistemologia e o histórico da semiótica. **Revista Estudos Semióticos**, v. 8, 2012.

BARBOSA, J. P. V; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre Energia no início do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, 2006.

BARBOSA, M. A. Aspectos da produção dos vocábulos técnico-científicos. **Belas Infiéis**, v. 2, n. 2, p. 7-15, 2013.

BARBOSA, M. A. Lexicologia, lexicografia, terminologia e terminografia: identidade científica, objeto, métodos, campos de atuação. **Anais do II Simpósio Latino-Americano de Terminologia. I Encontro Brasileiro de Terminologia Tecno-científica**, Curitiba, 1992.

BARBOSA, F. V.; LICHTIG, I. Protocolo do perfil das habilidades de comunicação de crianças surdas. **Revista de Estudos da Linguagem**, v. 22, n.1, p. 95-118, 2014.

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

BARRAL, J. R.; PINTO-SILVA, F. E.; RUMJANEK, V. M. Comunicando ciência com as mãos. O acesso difícil dos surdos ao saber científico. **Ciência Hoje**, v. 50, p. 26-31, 2012.

BARTON, D. **Literacy: an introduction to the ecology of written language**. Oxford: Blackwell Publishers, 1994.

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

BELTRAMIN, F. S.; GÓIS, J. Materiais didáticos para alunos cegos e surdos no ensino de química. **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**, Salvador, 2012.

BENAVENTE, A. **A Literacia em Portugal: resultados de uma Pesquisa Extensiva e Monográfica**. Fundação Calouste Gulbenkian e Conselho Nacional de Educação, Lisboa, 1996.

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.

BEN-ZVI, R.; EYLON, B.; SILBERSTEIN, J. Student's visualization of a chemical reaction. **Education in Chemistry**, 1987.

BEN-ZVI, R.; SILBERSTEIN, J.; MAMLOK, R. Macro-micro relationships: a key to the world of chemistry. In: **P. L. Lijnse, P. Licht, W. De Vos, A. J. Waarlo (ed.) Relating macroscopic phenomena to microscopic particles: a central problem in secondary Science Education**, 1990.

BERNARDINO, E. L. A. O uso de classificadores na língua de sinais brasileira. **ReVEL**, v. 10, n. 19, 2012.

BERNARDINO, E. L. **Absurdo ou lógica? O surdo e sua produção linguística**. Profetizando Vida: Belo Horizonte, 2000.

BEYNON, J. Some Myths Surrounding Energy. **Physics Education**, v. 25, n. 6, p. 314 - 316, 1990.

BIGHETTI, R. C.; SOUZA, P. S. M. DE; MENDONÇA, L. D.; ARENA, R. M.; BOMBONATO, M. T. S.; ZULIANI, S. R. Q. A.; LEGENDRE, A. O. **Do modelo atômico de Bohr à visão: a experimentação como base para a Interdisciplinaridade a partir do tema gerador "luz"**. Programa Educativo e Social JC na Escola: Luz, Ciência e Vida. São Paulo: Centro Paula Souza, 2 ed., 2016.

BLACK, P.; SOLOMON, J. Life world and science world pupils ideas about energy. In: (Org) **Approaching primary science**. Hooper education series. Milton Keynes: Open University Press, 1985.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos**. Trad.: ALVAREZ, M. J.; SANTOS, S. B. dos; BAPTISTA, T. M. Porto: Porto Editora, 1994.

BRANCO, C. C.; ALVES, M. M. Complexidade e sala de aula invertida – considerações sobre o método. **Anais do XII Congresso Nacional de Educação**, Curitiba, Paraná, 2015.

BRASIL. Decreto 7.611 de 17 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências**. Casa Civil. Brasília, 2011.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2005.

BRASIL. **Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais**. Ministério da Educação. Brasília, 2010a.

BRASIL. Lei nº 12.319 de 01 de setembro de 2010. **Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais**. Casa Civil. Brasília, 2010b.

BRASIL. Lei 10.436. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 mar. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Secretaria de Educação Especial-MEC; SEESP, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2008.

BRASILEIRO, L. T. Educação Física e Arte: reflexões acerca de suas origens na escola. **Revista Motriz**, v.16, n.3, p.742-750, 2010.

BRITO, L. F. **Integração social e educação de surdos**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

BRONCKART, J. P. **Atividade de Linguagem, Textos e Discursos: por um interacionismo sócio-discursivo**. Tradução Anna Rachel Machado e Péricles Cunha. São Paulo: EDUC, 2003.

BRUNO, M. M. C. Educação Inclusiva: componente da formação de educadores. **Revista Benjamin Constant**, ed. 38, 2007.

BUTY, C.; MORTIMER, E. F. Dialogic/authoritative discourse and modeling in a high school teaching sequence on optics. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 12, p.1635-1660, 2008.

CAMPBELL, S. I. **Múltiplas Faces da Inclusão**, 1 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da visualidade na educação dos surdos**. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia Visual - Sinal na Educação dos Surdos**. In: QUADROS, R. M. DE; PELIN, G. (Org). Estudos Surdos II. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131, 2007.

CARDOSO, L. L.; HEROLD JÚNIOR, C. Educação e surdez na década de 1950 no Brasil: um panorama histórico acerca de Ana Rímoli de Faria Dória. **Revista HISTEDBR**, n. 68, p. 138-156, 2016.

CARNEIRO, B. G. Corpo e classificadores nas línguas de sinais. **Revista Sinalizar**, v. 1, n. 2, p. 118-129, 2016.

CARVALHO, V. S. **Investigando os processos de emersão e modificação de sinais, durante a apropriação da sinalização científica por surdos ao abordar os saberes químicos matéria e energia**. Dissertação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2017.

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

CASTRO, G. G.; ABRAHÃO, C. A. F.; NUNES, A. X.; NASCIMENTO, L. C. G.; FIGUEIREDO, G. L. A. Inclusão de alunos com deficiências em escolas da rede estadual: um estudo sobre acessibilidade e adaptações estruturais. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 93-106, 2018.

CASTRO, R. G. **Libras: uma ponte para comunicação entre pais ouvintes e filhos surdos**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1999.

CHARALLO, T. G. C.; FREITAS, K. R. de; ZARA, R. A. Análise dos sinais de química existentes em libras segundo a gestualidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 32-41, 2018.

CICCONE, M. **Comunicação total: introdução, estratégia, a pessoa surda**. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 1990.

COBLEY, P. **Routledge Companion to Semiotics**. London: Routledge, 2010.

COBLEY, P.; DEELY, J.; KULL, K.; PETRILLI, S. **Semiotics continues to astonish**. Berlin: De Gruyter Mouton, 2011.

CONWAY, C. M.; KARPICKE, J.; PISONI, D. B. Contribution of Implicit Sequence Learning to Spoken Language Processing: Some Preliminary Findings With Hearing Adults. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 12, n. 3, 2007.

CORREA, R. B. de S. **A complementaridade entre língua e gestos nas narrativas de sujeitos surdos**. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COSTA, D. A. F. Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a educação especial. **Revista Psicopedagogia**, v. 23, n. 72, São Paulo, 2006.

COSTA, E. S. **O Ensino de química e a Língua Brasileira de Sinais – Sistema Signwriting (Libras-Sw): Monitoramento interventivo na produção de Sinais Científicos**. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2014.

COSTA, P. N.; REIS, J. G.; MACHADO, A. B. L. Educação de surdos: uma discussão teórica acerca do trabalho pedagógico numa perspectiva bilíngue de ensino. In **VII Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**. Londrina, 2013.

COSTA, R. S. **O professor intérprete de libras em uma escola polo do município de Nova Iguaçu**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

COSTAS, F. A. T.; FERREIRA, L. S. Sentido, significado e mediação em vygotsky: implicações para a constituição do processo de leitura. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 55, n.7, 2011.

CRUZ, R. M. H. Conflitos Éticos na Atuação do Tradutor Intérprete de Libras. **Revista Virtual de Cultura Surda**, Editora Arara Azul, n. 17, 2016.

CUNHA, M. F. G. **Um olhar sobre a história da educação especial no município do Rio de Janeiro através dos 25 anos do Instituto Helena Antipoff**. Oficinas Gráficas da Imprensa da Cidade: São Cristóvão, 1 ed, 2001.

CZUBEK, T. A. Blue Listerine, Parochialism, and ASL Literacy. **The Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 12, n. 2, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 4 ed., São Paulo: Cortez, 2011.

DENIAL, M. J.; DAVIES, L.; LOCKE, A. W.; REAVY, M. E. **Investigating chemistry**. 2. ed. Londres: Heineman Educational Books, 1985.

DORIA, A. R. F. **Introdução à didática da fala**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEC, 1959.

DORIA, A. R. F. **Manual de educação da criança surda**. Rio de Janeiro: INES, 1961.

DRIVER, R. **Making sense of secondary science Research in to childrens ideas**. New York: Routledge, 1994.

DUIT, R.; HAEUSSLER, P. **Learning and teaching energy**. The content of Science: a construtivist approach to its teaching and learning. London: The Palmer Press, 1995.

DUNCAN, S. Gesture in language: Issues for sign language research. In. (org) **Perspectives on classifier constructions in sign language**. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates. 2003.

DURVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais** (Fascículo I). Trad. Levy, L. F.; Silveira, M. R. A. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FARIA, J. G. Formação, profissionalização e valorização do professor surdo: reflexões a partir do Decreto 5.626/2005. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, n .1, p. 87-100, 2011.

FARIA-NASCIMENTO, S. P. de. **Representações lexicais da LSB: uma proposta lexicográfica**. Tese, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

FAULSTICH, E. **Glossário sistêmico de Léxico terminológico para pesquisadores surdos**. Brasília: Centro Lexterm, 2012.

FAVORITO, W. **O difícil são as palavras: representações sobre estabelecidos e outsiders na escolarização de jovens e adultos**. Tese, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 2006.

FELIPE, T. A. Os processos de formação de palavra na Libras. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 7, n. 2, p.200-217, 2006.

FELIPE, T. **O signo gestual-visual e sua estrutura frasal na Língua dos Sinais dos Centros Urbanos do Brasil**. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1988.

FELTRINI, G. M. **Aplicação de modelos qualitativos a educação científica de surdos**. Tese, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

FENEIS. Grupo de Pesquisa da FENEIS. **Surdos, que educação nós surdos queremos**. Documento elaborado no pré-congresso ao V Congresso Latino Americano de Educação Bilíngue para Surdos. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

FERNADES, E. **Surdez e Bilinguismo**. Porto alegre: Mediação, 2005.

FERNANDES, J. M. **Propostas metodológicas alternativas para a educação inclusiva a surdos: enfoque nos conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria para o ensino médio**. Dissertação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

FERNANDES, J. M.; FREITAS-REIS, I. Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 186-194, 2017.

FERNANDES, J. M; FREITAS-REIS, I. O papel da formação continuada no trabalho dos Professores de química com alunos surdos. **Revista Educação Especial**, v. 32, 2019.

FERREIRA, M. C. C.; ZAMPIERI, M. A. A atuação do professor ouvinte na relação com o aluno surdo: relato de experiências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: LODI, A. C. B.; LACERDA, C. B. F. de (Org). **Uma escola, duas línguas**: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização. Porto Alegre: Mediação, p. 99-112, 2009.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação e Sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, O. M. C; SILVA JÚNIOR, P. D. **Recursos Audiovisuais para o Ensino**. São Paulo: EPU, 1975.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. F.; 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**, v. 36, n. 3, p.185-193, 2014.

FERREIRA-BRITO, L. **Língua Brasileira de Sinais - Libras**. Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental/ vol. III: Língua Brasileira de Sinais. Brasília: MEC/SEESP, 1998.

FERREIRA-BRITO, L. Uma abordagem fonológica dos sinais da LSCB. **Espaço: Informativo Técnico Científico do INES**, v. 1, n. 1, 1990.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS M. **The Feynman Lectures on Physics Addison**. Wesley: Reading, 1970.

FIGUEIREDO, L. C.; GUARINELLO, A. C. Literatura infantil e a multimodalidade no contexto da surdez: uma proposta de atuação. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 45, p. 175-193, 2013.

FLORENTINO, C. P. A. **Análise de uma Sequência de Ensino Investigativa no Ensino de Química Realizada com um Grupo de Estudantes Surdos**. Dissertação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2017.

FRANCIO, J. S. S.; JORDÃO, T. B. A Sala de Recursos Multifuncional como meio contribuinte a educação inclusiva no município de sinop: do discurso às práticas pedagógicas. **FIGEEA - Revista Internacional em Ciências da Educação**, v. 2, n. 2, p. 9-29, 2014.

FREITAS, G. de M. **A Construção de um Projeto de Educação Bilíngue para Surdos no Colégio de Aplicação do INES na Década de 1990: o início de uma nova história?** Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

FREITAS, G. de M.; LOPES, S. de C. A construção do projeto bilíngue para surdos no Colégio de Aplicação do Instituto Nacional de Educação de Surdos, na década de 1990. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste**, São João Del-Rei, Minas Gerais, 2014.

FRIZZARINI, S. T.; NOGUEIRA, C. M. I. Conhecimentos prévios dos alunos surdos fluentes em libras referentes à linguagem algébrica no Ensino Médio. **Revista Educação Especial**, v. 27, n. 49, 2014.

FRYDRYCH, L. A. K. Rediscutindo as noções de arbitrariedade e iconicidade: implicações para o estatuto linguístico da Língua de Sinais. **ReVEL**, v. 10, n. 19, 2012.

GABEL, D. L. Improving teaching and learning through chemistry education research: a look to the future. **Journal of Chemical Education**, v. 76, p. 548-554, 1999.

GARBEROGLIO, C. L.; CAWTHON, S. W.; BOND, M. Assessing English Literacy as a Predictor of Postschool Outcomes in the Lives of Deaf Individuals. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 19, n. 1, 2014.

GARNET, P. J.; HACKING, M. W. Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. **Studies in Science Education**, n. 25, p. 69-95, 1995.

GATTI, B. A. Análise das Políticas Públicas para Formação Continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, n. 37, p. 57-70, 2008.

GERGES, S. N. Y. **Ruído: Fundamentos e controle**. 2 ed., Florianópolis: NR Editora, 2000.

GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da Língua de sinais e da realidade surda**. 1 ed. São Paulo: Ed Parábola, 2011.

GESUELI, Z. M. Língua(gem) e Identidade: a surdez em questão. **Revista Educação Social**, v. 27, n. 94, 2006.

GILBERT, J. K.; POPE, M. Small group discussions about conceptions in science: a case study. **Research in Science and Technological Education**, v. 4, p. 61-76, 1986.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas aulas de Ciências**. Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 4349, 1999.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: Tendências no ensino de Ciências. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Campinas, 2012.

GLAT, R. **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: 7 letras, Rio de Janeiro, 2007.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. L. L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. **Revista Integração**, Brasília, v. 24, ano 14. p. 22-27, 2002.

GLAT, R.; PLETSCHE, M. D. O papel da Universidade frente às políticas públicas para educação inclusiva. **Revista Benjamin Constant**, n. 29, ano 10, p. 3-8, 2004.

GLAT, R.; PLETSCHE, M. D.; FONTES, R. S. Panorama da Educação Inclusiva no Município do Rio de Janeiro. **Revista Educação e Realidade**, v. 34, n. 1, p. 123-136, 2009.

GÓES, M. C. R de; TARTUCCI, D. Alunos surdos na escola regular: as experiências de letramento e os rituais da sala de aula. In: LODI, A. C. et al. (Org.). **Letramento e minorias**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

GOIS, J.; GIORDAN, M. Semiótica na Química: a teoria dos signos de Pierce para compreender a representação. **Química Nova na Escola**, n. 7, p. 34-42, 2007.

GOLDIN-MEADOW, S. **Hearing Gesture: how our hands help us think**. Cambridge, Massachusetts, and London, England: The Belknap Press of Harvard University Press, 2003.

GOLDIN-MEADOW, S.; SHIELD, A.; LENZEN, D.; HERZIG, M.; PADDEN, C. **The gestures ASL signers use tell us when they are ready to learn math**. 2012. Disponível em http://goldin-meadow-lab.uchicago.edu/sites/goldin-meadowlab.uchicago.edu/files/uploads/PDFs/2012_GM%20Padden%20Cognition.pdf

GOMES, E. A. **Estudo da inferência semântico-pragmática do termo energia a partir da tradução interlingual em aulas de termoquímica com estudantes surdos**. Monografia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

GOMES, E. A.; SOUZA, V. C. A.; SOARES C. P. Articulação do conhecimento em museus de Ciências na busca por incluir estudantes Surdos: analisando as possibilidades para se contemplar a diversidade em espaços não formais de educação. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 81-97, 2015.

GOMES, E. A.; SOARES, C. P. Interpretação intermodal do conceito “energia” em aulas de química com estudantes surdos: uma abordagem linguística. **Transversal – Revista em Tradução**, v.3, n.5, p. 15-31, 2017.

GOMES, E. A.; SOUZA, V. C. A. Mediação do conhecimento científico articulada pelo professor durante uma aula sobre Transformações Químicas para estudantes surdos. **In Anais do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Ouro Preto, 2014.

GONÇALVES, H. B.; FESTA, P. S. V. Metodologia do professor no ensino de alunos surdos. **Ensaios pedagógicos - Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET**. 2013. Disponível em: <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n6/ARTIGO-PRISCILA.pdf> Acessado em: 12 de agosto de 2018.

HALLIDAY, M. A. K. **El lenguaje como semiótica social: la interpretación social del lenguaje y del significado**. Santafé de Bogotá, Colômbia: Fondo de Cultura Econômica, 1998.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A.; MARCONDES, F. G. V.; SANTOS, H. F. Listening for algebraic expressions in the hands of deaf learners. In: **Proceedings of the Study 21 of the International Commission on Mathematical Instruction - Mathematics Education and Language Diversity**, v. 1, p. 135–143, 2011.

HEITZMAN, M.; KRAJCIK, J. Urban seventhgraders’ translations of chemical equations: Which parts of the translation process do students’ have trouble? **In the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)**, Dallas, Texas, 2005.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. Chichester: John Wiley & Sons, 2008.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 13, p.299-313, 1994.

HOFFMANN, R. Como é essa molécula? In: (Org) **O mesmo e o não mesmo**. São Paulo: UNESP, 2007, p. 99-105.

IHA. **Laboratório de Libras**. Políticas Públicas em Surdez. Trabalho apresentado no REACCESS - Feira Nacional de Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://ihainforma.wordpress.com/slides-de-apresentacoes/surdos-e-interpretetes> Acessado em setembro de 2018.

INEP. **Resultados Finais do Censo Escolar (redes estaduais e municipais)**, Anexos I e II. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos> Acessado em agosto de 2018.

INEP. Videoprova Traduzida em Libras será aplicada para 1,9 mil participantes do Enem 2017. Brasília: Inep, Assessoria de Comunicação Social, 2017. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/videoprovatraduzida-em-libras-era-aplicada-para-1-9-mil-participantes-do-enem-2017/21206 Acesso em junho de 2018.

INES. **O INES e a Educação de Surdos no Brasil: Aspectos da trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos em seu percurso de 150 anos.** 2 ed., Rio de Janeiro: INES, 2008.

JACQUES, V.; MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A presença do conceito de energia no tratamento da química em livros didáticos de ciências. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, Santa Catarina, 2009.

JARDIM, W. T.; GUERRA, A. A Garrafa de Leiden em uma perspectiva histórica. **Física na Escola**, v. 16, n. 2, 2018.

JEWITT, C. **The Routledge handbook of multimodal analysis.** London: Routledge, 2009.

JOHNSTON, T. Lexical Frequency in Sign Languages. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 17, n. 2, 2012.

JUNQUEIRA, R. D; LACERDA, C. B. F. Avaliação de estudantes surdos e deficientes auditivos sob um novo paradigma: Enem em Libras. **Revista Educação Especial**, v. 32, 2019.

KAPITANIUK, R. B. S. Cognição, cultura e funções sócio-cognitivas: uma análise da mediação semiótica no desenvolvimento histórico, social e linguístico do sujeito surdo. **Ciência e Cognição**, v. 16, n. 2, 2011.

KENDON, A. **Gesture: visible action as utterance.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.

KLEIMAN, A.B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In (org.) **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 1995.

KLEIN, M.; LUNARDI, M. L. Surdez: um território de fronteiras. **Educação Temática Digital**, v. 7, n. 2, p. 14-23, 2006.

KLEINMAN, R. W.; GRIFFIN, H. C.; KERNER, N. K. Images in chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 64, n. 9, 1987.

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

KOZMA, R. B.; RUSSELL, J. Multimedia and understanding: Expert and novice responses to diferente representations of chemical phenomena. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 34, p. 949-968, 1997.

KRESS, G. **Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication**. London: Routledge, 2010.

KRESS, G. What is a mode? In: Jewitt, C. (Org.). **The Routledge Handbook of Multimodal Analysis**. London: Routledge, 2009.

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. **Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom**. London: Continuum, 2001.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of visual design**. New York: Routledge, 1996.

KRESS, G; OGBORN, J.; MARTINS, I. A satellite view of language: some lessons from science classrooms. **Language Awareness**, v. 7, n. 2, p. 69- 89, 1998.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 7-33, 2011.

LACERDA, C. B. F. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem professores e intérpretes sobre essa experiência. **Caderno Cedes**, v. 26, nº 69, p. 163-184, 2006.

LACERDA, C. B. F. de; GURGEL, T. M. do A. Perfil de tradutores-intérpretes de Libras (TILS) que atuam no ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, n. 3, 2011.

LACERDA, C. B. F. **Intérprete de libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental**. 5 ed., Porto Alegre: Mediação, 2013.

LACERDA, C. B. F; GÓES, M. C. R. O intérprete educacional de língua de sinais no ensino fundamental: refletindo sobre limites e possibilidades. In: LODI, A. C. B et al. (Org.). **Letramento e Minorias**. Porto Alegre: Mediação, p. 120-128, 2002.

LANG, H.; PAGLIARO, C. Factors Predicting Recall of Mathematics Terms by Deaf Students: Implications for Teaching. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 4, n. 12, 2007.

LEBEDEFF, T.B. Análise das estratégias e recursos "surdos" utilizados por uma professora surda para o Ensino de Língua escrita. **Perspectiva**, v. 24, n. 3, p. 139-152, 2006.

LEDERBERG, A. R.; MILLER, E. M.; EASTERBROOKS, S. R.; CONNOR, C. M. Foundations for Literacy: an Early Literacy Intervention for Deaf and Hard-of-Hearing Children. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 19, n. 4, 2014.

LEMKE, J. L. Review of: Roy Harris. Signs of Writing. **Functions of Language**, v. 4, n. 1, p. 125-129, 1997.

LEMKE, J. L. Letramento metamidiático: transformando significados e mídias. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 49, n. 2, p. 455-479, 2010.

LEYSER, Y.; KIRK, R. Evaluating Inclusion: an examination of parent views and factors influencing their perspectives. **International Journal of Disability, Development and Education**, v. 51, n. 3, p. 271–285, 2004.

LINDINO, T. C.; LINDINO, C. A.; STEINBACH, G. M.; OLIVEIRA, R. C. Química para discentes surdos: uma linguagem peculiar. **Trama**, v. 5, n. 10, 2009.

LIPPE, E. M. O.; CAMARGO, E. P. Educação especial nas atas do ENPEC e em revistas brasileiras e espanholas relevantes na área: delineando tendências e apontando demandas de investigação em ciências. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências**, Florianópolis, Santa Catarina, 2009.

LODI, A. C. B. Educação bilíngue para surdos e inclusão segundo a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto nº 5.626/05. In: **Educação e Pesquisa**, v.39, n.1, p.49-63, 2013.

LOTMAN, I. M. **La semiosfera I: semiótica de la cultura y del texto**. Tradução de Desiderio Navarro. Valência: Frónesis Cátedra, 1996.

LOUREIRO, V. R. **Aquisição Tardia de Língua de Sinais por Surdos Adultos: construindo possibilidades de significação e inserção no mundo social**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LÜDKE, M. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: (Org.) **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. 3 ed., Campinas: Papirus, 2004.

LÜDKE, M. A.; ANDRE, M. E. D. A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed., Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MACHADO, E. S. A. **Semiose da Representação Estrutural de Van't Hoff e suas Implicações no Ensino de Química**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MACHADO, I. **Escola de semiótica: a experiência de Tártu-Moscou para o estudo da cultura**. Cotia: Ateliê Editorial; São Paulo: FAPESP, 2003.

MAGRO, A. R. **A significação do espaço escolar**. Tese, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

MANDELBLATT, J. **Políticas Públicas, (Des) igualdade de Oportunidades e Ampliação da Cidadania no Brasil: o caso da educação de surdos (1990-2014)**. Tese. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2014.

MANGHI, D.; PASTENE, M.A.; PEREZ, O.I.; LETERIER, P.H.; ZAMORA, M.F. Medios semióticos y definiciones multimodales en las clases de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales en una escuela para jóvenes sordos. **Onomázein**, p.37-56, 2014.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, v. 26, p. 149-158, 1991.

MARQUES, M. B. S. A semiótica do século XIX. **Cognitio-Estudos: Revista Eletrônica de Filosofia**, v. 3, n. 1, 2006.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, p. 9-18, 2008.

MARTINS, S. E. S. de O. **Formação de leitores surdos e a educação inclusiva**. Tese, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

MARTINS, V. R. O. **Posição-Mestre: desdobramentos foucaultianos sobre a relação de ensino do intérprete de língua de sinais educacional**. Tese, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

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

MCCLEARY, L.; VIOTTI, E. Língua e gesto em línguas sinalizadas. **Veredas**, v. 15, n. 1, p. 289-304, 2011.

MCNEILL, D. **Hand and mind: What gestures reveal about thought**. 1.ed. Chicago/Londres: The University of Chicago Press. 1992.

MCNEILL, D. Catchments And Contexts: Non-Modular Factors in Speech and Gesture Production. In: (org.). **Language and Gesture**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

MCNEILL, D. Gesture and language dialectic. **Acta Linguistica Hafniensia**, v.34, n.1, p.7-37, 2002.

MCNEILL, D. **Gesture and thought**. Chicago: University of Chicago, 2005.

MCNEILL, D. **How language began: gesture and speech in human evolution**. Cambridge: Cambridge university Press, 2012.

MCWHINNEY, J. Genetics and Deafness: shaping the future. In: MOURA, M. C. de (org). **O Surdo: caminhos para uma nova identidade**. São Paulo: PUC, 1996.

MEIRA, C. G. E; PEREIRA, E.; SARZI, K. B. D.; PEIXOTO, M. S. S. Ícone e símbolo: a semiótica Peirceana na língua brasileira de sinais. **Mimesis**, v. 38, n. 2, p. 157-166, 2017.

MELETTI, S. M. F.; BUENO, J. G. S. O impacto das políticas públicas de escolarização de alunos com deficiência: uma análise dos indicadores sociais no Brasil. **Linhas Críticas**, v. 17, n. 33, p. 367- 383, 2011.

MELO, D. P.; MELO, V. P. **Uma introdução à semiótica Peirceana**. Paraná: Unicentro, 1 ed., 2015.

MENDONÇA, N. C. S.; OLIVEIRA, A. P.; BENITE, A. M. C. O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v, 39, n. 4, 2017.

MERCER, N. **The guided construction of knowledge**. Clevedon: Multilingual Matters, 1995.

MICHEL, M.; ANDACHT, F. Passos para uma convergência de duas teorias dialógicas do self. **Psicologia**, v. 27, p. 70-80, 2016.

MILLER, P. The Role of Spoken and Sign Languages in the Retention of Written Words by Prelingually Deafened Native Signers. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 12, n. 2, 2007.

MIRANDA, M. A. M. **A inclusão de alunos surdos em classes comuns do ensino regular**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

MITTLER, P. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MOITA LOPES, L. P. Os novos letramentos digitais como lugares de construção de ativismo político sobre sexualidade e gênero. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 49, n. 2, p.393-417, 2010.

MORAES, C. L.; SPINDOLA, L. K. O currículo de história na reforma da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 4, 2017.

MORO, L.; MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L.; COUTINHO, F. A.; SILVA, P. S.; PEREIRA, R. R.; SANTOS, V. C. Influência de um terceiro modo semiótico na gesticulação de uma professora de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, 2015.

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHIE, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. **A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Revista Química Nova na Escola**, n. 7, p. 30-34, 1998.

MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L.; SILVA, A. C. A.; SÁ, E. F.; MORO, L.; SILVA, P. S.; MARTINS, R. F.; PEREIRA, R. R. Interações entre modos semióticos e a construção de significados em aulas de ensino superior. **Revista Ensaio**, v. 16, n. 3, p. 121-145, 2014.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, 2002.

MOSCARDINI, S. F.; OLIVEIRA, A. M. L. A. O modelo de salas de recursos multifuncionais: avanços e retrocessos de uma realidade em construção. **Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v.19, n.1, p. 128-148, 2017.

MOURA, A. A. de; FREIRA, E. L.; FELIX, N. M. Escolas bilíngues para surdos no Brasil: uma luta a ser conquistada. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 21, n. especial, p. 1283-1295, 2017.

MOURA, D. A. C. Um estudo sobre a escolarização de alunos surdos na rede regular de ensino do município de Japeri/RJ. **Anais do VIII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial**, Londrina, 2013.

MÜLLER, J. I.; KARNOPP, L. B. Letras-Libras: um espaço de produção, circulação e consumo da cultura surda brasileira. **In Anais do Seminário Nacional de Pesquisa**, Santa Cruz do Sul, RS, 2012.

NASCIMENTO, C. B. do. **Terminografia da Língua de Sinais Brasileira: proposta de glossário ilustrado semibilíngue do meio ambiente, em mídia digital**. Tese, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

NÉBIAS, C. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Revista Interface**, v. 3, n. 4, 1999.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 3, 1996.

NOGUEIRA, A. S. **O Surdo não ouve, mas tem “Olho Vivo”: a leitura de imagens por alunos surdos em tempos de práticas multimodais**. Tese, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

NORRIS, S. **Analyzing Multimodal Interaction: a methodological framebook**. New York: Routledge, 2004.

NÖTH, W. **Panorama da semiótica: de Platão a Peirce**. 4. ed., São Paulo: Annablume, 2008.

OKI, M. C. M. A eletricidade e a Química. **Química Nova na Escola**, n. 12, 2000.

OKRENT, A. A modality-free notion of gesture and how it can help us with the morpheme vs. gesture question in sign language linguistics. In (Org) **Modality and structure in signed and spoken languages**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

OLIVEIRA, C. L. R.; FREITAS-REIS, I.; GEDIEL, A. L. B.; CATÃO, V. S. Experiências vivenciadas em contextos não escolares e o uso da Libras na educação dos surdos: o ensino da química tendo como foco a inclusão dos surdos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, 2016.

OLIVEIRA, C. L. **Reflexões sobre a formação de professores de química na perspectiva da inclusão e sugestões de metodologias aplicadas ao ensino de química inclusivas aos surdos**. Dissertação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2014.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**, 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, R. J.; SANTOS, J. M. Energia e Química. **Química Nova na Escola**, n. 8, 1998.

OLIVEIRA, T. A Escolástica como Filosofia e Método de Ensino na Universidade Medieval: uma reflexão sobre o Mestre Tomás de Aquino. **Revista Notandum**, Universidade do Porto, v.32, 2013.

OLIVEIRA, W. D.; BENITE, A. M. C. Aulas de ciências para surdos: estudos sobre a produção do discurso de intérpretes de LIBRAS e professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**, v. 21, n. 2, p. 457-472, 2015.

PACCA, J. L. A.; HENRIQUE, K. F. Dificuldades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. **Enseñanza de las ciencias**, v. 22, n. 1, p. 159-166, 2004.

PAGURA, R. J. Tradução e Interpretação. In: AMORIM, L. M.; RODRIGUES, C. C.; STUPIELLO, E. N. A. (Org). **Tradução: perspectivas teóricas e práticas**. São Paulo: Editora Unesp, p. 184-207, 2015.

PAIS, C. T. Considerações sobre a semiótica das culturas, uma ciência da interpretação: inserção cultural, transcódificações transculturais. **Acta semiótica et Lingvistica**, v. 14, n. 1, 2009.

PAULA, L. S. B. Cultura escolar, cultura surda e construção de identidades na escola. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 15, n. 3, 2009.

PAZ, J. F.; GUTIÉRREZ, N. R. G. **Tradução e Interpretação: o intérprete de sinais na prática educativa**. São Paulo: AgBook, 2013.

PEDROSO, C. C. A. **Com a palavra o surdo: aspectos do seu processo de escolarização**. Dissertação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

PEDROSO, C. C. A.; DIAS, T. R. S. Inclusão de alunos surdos no ensino médio: organização do ensino como objeto de análise. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 19, n. 20, p. 134-154, 2011.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PEIRCE, C. S. **The Categories**, 1893. Trabalho não publicado. Transcrito e editado por Joseph Ransdell. Disponível em: <http://plato.stanford.edu/entries/peirce/#red> Acessado em julho de 2017.

PEIXOTO, J. L. B. Gestos, sinais e esquemas de aprendizes surdos na multiplicação. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 18, n. 3, 2015a.

PEIXOTO, J. L. B. **Análise dos esquemas de surdos sinalizadores associados aos significados da divisão**. Tese, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015b.

PELEGRINI, R. T. **A mediação semiótica no desenvolvimento do conhecimento químico**. Dissertação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

PEREIRA, A.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 1, p. 23-29, 2012.

PEREIRA, R. R.; MORTIMER, E. F.; MORO, L. Os Gestos Recorrentes e a Multimodalidade em aulas de química orgânica no Ensino Superior. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. especial, p. 43-54, 2015.

PERLIN, G. T. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

PERLIN, G. T. O lugar da cultura surda. In: THOMA, A. S.; LOPES, M. C. (Org.). **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidade e diferença no campo da educação**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 73-82, 2004.

PERLIN, G. T.; STROBEL, K. **Fundamentos da Educação de Surdos**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

PESSANHA, M. C. R.; COZENDEY, S. G. Significação e sentido no ensino inclusivo de Física mediado por intérpretes de Libras: uma perspectiva Bakhtiniana. **In Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências**, Campinas, 2011.

PICCININI C.; MARTINS I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2004.

PICONI, L. B. Teaching languages to deaf students in Brazil at the intersection of discourses. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 14, n. 4, 2014.

PIZZIO A. L.; CAMPELLO, A. R. S.; REZENDE, P. L. F.; QUADROS, R. M. de; **Língua Brasileira de Sinais III**. Apostila UFSC. Licenciatura em Letras-Libras na Modalidade a Distância, Santa Catarina, 2009.

POCHE, O. B. A construção social da língua. In: VERMES G.; BOUTET, J. (Org.). **Multilinguismo**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1989.

POVEDA, D.; PULIDO L.; MORGADE, M.; MESSINA, C.; HÉDIOVÀ, Z. Storytelling with Sign Language Interpretation as a Multimodal Literacy Event: Implications for Deaf and Hearing Children. **Language and Education**, v. 22, n. 4, 2008.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PROMETI, D. **Glossário bilíngue da língua de sinais brasileira: Criação de sinais dos termos da música**. Dissertação, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

PROMETI, D.; COSTA, M. R.; TUXI, P. Sinal-termo, língua de sinais e glossário bilíngue: atuação da Universidade de Brasília nas pesquisas terminológicas. **Anais do I Congresso Nacional de Libras da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2015.

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

QUADROS, R. M de; PIZZIO, A. L; REZENDE, P. L. F. **Língua Brasileira de Sinais II**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

QUADROS, R. M. de. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Secretaria de Educação Especial, Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Brasília: MEC, SEESP, 2004.

QUADROS, R. M. de; NEVES, B. C.; SCHMITT, D.; LOHN, J. Inventário Nacional da Língua Brasileira de Sinais. In: **VIII Encontro Internacional de Investigadores de Políticas**, Florianópolis, v. 1. p. 69-79, 2017.

QUADROS, R. M. de; PERLIN, G. **Estudos Surdos II**. Petrópolis: Arara Azul, 2007.

QUADROS, R. M. de; PIZZIO, A. L. Iniciação à docência no Ensino Fundamental e intervenção no cotidiano escolar: Aplicação de conteúdos básicos de LIBRAS em sala de aula. In ADRIANO, N. A.; PEIXOTO, J. A. (Org.). **Língua Portuguesa e Libras: teorias e práticas**. 1ed, João Pessoa: Editora da UFPB, 2013.

QUADROS, R. M. de. **Educação de Surdos: a aquisição da linguagem / avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

QUADROS, R. M. de. Rethinking Teaching and Learning Practices in a Visual and Bilingual Setting. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, número especial, 2016.

QUADROS, R. M. de. **Língua de herança: Língua Brasileira de Sinais**. Porto Alegre: Penso, 2017.

QUADROS, R. M. de; KARNOP, L. B. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. M. de; SUTTON-SPENCE, R. Poesia em Língua de sinais: Traços da Identidade Surda. In QUADROS, R. M. (Org.). **Estudos Surdos I**. Petrópolis: Arara Azul, 2006.

QUADROS, R.; PIZZIO, A.; REZENDE, P. **Língua Brasileira de Sinais I**. Material didático ou instrucional - Curso de Letras-Libras à distância. Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

QUEIROZ, T. G. B.; BENITE, A. M. C. Ensino de ciências e surdez: esse “outro” na sala de aula. **Revista da SBEnBio**, v. 3, p. 698-709, 2010.

RAFANTE, H. C.; LOPES, R. E. Helena Antipoff e o desenvolvimento da educação especial no Brasil (1929-1961). **Revista HISTEDBR On-line**, n. 53, p. 331-356, 2013.

RAMOS, J. F. P.; SANTANA, L. S. G. Da municipalização induzida à estadualização do ensino médio. **Educere et Educare**, v. 9, n. 18, p. 661-674, 2014.

RANSDELL, J. **Charles Peirce: the Idea of Representation**. Tese, Faculty of Philosophy, Columbia University, New York, 1966.

RANSELL, J. **Peircean semiotics**. Manuscrito inédito, 1983.

REES D. K.; MELLO, H. A. B. A investigação etnográfica na sala de aula de segunda língua/ língua estrangeira. **Cadernos do IL**, n. 42, 2011.

REILY, L. H. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. In SILVA, I. R.; KAUCHAKJE, S.; GESUELI, Z. M. (org.). **Cidadania, Surdez e Linguagem: desafios e realidades**. 4. ed. São Paulo: Plexus Editora, 2003.

RIBEIRO, A. C. R. **Energia Térmica**. Artigo apresentado à disciplina de Biologia da UTAD, 2012. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAMxwAH/> energia-termica Acesso em outubro de 2019.

RIBEIRO, E. S.; SOUSA, E. S. A constituição sígnica da Libras: uma proposta intersemiótica. **In: Anais da XXIV Jornada do Grupo de Estudos Linguísticos do Nordeste**, Natal, Rio Grande do Norte, 2012.

RIO DE JANEIRO. **Conselho Estadual de Educação do Rio de Janeiro**. Deliberação CEE Nº 355 de 14 de junho de 2016. Disponível em: https://seguro.mprj.mp.br/documents/10227/17427961/deliberacao_cee_n_355_de_14_de_junho_de_2016.pdf Acessado em agosto de 2018.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 42.838**. Transforma na estrutura básica Secretaria de Estado de Educação – Seeduc – 30 coordenadorias regionais em 14 regionais pedagógicas e administrativas e dá outras providências. 2011. Disponível em: <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/374648/DLFE-33118.pdf/Decreto42838de4defevereirode2011.pdf> Acessado em agosto de 2018.

ROCHA, S. M. da. **Memória e História: a indagação de Esmeralda**, Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2010.

ROCHA, S; M. da. **O INES e a educação de surdos no Brasil: aspectos da trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos em seu percurso de 150 anos**. MEC/ INES. Rio de Janeiro, 2007.

RODERO-TAKAHIRA, A. G. **Compostos na Língua de Sinais Brasileira**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

RODERO-TAKAHIRA, A. G. **Incorporação de numeral na Libras**. Abralín, 2013 – Publicado em 2016. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/297732046_Incorporacao_de_numeral_na_libras Acessado em outubro 2019.

RODRIGUES, C. H. **A interpretação para a Língua de Sinais Brasileira: efeitos de modalidade e processos inferenciais**. Tese, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

RODRIGUES, C. H.; SILVA, G. M. Educação Inclusiva de Surdos: sala, escola ou educação bilíngue? **Anais do I Seminário Nacional de Educação Especial/ XII Seminário Capixaba de Educação Inclusiva**, Vitória, 2010.

- RODRIGUEZ, A. **Introdução à semiótica**. 2 ed. Lisboa: Cosmos, 2000.
- ROJO, R. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- ROMANINI, A. V. **Semiótica minuta: especulações sobre a gramática dos signos e da comunicação a partir da obra de Charles S. Peirce**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- ROSA, A. S. **Entre a visibilidade da tradução da língua de sinais e a invisibilidade da tarefa do intérprete**. Dissertação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- ROTH, W. M. Communication as situated, embodied practice. In: ZIEMKE, T.; ZLATEV, J.; FRANK, R.M. (Org). **Body, language and mind**. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co, p. 431-456, v. 1, 2007.
- ROTH, W. M.; LAWLESS, D. V. When up is down and down is up: Body orientation, proximity, and gestures as resources. **Language in Society**, v. 31, p.1-28, 2002.
- RUMJANEK, J. B. **Novos Sinais para a Ciência: desenvolvimento de um glossário científico em Libras**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- SÁ, N. R de. **Cultura, poder e educação de surdos**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002.
- SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. Tradução: Laura Teixeira Motta: Companhia das Letras, São Paulo 2010.
- SALDANHA, J. C. **O ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais**. Dissertação, Unigranrio, Duque de Caxias, 2011.
- SALLES, H. M. M. L. **Ensino de Língua Portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica**. Vol. 2. Brasília: MEC/SEESP, 2004.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 11 ed., São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- SAMPAIO, C. S. A presença de uma aluna surda em turma de ouvintes – possibilidades de repensar a mesmidade e a diferença no cotidiano escolar. **Revista Educação Especial**, v. 2, n. 3, 2006.
- SANTAELLA, L. As três categorias Peirceanas e os três registros lacanianos. **Cruzeiro Semiótico**, Porto, v. 4, p. 25-30, 1986.
- SANTAELLA, L. **Cultura das mídias**. São Paulo: Experimento, 1996.
- SANTAELLA, L. **Teoria geral dos signos**. São Paulo: Pioneira, 2000.
- SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2002.

SANTAELLA, L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAELLA, L. **Leitura de Imagens**. São Paulo: Editora Melhoramentos, (Coleção Como eu ensino), 2012.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007.

SANTANA, A. P.; BERGAMO, A. Cultura e identidade surdas: encruzilhada de lutas sociais e teóricas. **Revista educação e sociedade**, v. 26, n. 91, 2005.

SANTANA, A. P.; GUARINELLO, A. C.; BERBERIAN, A. P.; MASSI, G. O estatuto simbólico dos gestos na surdez. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, p. 297-306, 2008.

SANTIAGO, V. A. A.; ANDRADE, C. E. **Surdez e sociedade: questões sobre conforto linguístico e participação social**. In: Libras em Estudo: Política Linguística, FENEIS, p. 145-163, 2013.

SANTOS, B. F.; SANTOS, K. N.; SILVA, E. S. Interações discursivas em aulas de química ao redor de atividades experimentais: uma análise sociológica. **Revista Ensaio**, v. 16, n. 3, 2014.

SANTOS, S. C. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior. **Caderno de pesquisas em administração**, v. 8, n. 1 p. 69-82, 2001.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.

SARAMAGO, J. **Viagem a Portugal**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SARDELICH, M. E. Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 128, 2006.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política**. 34 ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

SCHUMMER, J. The chemical core of Chemistry: A conceptual approach. **International Journal for Philosophy of Chemistry**, v.4, n.1, p.129–162, 1998.

SCHWAHN, M. C. A.; ANDRADE NETO, A. S. Ensinando química para alunos com deficiência visual: uma revisão de literatura. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências**, Campinas, São Paulo, 2011.

SCORSOLINI-COMIN, F.; SANTOS, M. A. Psicologia Positiva e os instrumentos de avaliação no contexto brasileiro. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 23, n.3, p.440-448, 2010.

SEELAENDER, A. L. Aspectos da metáfora na gestualidade em narrativas dançadas. **Anais do IV Congresso Internacional sobre metáfora na linguagem e no pensamento**, p. 109-126, Porto Alegre, 2012.

SERAFINI, F. **Reading the visual: an introduction to teaching multimodal literacy**. New York: Teachers College Press, 2014.

SERRA, D. Inclusão e ambiente escolar. In: SANTOS, M. P.; MOREIRA, M. (Org.). **Inclusão em educação: culturas, políticas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2006.

SEVILLA, C. S. Reflexiones en torno al concepto de energia. Implicaciones curriculares. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 4, n. 3, p. 247-252, 1986.

SGARBOSA, E. C.; BEGO, A. M.; GIORDAN, M. Planejamento de ensino e multimodalidade na formação inicial de professores de química. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, Santa Catarina, 2017.

SILVA JÚNIOR, C. N. **A energia e suas implicações no ensino-aprendizagem da química**. Tese, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2010.

SILVA NETO, A. B. da. **Multimodalidade e produção de significados sobre representação estrutural química: aportes metodológicos para a análise gestual na sala de aula**. Dissertação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SILVA NETO, A. B. da; GIORDAN, M.; AIZAWA, A. Análise multimodal sobre a produção de significados: caracterização de recursos e padrões semióticos. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Florianópolis, 2016.

SILVA, A. D. C. T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de Química: contrastando professores de estilos diferentes**. Tese, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SILVA, A. R. **O desafio do bilinguismo para alunos surdos no contexto da inclusão: o caso de uma escola municipal do Rio de Janeiro**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, C. A. de A. Igreja Católica e Surdez: território, associação e representação política. **Revista Eletrônica Religião e Sociedade**, v.32, n.1, 2012.

SILVA, E. N. L. **A Regional Metropolitana III e os impactos de suas ações nos resultados do saerjinho: análise de dois casos de gestão em escolas**. Dissertação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SILVA, G. **A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem**. Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, J. C.; SILVA, A. C. T. Pressupostos da teoria semiótica de Peirce e sua aplicação na análise das representações em química. In: Colóquio **Internacional Educação e Contemporaneidade**, v.6, 2012.

SILVA, K. S. X.; OLIVEIRA, I. M. de. O Trabalho do Intérprete de Libras na Escola: um estudo de caso. **Educação & Realidade**, v.41, n.3, 2016.

SILVA, L. D. S.; SANTOS, I. M. dos; DIAS, V. B.; SIQUEIRA, M.; MASSENA, E. P.; FRANÇA, S. S.; SANTOS, A. S.; MELO, J. S.; COSTA, M. R.; COTIAS, V. L. Tendências das pesquisas em Educação Especial no Ensino de Ciências: o que o ENPEC e os periódicos nos indicam? **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

SILVA, L.; STRAZZI, T. G. Marcadores discursivos em Libras. **Revista Sinalizar**, v. 2, n. 2, p. 198 - 217, 2017.

SILVA, R. A.; O Tradutor-Intérprete de Libras na Educação: Inserção Precipitada e a Invisibilidade nas Competências e a Formação Fragilizada. **Revista Virtual de Cultura Surda**, Arara Azul, n. 23, 2018.

SILVA, T. T. A produção social da identidade e da diferença. In: **Identidade e diferença: A perspectiva dos Estudos Culturais**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2004.

SILVA, V. O.; CASTRO, M. G. F. Produção coletiva de textos imagéticos: uma possibilidade de letramento para o surdo. **Anais do V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**, Londrina, 2009.

SILVA, Z. M. S.; AGUIAR, G. P. de. A sala de recurso e a relação com o desenvolvimento da aprendizagem em crianças com déficit de aprendizagem. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, v. 2, n. 10, p. 48-54, 2013.

SILVEIRA, R. M. Hessel: Textos e diferenças. **Leitura em Revista**, v. 1, p.19-22, 2002.

SIMÕES NETO, J. E.; AMARAL, E.M.R. Energia e energia química em foco: o que pensam estudantes no Ensino Superior de química. **Anais do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Ouro Preto, Minas Gerais, 2014.

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SKLIAR, C. Os Estudos Surdos em Educação: problematizando a normalidade. In: **A Surdez: Um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 3. ed, 2005.

SME. Secretaria Municipal de Educação, Prefeitura do Estado do Rio de Janeiro. **Educação em Números**. Março de 2017. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/educacao-em-numeros> Acessado em setembro de 2018.

SOARES, C. P; GOMES, E. A; COSTA, M. R. da. Expansão terminológica em libras: proposta para criação de alguns sinais-termos referentes à energia. **Anais do I Congresso Nacional de Libras da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, Minas Gerais, 2015.

SOARES, M. A. L. **A Educação do Surdo no Brasil**. São Paulo: EDUSF, 1999.

SOARES, M. H. F. B.; Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, Paraná, 2008.

SOFIATO, C. G.; LEÃO, G. B. O. S. O uso da iconografia/imagem na educação de surdos: diálogos possíveis. **Atas do XVII Encontro Nacional de Prática de Ensino -XVIIENDIPE**, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2014.

SOUSA, R. P. L. Linguagens, comunicação e arte. **Reprografia**, Campo Grande: UFMS, 2004.

SOUSA, S. F.; COSTA, M. R.; SILVEIRA, H. E. A experimentação no ensino de química para alunos surdos. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, Distrito Federal, 2010.

SOUZA FILHO, O. M. **Evolução da idéia de conservação da energia: um exemplo de história da ciência no ensino de física**. Dissertação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

SOUZA, K. A. F. D. **Estratégias de comunicação em química como índices epistemológicos: análise semiótica das ilustrações presentes em livros didáticos ao longo do século XX**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOUZA, S. F. DE; SILVEIRA, H. E. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, p.37-46, 2011.

SPERB, C. C.; LAGUNA, M. C. V. Os sinalários na língua de sinais: como surgem os sinais? **Anais do IX Encontro do CELSUL**, Palhoça, Santa Catarina, 2010.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995.

STOKOE, W. C. Sign language structure: an outline of the visual communication systems of the American deaf. In: **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, v. 10, n. 1, New York: Oxford University Press, 2005.

STREET, B.V. **Literacy in Theory and Practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

STREIECHEN, E. **Língua Brasileira de Sinais: LIBRAS**. Guarapuava: UNICENTRO, 2012.

STROBEL, K. L; FERNANDES, S. **Aspectos linguísticos da Língua Brasileira de Sinais**. Curitiba: SEED/SUED/DEE, 1998.

STROBEL, K. **Surdos: vestígios culturais não registrados na história**. Tese, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

STUMPF, M. **Aprendizagem de escrita de Língua de Sinais pelo Sistema Signwriting: línguas de sinais no papel e no computador**. Tese, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

TAPIO, E. The Marginalisation of Finely Tuned Semiotic Practices and Misunderstandings in Relation to (Signed) Languages and Deafness. **Multimodal Communication**, v. 3, n. 2, 2014.

TARTUCCI, D. **Re-significando o “ser professor”:** discursos e práticas na educação de surdos. Tese, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2005.

TAVEIRA, C. C. **Por uma didática da invenção surda: prática pedagógica nas escolas-piloto de educação bilíngue no município do Rio de Janeiro.** Tese, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

TAVEIRA, C. C.; BELÉM, L. J. M.; DA SILVA M. A. C. R.; MARTINS, M. A. L.; MORAES, R. C. S.; ROCHA, S. C. M. **Orientações sobre a prática pedagógica e o ensino voltado para o aluno surdo.** Publicação do Instituto Helena Antipoff, Rio, 2016. Disponível em: <https://ihainforma.files.wordpress.com/2010/08/orientacoes-sobre-a-pratica-pedagogica-e-o-ensino-voltado-para-o-aluno-surdo.pdf> Acessado em agosto de 2018.

TAVEIRA, C. C.; BELÉM, L. J.; ACCIOLY, M.; MARTINS, M. A.; FRAGOSO, P.; MORAES, R. C.; ROCHA, S. C.; LEMES, V. **Proposta de educação bilíngue voltada à surdez no município do Rio de Janeiro.** Instituto Municipal Helena Antipoff. Texto apresentado em reunião de Instrutores Surdos, Intérpretes de LIBRAS e AEEs nos dias 3 e 6 de setembro de 2012. Disponível em: <https://ihainforma.wordpress.com/category/orientacoes-para-professores/> Acessado em setembro de 2018.

TAVEIRA, C. C.; ROSADO, A. O letramento visual como chave de leitura das práticas pedagógicas e da produção de artefatos no campo da surdez. **Revista Pedagógica**, v. 18, n. 39, p. 174-195, 2016.

TERRAZZAN, E. A. A Conceituação não-convencional de energia no pensamento dos estudantes. **Dissertação**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** São Paulo: Cortez, 1985.

THOMA, A. S.; et al. **Relatório sobre a política linguística de educação bilíngue: língua brasileira de sinais e língua portuguesa.** Brasília: Ministério da Educação, 2014.

TRUMPER, R. The need for change in elementary school teacher training: the case of the energy concept is an example. **Educational Research**, v. 39, n. 2, p. 157-174, 1997.

TURA, M. L. R. A cultura escolar e identidade. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro: INES, n. 16, p. 15-19, 2001.

TUXI, P. **A atuação do intérprete educacional no ensino fundamental.** Dissertação. Faculdade de Educação. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

TUXI, P. S. **A terminologia na língua de sinais brasileira: proposta de organização e de registro de termos técnicos e administrativos do meio acadêmico em glossário bilíngue.** Tese, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

UNICEF. **Fundo das Nações Unidas Para a Infância**. O direito de aprender: potencializar avanços e reduzir desigualdades. Brasília: UNICEF, 2009.

VELHO, A. P. M. A Semiótica da Cultura: apontamentos para uma metodologia de análise da comunicação. **Revista Estudos da Comunicação**, v. 10, n. 23, p. 249-257, 2009.

VERTUAN, G. S.; ANDRADE, J. J. Análise da produção de trabalhos relacionados com o Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para alunos surdos. **In Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Florianópolis, 2016.

VILHALVA, S. **O despertar do silêncio**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Arara Azul, 2004.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de Defectología, Obras Completas**, Tomo V, Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, Cuba, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WARTHA, E. J. **Processos de ensino e aprendizagem de conceitos de Química Orgânica sob um olhar da Semiótica Peirceana**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. A elaboração conceitual em química orgânica na perspectiva da semiótica Peirceana. **Revista Ciência e Educação**, n. 1, v. 12, 2015.

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. As representações no ensino de química na perspectiva da semiótica peirceana. **Educação Química em Ponto de Vista**, Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química, v.1, n. 1, 2017.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WATTS, D. M. Some alternative views of energy. **Physics Education**, v. 18, p. 213-216, 1983.

WATTS, D. M.; GILBERT, J. K. **Appraising the understanding of Science concepts: energy**. Guildford: University of Surrey, 1985

WCEFA. **Declaração mundial sobre educação para todos e Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem**. Conferência mundial de educação para todos. Jomtiem, Tailândia: março, 1990.

WERTSCH, J. V. **Voices of mind: a sociocultural approach to mediated action**. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

WERTSCH, J. V. **La mente en acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.

WERTSCH, J. V. Social research in the copyright age. **Culture & Psychology**, n.1, 1995.

WRIGLEY, O. **The politics of deafness**. Washington, Gallaudet University Press, 1996.

WU, H. K.; KRAJCIK, J. S.; SOLLOWAY, E. Promoting understanding of chemical representations: Students use of a visualization tool in the classroom. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 38, n. 7, p. 821-842, 2001.

WU, H. K.; SHAH, P. Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. **Science Education**, v. 88, p. 465-492, 2004.

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

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**. V. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.

ZARA, R. A.; PINHO, G. C. de. A mediação português-língua de sinais de conceitos científicos em sala de aula. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, Santa Catarina, 2017.

ZARDO, S. P. **Direito à Educação: a inclusão de alunos com deficiência no ensino médio e a organização dos sistemas de ensino**. Tese, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

APÊNDICE A - Questões que nortearam a realização da entrevista realizada no IHA

- 1) Qual a história do IHA e como ocorreu sua implantação na cidade?
- 2) Quais são os objetivos de trabalho do IHA?
- 3) Como o IHA acompanha o movimento de inclusão das escolas e como esse processo tem acontecido?
- 4) Como ocorre a capacitação dos professores?
- 5) Como ocorre o atendimento aos surdos?
- 6) Como ocorre o ensino nas salas de aula bilíngues?
- 7) O cenário de inclusão melhoraria se os municípios adotassem a implantação de institutos como o IHA?

APÊNDICE B - Questionário do Google encaminhado aos CAS da região sudeste

Link para acesso: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeohgdGTLsWxDUXVYYz-g9SeTXgSHSQdDdRO6GC0bxtrTV4IA/viewform>



Experiências em educação de surdos

Prezados profissionais tradutores e intérpretes de língua brasileira de sinais e língua portuguesa, o presente questionário faz parte de uma pesquisa de doutoramento sobre o processo de ensino e aprendizagem de química por estudantes surdos. Solicitamos, gentilmente, a sua participação e contribuição neste levantamento de dados. Ressaltamos que em momento algum sua identificação será solicitada e sua opinião se faz muito importante para a pesquisa.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Há quanto tempo atua como tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa?

Sua resposta

Onde aprendeu e como começou a se interessar por Libras?

Sua resposta

Em qual escola/instituição você atua e em qual cidade?

Sua resposta

Você já atuou em escolas regulares com surdos incluídos? Se sim, Qual a sua opinião com respeito à inclusão que você experienciou?

Sua resposta

Você já atuou como intérprete de disciplinas de Ciências da Natureza (Ciências, Biologia, Física ou Química)?

Sua resposta

Na sua opinião, as disciplinas de Ciências da Natureza demandam um grau de dificuldades maior do que as disciplinas de Ciências Humanas (Geografia, História, Filosofia, Sociologia...)?

Sua resposta

O que você melhoraria (ou qual sugestão daria) para diminuir as barreiras que existem no processo de inclusão?

Sua resposta

Na sua opinião, o uso de imagens, figuras e ilustrações pelo professor regente facilita o trabalho do intérprete e a aprendizagem do surdo em sala de aula? Justifique.

Sua resposta

Na sua opinião, qual o modo mais adequado, em que o professor regente precisa proceder, para avaliar a aprendizagem de seu aluno surdo?

Sua resposta

APÊNDICE C - Atividade aplicada na primeira e na última aula da sequência didática

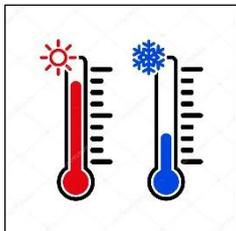
Atividade 01: Quais os tipos de energia você identifica na imagem? Circule e aponte.

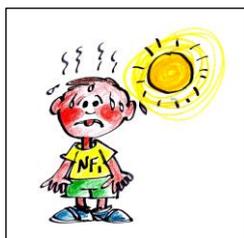


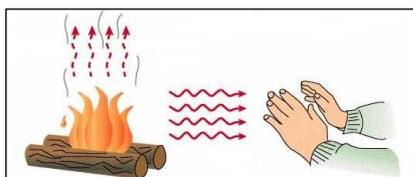
Fonte da imagem: adaptada de <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/family-picnic-bbq-party-food-and-barbeque-vector-9056192>

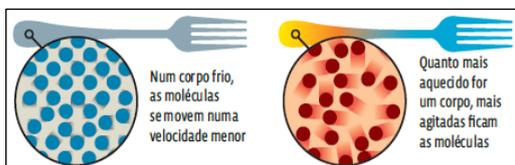
APÊNDICE D – Atividade sobre calor e temperatura aplicada na Aula 03

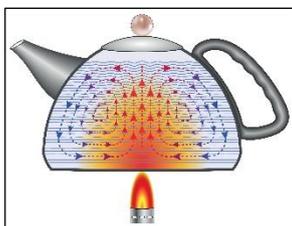
Associe o que pode ser considerado **CALOR** e o que pode ser considerado **TEMPERATURA**.











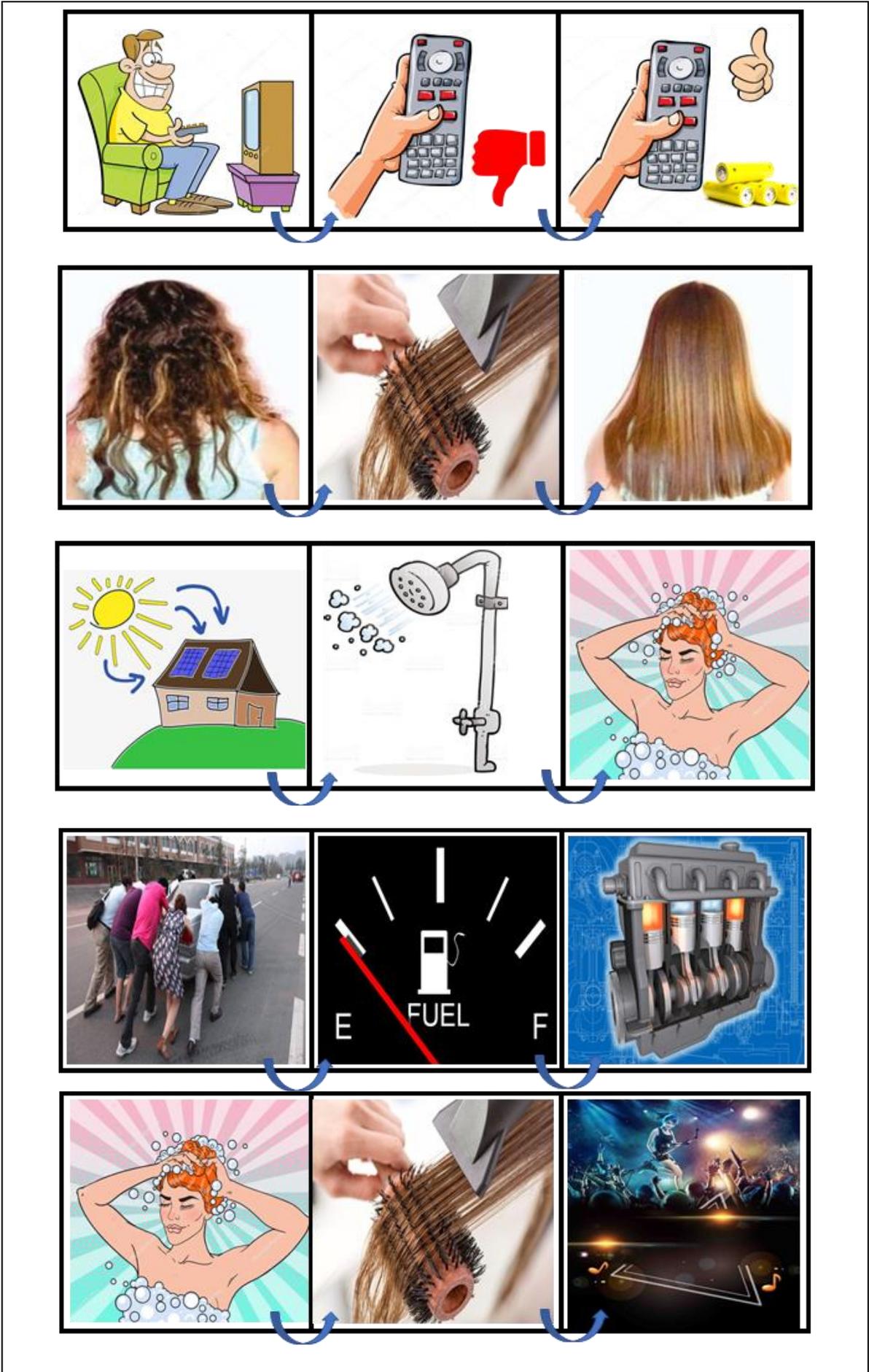
APÊNDICE E – Dinâmica “qual é a energia?”

A dinâmica:

- 1) A turma senta-se em grupos de até 4.
- 2) Cada grupo de alunos seleciona às cegas uma carta.
- 3) A carta contém uma pequena cena relacionada a fatos do dia a dia e energias envolvidas. O grupo não pode mostrar aos demais grupos da sala sobre o que a carta se refere.
- 4) Cada grupo tem cerca de dez minutos para pensar em como elaborar a cena em mímica.
- 5) Cada grupo vai à frente e precisa representar por meio de mímicas em aproximadamente 3 minutos a cena da carta. Orientar a turma para falar um de cada vez para o surdo poder acompanhar a interação da turma.
- 6) A classe precisa acertar a qual fato do cotidiano a carta se refere e quais as energias envolvidas.
- 7) O grupo precisa explicar (segundo o que pensam) onde estão as principais energias envolvidas no ato representado.

As cartas:





APÊNDICE F - Quadro com os sinais-termos desenvolvidos e seus respectivos *links* e *QRcodes* que direcionam para os vídeos no canal do *Youtube*

TERMOS QUÍMICOS	ENDEREÇO <i>YOUTUBE</i>	<i>QR CODE</i>
Ânion	https://www.youtube.com/watch?v=KSAjMbELOWM	
Átomo	https://www.youtube.com/watch?v=uW3w7jOu4zU	
Calor	https://www.youtube.com/watch?v=AwItfqRmFqc	
Cátion	https://www.youtube.com/watch?v=znJiOE8kj4	
Elemento Químico	https://www.youtube.com/watch?v=xkwbcSiLyC0	
Elétron	https://www.youtube.com/watch?v=tekJt2Iz2Q	
Eletrosfera	https://www.youtube.com/watch?v=Dr_XjFGrjqo	
Endotérmica	https://www.youtube.com/watch?v=XY5RPdNWumY	
Energia	https://www.youtube.com/watch?v=D9KyGb33rFE	

Energia Elétrica	https://www.youtube.com/watch?v=Bagm6EXiqQM	
Energia Luminosa	https://www.youtube.com/watch?v=72ObPK-8ygY	
Energia Sonora	https://www.youtube.com/watch?v=P0iOpfzOrdg	
Energia Térmica	https://www.youtube.com/watch?v=iZtsITmqBVg	
Exotérmica	https://www.youtube.com/watch?v=Q0ZBWlbmgPo	
Fenômeno físico	https://www.youtube.com/watch?v=6EgX0y3tTxA	
Fenômeno químico	https://www.youtube.com/watch?v=b-TGAenIVqY	
Fusão	https://www.youtube.com/watch?v=yxotze8fUQ4	
Gasoso	https://www.youtube.com/watch?v=85Enuwc6sfw	
Íon	https://www.youtube.com/watch?v=h9B2v-WaRBE	
Ligação Covalente	https://www.youtube.com/watch?v=cNsdfCymE2Q	

Ligação Iônica	https://www.youtube.com/watch?v=islHpEil2kc	
Condensação	https://www.youtube.com/watch?v=6EGFmkxi7JA	
Líquido	https://www.youtube.com/watch?v=cXCnyonUg9U	
Mistura heterogênea	https://www.youtube.com/watch?v=f8H19HkyXCQ	
Mistura homogênea	https://www.youtube.com/watch?v=fuPXdyAqUIA	
Molécula	https://www.youtube.com/watch?v=1yPrwo8RgpE	
Nêutron	https://www.youtube.com/watch?v=wYRO_9cvHAQ	
Niels Bohr	https://www.youtube.com/watch?v=3PHF9u080bQ	
Núcleo	https://www.youtube.com/watch?v=nTHM2s7ZB10	
Próton	https://www.youtube.com/watch?v=zrBSzvV0teM	
Reação Química	https://www.youtube.com/watch?v=ETtyAPtwfCA	

Solidificação	https://www.youtube.com/watch?v=YkbXhkk-xl4	
Sólido	https://www.youtube.com/watch?v=F6R3CX47U0c	
Sublimação	https://www.youtube.com/watch?v=RKEr2vyOIWM	
Substância composta (molécula composta)	https://www.youtube.com/watch?v=A_1XQeodyww	
Substância simples (molécula simples)	https://www.youtube.com/watch?v=Vbjc9YA1wZw	
Vaporização/ebulição	https://www.youtube.com/watch?v=twUaNgUnaJE	