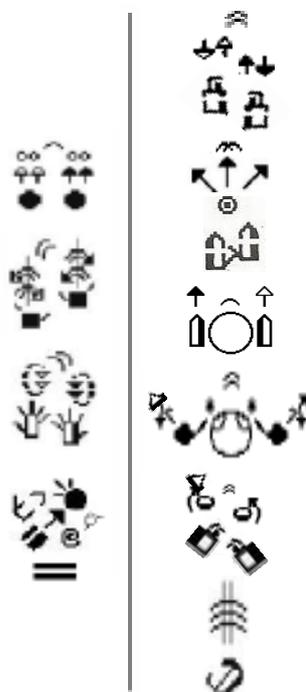




UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA – NPGECIMA



EDIVALDO DA SILVA COSTA



O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS –
SISTEMA *SIGNWRITING* (LIBRAS-SW):

Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos



SÃO CRISTÓVÃO - SE

2014

EDIVALDO DA SILVA COSTA

**O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS –
SISTEMA *SIGNWRITING* (LIBRAS-SW):**

Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (NPGEICIMA) da Universidade Federal de Sergipe como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Linha de pesquisa: Currículo, Didáticas e Métodos em Ensino das Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Verônica dos Reis Mariano Souza



SÃO CRISTÓVÃO - SE

2014

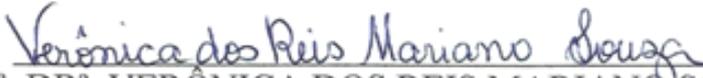


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA - NPGEICIMA

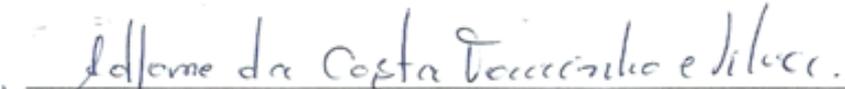


**“O ENSINO DE QUÍMICA E A LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS –
SISTEMA SIGNWRITING (LIBRAS – SW): MONITORAMENTO
INTERVENTIVO NA PRODUÇÃO DE SINAIS CIENTÍFICOS.”**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
23 DE MAIO DE 2014


PROF^a. DR^a. VERÔNICA DOS REIS MARIANO SOUZA


PROF^a. DR^a. MARIANNE ROSSI STUMPF


PROF^a. DR^a. ADJANE DA COSTA TOURINHO E SILVA

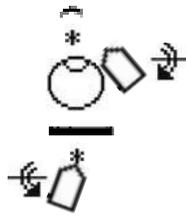
**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

C837e Costa, Edivaldo da Silva
O Ensino de Química e a Língua Brasileira de Sinais – Sistema SignWriting (LIBRAS-SW): monitoramento interventivo na produção de sinais científicos / Edivaldo da Silva Costa; orientadora Verônica dos Reis Mariano Souza. – São Cristóvão, 2014.
250 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

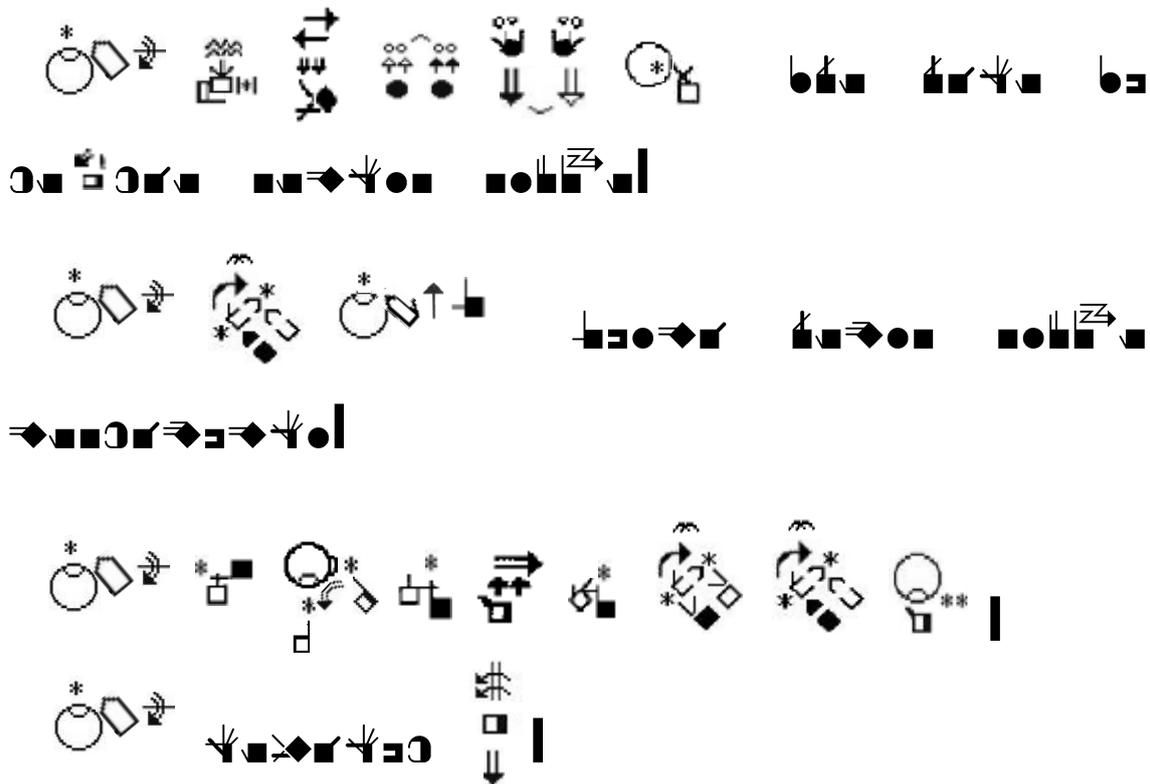
1. Língua brasileira de sinais. 2. Surdos - Educação. 3. Química – Estudo e ensino. I. Souza, Verônica dos Reis Mariano, orient. II. Título

CDU 376.33:54



AGRADECIMENTOS





EU AGRADECER DEUS VIDA S-I TER-NÃO EU AQUI AGRADECER.

AGRADECER FORÇA FAMÍLIA 1 – MÃE (MULHER^BENÇÃO) J-O-S-E-F-A D-A S-I-L-V-A C-O-S-T-A, 2 – PAI (HOMEM^BENÇÃO) (in memoriam) F-R-A-N-C-I-S-C-O A-L-V-E-S D-A C-O-S-T-A, 3 – IRM@, 4 – SOBRINH@, 5 – PARENTES (FAMÍLIA^RELAÇÃO).

AGRADECER TAMBÉM PESSO@ GRUPO ESPECIAL _{3p}AJUDAR_{1s} APRENDER DESENVOLVER COISAS LIBRAS.

AGRADECER ME@ ORIENTADOR@ (PROFESSOR@-ORIENTAÇÃO) UFS D-R-A V-E-R-Ô-N-I-C-A D-O-S R-E-I-S M-A-R-I-A-N-O S-O-U-Z-A.

AGRADECER UFSC SANTA CATARINA (S-C) D-R-A M-A-R-I-A-N-N-E R-O-S-S-I S-T-U-M-P-F, UFS D-R-A A-D-J-A-N-E D-A C-O-S-T-A T-O-U-R-I-N-H-O E S-I-L-V-A.

AGRADECER 1 – D-R J-U-V-E-N-A-L C-A-R-O-L-I-N-O D-A S-I-L-V-A F-I-L-H-O, 2 – D-R G-E-R-A-L-D-O H-U-M-B-E-R-T-O S-I-L-V-A.

AGRADECER UFS GRUPO G-P-M-A-T ESPECIAL D-R J-O-S-É G-E-R-I-V-A-L-D-O D-O-S S-A-N-T-O-S D-U-Q-U-E.

AGRADECER ME@ MELHOR AMIG@ SURD@ 1- J-O-S-É P-A-U-L-O 2- L-U-A-N A-U-G-U-S-T-O.

AGRADECER UFS FORÇA AMIG@ 1 – M-I-R-L-E-I-D-E A-N-D-R-A-D-E S-I-L-V-A, 2 – A-L-I-N-E A-L-V-E-S C-O-S-T-A, 3 – R-O-S-I-A-N-E D-O-S S-A-N-T-O-S.

AGRADECER TOD@ AMIG@ CURSO MESTRADO N-P-G-E-C-I-M-A UFS SÃO CRISTÓVÃO.

AGRADECER GRUPO CIÊNCIAS LIBRAS 1 – A-L-E-S-S-A-N-D-R-A R-E-Z-E-N-D-E D-O-S S-A-N-T-O-S A-N-D-R-A-D-E, 2 – M-Ô-N-I-C-A D-E G-O-I-S S-I-LV-A B-A-R-B-O-S-A, 3 – E-D-N-A M-A-R-I-A D-O-S S-A-N-T-O-S.

AGRADECER UFS PROFESSOR@ EDUCAÇÃO ESPECIAL D-R-A R-I-T-A D-E C-Á-C-I-A S-A-N-T-O-S S-O-U-Z-A.

AGRADECER INTÉRPRETE L-E-O-N-I R-A-M-O-S S-O-U-Z-A N-A-S-C-I-M-E-N-T-O.

AGRADECER 1 – SURD@, 2 – INSTRUTOR@, 3 – TRADUTOR@/INTÉRPRETE ITABAIANA.

AGRADECER F-A-P-I-T-E-C/SE.



RESUMO

O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – SISTEMA *SIGNWRITING* (LIBRAS-SW): Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos.

O objetivo principal desta pesquisa foi produzir sinais químicos em Língua Brasileira de Sinais escritos em sistema *SignWriting* (LIBRAS-SW) para dar suporte à construção de conceitos científicos por e para alunos surdos no processo de educação e inclusão científica. Além disso, mostrou variações de alguns sinais pesquisados, fez uma interface mediadora, quando possível, da linguagem científica com a composição quirêmica dos sinais que expressaram terminologias químicas na LIBRAS e a escrita dos sinais em sistema computacional *SW-Edit*. Esta pesquisa contribuiu para um maior aprofundamento nos estudos sobre o ensino de Química em LIBRAS e áreas interdisciplinares ao conhecimento científico, além de ser uma fonte de pesquisa para professores de Química, intérpretes educacionais de LIBRAS e alunos surdos. A metodologia escolhida foi baseada nos pressupostos da pesquisa-ação. O campo de pesquisa foi uma sala de recursos multifuncional vinculada a uma escola pública da rede estadual de ensino localizada em Itabaiana (SE). Os principais resultados apontam para a necessidade da produção e ampliação de vocabulários de termos técnico-científicos de sinais químicos em LIBRAS para auxiliar no processo de significação e formação conceitual por e para alunos surdos. Descobriu-se ainda que, a direcionalidade datilológica causa problema e interferência de marcas linguísticas no processo de mediação do sistema simbólico por alunos surdos. Nesta pesquisa, foram levantados cento e trinta sinais sendo cento e cinco mapeados e vinte e cinco produzidos. Concluiu-se que o processo de produção de sinais de Química por e para alunos surdos ainda constitui um campo científico de estudo e área de investigação a ser ainda melhor e mais explorado pelos os profissionais do ensino, sendo necessária uma análise mais profunda da composição estrutural interna do léxico especializado no que se refere aos campos da linguística, principalmente a semântica. O uso dos sinais em *SignWriting* representaram mais integralmente a ideia de movimento da língua visual-espacial, como é o caso da LIBRAS, pois as imagens fossilizadas dos dicionários e dos livros representando o movimento dos sinais muitas vezes atrapalham a sua execução fazendo-se necessário o uso de vídeo que nem sempre é possível.

Palavras Chave: Escrita de sinais. Inclusão científica. Língua Brasileira de Sinais. Química. Sistema simbólico.

ABSTRACT

THE TEACHING OF CHEMISTRY AND THE BRAZILIAN SIGN LANGUAGE – SIGNWRITING SYSTEM (BSL-SW): Interceptive Monitoring in Production of Scientific Signs.

The main objective of this research was to produce chemical signals in Brazilian Sign Language written in SignWriting system (BSL-SW) to support building for scientific and deaf students in education and scientific concepts inclusion process. Furthermore, variations showed some signs researched, made a mediator, when possible, the scientific language interface with quiremic composition of chemical signals expressed in BSL terminologies and writing signs in SW-Edit computational system. This research contributed to a further deepening of the studies on the teaching of chemistry in BSL and interdisciplinary scientific knowledge areas, in addition to being a resource for chemistry teachers, educational interpreters and deaf students BSL. The methodology chosen was based on the assumptions of action research. The field research was a room multifunctional resource linked to a public school of the state schools located in Itabaiana (SE). The main results point to the need of production and expansion of vocabulary terms of technical-scientific chemical signals in BSL to assist in the conceptual meaning and training by and for deaf students process. It turned out though the directionality problem and dactilologic cause interference linguistic marks in the mediation of the symbolic system for deaf students process. In this research, one hundred and thirty signs were collected and mapped hundred and five and twenty five produced. It was concluded that the process of producing signs of Chemistry by and for deaf students remains a scientific field of study and research area to be even better and more exploited by teaching professionals, a deeper analysis of the structural composition is necessary internal specialized lexicon that refers to the fields of linguistics, especially semantics. The use of the signs represented more integrally SignWriting the idea of movement of visual- spatial language, as is the case of BSL, as the fossil images of dictionaries and books representing the motion of the signals often hinder their implementation making it necessary to the use of video that is not always possible.

Keywords: SignWriting. Scientific inclusion. Brazilian Sign Language, Chemistry. Symbol System.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Sinais quirográficos de alguns termos da Biologia.....	40
Figura 2 - Foto ilustrativa da dominância no cérebro humano.....	45
Figura 3 - Esquema ilustrativo dos processos neurolinguísticos da LIBRAS para pessoas surdas.....	46
Figura 4 - Esquema ilustrativo anatômico do sistema auditivo e neurotransmissores...	51
Figura 5 - Aspectos da estrutura do sinal quirográfico referente ao termo QUÍMICA..	56
Figura 6 - Algumas configurações de mãos de sinais representativos na LIBRAS.....	58
Figura 7 - Os pontos de articulação de sinais representativos na LIBRAS.....	58
Figura 8 - Os tipos de contornos ou formas geométricas dos movimentos na LIBRAS.	61
Figura 9 - Sinais que representam condição de simetria e dominância na LIBRAS, respectivamente.....	65
Figura 10 - As regiões de contato para sinais representativos da LIBRAS.....	67
Figura 11 - As expressões não-manuais para sinais representativos da LIBRAS.....	68
Figura 12 - Sinais simples e compostos da LIBRAS, respectivamente.....	71
Figura 13 - Sinais compostos em LIBRAS.....	72
Figura 14 - Sinal quirografado referente ao termo VÁRI@.....	72
Figura 15 - Sinais quirografados referentes aos termos SAL e SAÚDE, respectivamente.....	73
Figura 16 - Sinais representativos em diferentes línguas de sinais.....,.....	74
Figura 17 - Sinais quirografados referentes aos termos tautológico e polissêmico na LIBRAS, respectivamente.....	75
Figura 18 - Esquema ilustrativo de empréstimo lexical para o sinal quirografado referentes ao termo QUÍMICA.....	76
Figura 19 - Esquema ilustrativo do processo de inicialização dos sinais quirografados referentes aos termos ÁCID@ e PRATA-METÁLIC@, respectivamente.....	76
Figura 20 - Alguns sinais referentes às cores na LIBRAS.....	77
Figura 21 - Sinais soletrados representativos da LIBRAS.....	78
Figura 22 - Sinais que sofrem processo de derivação zero na LIBRAS.....	78
Figura 23 - Alfabetos datilológicos da LSF e da ASL, respectivamente.....	79
Figura 24 - Quiremas classificadores da LIBRAS.....	81
Figura 25 - Sinais de classificadores quanta da LIBRAS.....	81

Figura 26 - Alfabeto e numerais datilológicos quirografados em <i>SignWriting</i>	85
Figura 27 - “LIBRAS” na notação de Stokoe.....	97
Figura 28 - Fotos da sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”....	101
Figura 29 - Esquema ilustrativo de estruturação das salas de recursos multifuncionais/centros especializados.....	102
Figura 30 - Alguns sinais dispostos no livro <i>Iconografia dos sinais dos surdos-mudo</i>	104
Figura 31 - Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue – LIBRAS Vol. 1 e 2.....	105
Figura 32 - Dicionário virtual da Língua Brasileira de Sinais.....	106
Figura 33 - Dicionário Ilustrado do Governo de São Paulo.....	107
Figura 34 - Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira - O mundo do surdo em LIBRAS Vol.1 e Vol. 3.....	108
Figura 35 - Novo Deit-LIBRAS Vol. 1 e 2 – Língua de Sinais Brasileira.....	108
Figura 36 - Dicionários utilizados nesta pesquisa (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a, b; LIRA e SOUZA, 2005).....	112
Figura 37 - Foto dos integrantes do grupo de estudo.....	112
Figura 38 - Sinal quirografado representativo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências LIBRAS (GEPECILS).....	118
Figura 39 - Foto de alguns integrantes do na fase de produção de sinais científicos...	119
Figura 40 - <i>Software</i> utilizado para edição de sinais científicos.....	120
Figura 41 - Foto do campo empírico para o desenvolvimento da pesquisa.....	121
Figura 42 - Fotos da Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” e da sala de recursos “Luan Fagundes Domingos”, respectivamente.....	121
Figura 43 - Esquema ilustrativo do signo ÁTOMO e as relações entre significante (conceito) e significado (representação mental).....	124
Figura 44 - Sinais representativos para o termo NOME distribuídos na <i>ASL</i> e <i>LIBRAS</i> , respectivamente.....	125
Figura 45 - Sinais representativos para o termo QUÍMICA distribuídos em diferentes línguas de sinais.....	125
Figura 46 - Sinais representativos para o termo FÍSICA distribuídos em diferentes línguas de sinais.....	126
Figura 47 - Sinais representativos para o termo QUÍMICA distribuídos na <i>BSL</i> , <i>AUSLAN</i> e <i>LIBRAS</i> , respectivamente.....	127

Figura 48 - Sinais referentes ao termo <i>ÁTOMO</i> na <i>ASL</i> e <i>LIBRAS</i> , respectivamente.....	127
Figura 49 - Sinal representativo para o termo <i>CALOR</i>	128
Figura 50 - Sinal representativo para o termo <i>ÁGUA</i>	128
Figura 51 - Sinal representativo para o termo <i>WATER</i> em <i>ASL</i>	129
Figura 52 - Sinal representativo para o termo <i>LABORATÓRIO</i>	130
Figura 53 - Sinais representativos para os termos <i>LABORATÓRIO</i> de Química, Física e Biologia, respectivamente.....	130
Figura 54 - Sinais representativos para o termo <i>QUÍMICA</i> distribuídos em diferentes Estados do Brasil.....	131
Figura 55 - Sinal para o termo <i>QUÍMICA</i> identificado em Capovilla e Raphael (2001a).....	132
Figura 56 - Sinais quirografados representativos para o termo <i>CIÊNCIA</i>	133
Figura 57 - Sinal referente ao termo <i>CIÊNCIA</i> identificado em Capovilla e Raphael (2001a).....	133
Figura 58 - Sinais representativos para o termo <i>NATUREZA</i>	134
Figura 59 - Sinais representativos para o termo <i>TECNOLOGIA</i>	135
Figura 60 - Sinais representativos para os termos <i>ROBÔ</i> e <i>COMPUTADOR</i> , respectivamente.....	135
Figura 61 - Sinais representativos para os termos <i>TELESCÓPIO</i> e <i>MICROSCÓPIO</i> , respectivamente.....	136
Figura 62 - Sinais representativos para o termo <i>CIENTISTA</i>	136
Figura 63 - Sinais referentes à flexão de gênero em <i>LIBRAS</i>	136
Figura 64 - Sinais representativos para os termo <i>EXPERIMENTAR</i> e <i>EXPERIÊNCIA</i> , respectivamente.....	137
Figura 65 - Sinal representativo para o termo <i>QUÍMICA</i>	138
Figura 66 - Sinal quirografado representativo para o termo <i>ÁTOMO</i>	139
Figura 67 - Esquema ilustrativo do mapa conceitual sobre a estrutura atômica da matéria.....	140
Figura 68 - Sinal quirografado representativo para o termo <i>ELÉTRON</i>	141
Figura 69 - Sinais representativos para os termos <i>ELETRICIDADE</i> e <i>CHOQUE-ELÉTRIC@</i> , respectivamente.....	142

Figura 70 - Esquema ilustrativo do modelo “Pudim de Passas” proposto por Joseph Thompson.....	142
Figura 71 - Sinais representativos para os termos VIDA e SUBSTÂNCIA, respectivamente.....	143
Figura 72 - Esquema ilustrativo da diferenciação entre elemento, molécula e substância química, respectivamente.....	143
Figura 73 - Sinal representativo para o termo ÁCID@.....	144
Figura 74 - Experimentação ilustrativa entre a reação química do cobre metálico em ácido nítrico concentrado.....	145
Figura 75 - Sinais representativos para os termos ÍON, CÁTION e ÂNION, respectivamente.....	146
Figura 76 - Esquema ilustrativo do mapa conceitual sobre a estrutura elétrica da matéria.....	146
Figura 77 - Sinal representativo para o termo PRÓTON.....	147
Figura 78 - Sinal representativo para o termo TABELA-PERÍODICA.....	147
Figura 79 - Sinal representativo para o termo TEMPERATURA.....	148
Figura 80 - Sinal representativo para o termo MASSA.....	149
Figura 81 - Sinal representativo para o termo VOLUME/EXTENSÃO.....	149
Figura 82 - Esquema ilustrativo para produção do sinal representativo para o termo MATÉRIA.....	150
Figura 83 - Sinal representativo para o termo CORPO.....	151
Figura 84 - Esquema ilustrativo da disposição manual no espaço 3D.....	152
Figura 85 - Sinais representativos para os termos SÓLID@, LÍQUID@ e GASOS@, respectivamente.....	152
Figura 86 - Sinais representativos para os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO, respectivamente.....	153
Figura 87 - Sinal representativo para o termo PETRÓLEO.....	154
Figura 88 - Sinal representativo para o termo COBRE-METÁLIC@.....	154
Figura 89 - Sinal representativo para o termo LÍTIO-METÁLIC@.....	155
Figura 90 - Sinais representativos para os termos COMPRESSIBILIDADE e EXPANSIBILIDADE, respectivamente.....	155
Figura 91 - Esquema ilustrativo para produção do sinal representativo para o termo TRABALHO-QUÍMIC@.....	156

Figura 92 - Sinal representativo para o termo TITULAÇÃO.....	156
Figura 93 - Sinal representativo para o termo INDICADOR-DE-pH-ÁCID@-BASE.	157
Figura 94 - Sinal representativo para o termo DIAGRAMA-DE-DISTRIBUIÇÃO- ELETRÔNIC@.....	157
Figura 95 - Sinal representativo para o termo ISOMERIA.....	158
Figura 96 - Sinal representativo para o termo LIGAÇÃO-QUÍMIC@.....	158
Figura 97 - Sinal representativo para o termo SPIN-MAGNÉTIC@.....	158
Figura 98 - Sinal representativo para o termo COROSSÃO.....	159
Figura 99 - Sinal representativo para o termo GASES-NOBRES.....	159
Figura 100 - Sinais representativos para os termos MOL e GÁS, respectivamente....	160
Figura 101 - Sinal representativo para o termo SOLUBILIDADE.....	160
Figura 102 - Sinal representativo para o termo TENSÃO-SUPERFICIAL.....	161
Figura 103 - Sinal representativo para o termo SAIS-MINERAIS.....	161
Figura 104 - Sinal representativo para o termo RADIAÇÃO.....	161
Figura 105 - Sinais representativos para os termos FUNIL-DE-VIDRO e FUNIL-DE- BROMO, respectivamente.....	162
Figura 106 - Sinal representativo para o termo ESTEQUIOMETRIA.....	162
Figura 107 - Sinal representativo para o termo JOHN DALTON.....	163
Figura 108 - Sinal representativo para o termo ALBERT EINSTEIN.....	163
Figura 109 - Sinal representativo para o termo COMBUSTÃO.....	164
Figura 110 - Sinal representativo para o termo DERRETER.....	165
Figura 111 - Sinal representativo para o termo SECAR.....	165
Figura 112 - Sinal representativo para o termo MISTURAR.....	166
Figura 113 - Sinal representativo para o termo CONDENSAR.....	166
Figura 114 - Sinais representativos para os termos FOGO e QUEIMAR, respectivamente.....	167
Figura 115 - Sinal representativo para o termo MODIFICAR.....	168
Figura 116 - Sinal representativo para o termo PESQUISAR.....	168
Figura 117 - Sinal representativo para o termo RECICLAR.....	169
Figura 118 - Sinal representativo para o termo DEGRADAR/DECOMPOR.....	169
Figura 119 - Sinal representativo para o termo METAIS.....	170
Figura 120 - Sinal representativo para o termo VELA.....	170

Figura 121 - Sinal representativo para o termo AREIA.....	171
Figura 122 - Sinais representativos para o termo OURO-METÁLIC@.....	172
Figura 123 - Sinal representativo para o termo PRATA-METÁLIC@.....	172
Figura 124 - Sinal representativo para o termo SAL.....	173
Figura 125 - Sinal representativo para o termo GASOLINA.....	174
Figura 126 - Sinal representativo para o termo AEROSSOL.....	175
Figura 127 - Sinal representativo para o termo GELO.....	175
Figura 128 - Sinal representativo para o termo VINAGRE.....	175
Figura 129 - Sinal representativo para o termo ÁLCOOL.....	176
Figura 130 - Sinal representativo para o termo FÓSFORO.....	176
Figura 131 - Sinal representativo para o termo PAPEL.....	177
Figura 132 - Sinal representativo para o termo PLÁSTICO.....	177
Figura 133 - Sinal representativo para o termo FERRO-METÁLIC@/METAL.....	178
Figura 134 - Sinal representativo para o termo AÇO.....	178
Figura 135 - Sinais representativos para o termo VIDRO.....	179
Figura 136 - Sinal para o termo ALUMÍNIO-METÁLIC@.....	180
Figura 137 - Sinal representativo para o termo QUÍMICA-AMBIENTAL.....	180
Figura 138 - Sinal representativo para o termo SISTEMA.....	181
Figura 139 - Sinal representativo para o termo FORTE.....	181
Figura 140 - Sinal representativo para o termo EQUAÇÃO.....	182
Figura 141 - Sinal representativo para o termo DIAMANTE.....	182
Figura 142 - Sinal representativo para o termo FENÔMENO.....	182
Figura 143 - Sinais representativos para os termos FENÔMENO-QUÍMIC@ e FENÔMENO-FÍSIC@, respectivamente.....	183
Figura 144 - Sinais representativos para o termo ESTRUTURA.....	184
Figura 145 - Sinal representativo para o termo VENENO.....	184
Figura 146 - Sinais representativos para os termos RÁPID@, LENT@ e INSTANTÂNE@, respectivamente.....	185
Figura 147 - Sinal representativo para o termo SÍMBOLO.....	185
Figura 148 - Sinal representativo para o termo PERIGO.....	186
Figura 149 - Sinal representativo para o termo GRAVIDADE.....	186
Figura 150 - Sinais de outros termos técnicos.....	187
Figura 151 - Sinal representativo para o termo BIOQUÍMICA.....	181

Figura 152 - Sinais representativos para o termo CÉLULA.....	188
Figura 153 - Sinais representativos para os termos ÁÇUCAR e GORDURA, respectivamente.....	189
Figura 154 - Sinal representativo para o termo GORDURAS.....	190
Figura 155 - Sinal representativo para o termo FOTOSSÍNTESE.....	190
Figura 156 - Sinal representativo para o termo DNA/ÁCIDO-DESOXIRRIBONUCLÉICO.....	191
Figura 157 - Sinal representativo para o termo PROTEÍNA.....	192
Figura 158 - Sinal representativo para o termo AMINOÁCID@.....	192
Figura 159 - Sinal representativo para o termo ENZIMA.....	193
Figura 160 - Sinal representativo para o termo VITAMINA.....	194
Figura 161 - Comparação entre Língua Portuguesa, sistema de transcrição e sistema <i>SignWriting</i> , respectivamente.....	171
Figura 162 - Sinais referentes a modelagem quirológica do processo METAMORFOSE em LIBRAS.....	196

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo dos sistemas anatômicos representativos das línguas orais e de sinais, respectivamente.....	50
Quadro 2 - As quatro regiões referentes ao ponto de articulação/locação na LIBRAS.....	59
Quadro 3 - A direcionalidade e os tipos de movimentos da LIBRAS.....	61
Quadro 4 - Movimentos internos das mãos em LIBRAS.....	63
Quadro 5 - A orientação/direcionalidade da mão para sinais representativos da LIBRAS.....	65
Quadro 6 - As quatro regiões referentes as expressões não-manuais na LIBRAS.....	68
Quadro 7 - Sinais icônicos e arbitrários representativos da LIBRAS.....	73
Quadro 8 - Os dez grupos de mãos do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	86
Quadro 9 - As configurações de mãos pertencentes aos dez grupos de dedos do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	87
Quadro 10 - Os seis símbolos de contato do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	89
Quadro 11 - Os seis símbolos de dedos do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	89
Quadro 12 - As orientações de mão do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	90
Quadro 13 - Os movimentos da mão do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	92
Quadro 14 - Os símbolos de face do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	93
Quadro 15 - Os símbolos de dinâmica do sistema <i>SignWriting</i> aplicado a LIBRAS.....	96
Quadro 16 - Resumo dos participantes da pesquisa.....	113

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Distribuição das salas de recursos multifuncionais nos municípios-pólos do Estado de Sergipe. Fonte: Brasil (2011).....	231
Apêndice 2 - Modelo representativo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	232

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Sistema de transcrição da Língua Portuguesa para à LIBRAS.....	236
Anexo 2 - As 19 notações de configurações de mãos propostas por Stokoe para a ASL.....	237
Anexo 3 - As 46 configurações de mãos propostas por Ferreira-Brito e Lavegin para a LIBRAS.....	238
Anexo 4 - As 41 configurações de mãos propostas por Klima e Bellugi para a ASL.....	239
Anexo 5 - As 64 configurações de mãos da LIBRAS propostas por Felipe.....	240
Anexo 6 - O alfabeto e números manuais da LIBRAS.....	241
Anexo 7 - As 73 configurações de mãos da LIBRAS propostas por Lira e Souza para a LIBRAS.....	242
Anexo 8 - As 75 configurações de mãos destacadas por Faria-Nascimento para a LIBRAS.....	243
Anexo 9 - Movimentos dos sinais elaborados pelo Ministério da Educação em parceria com a Secretária de Educação Especial.....	244
Anexo 10 - Lista de equipamentos, mobiliários e materiais didático-pedagógicos e tecnológicos das salas de recursos multifuncionais tipo I.....	245
Anexo 11 - Lista de equipamentos, mobiliários e materiais didático-pedagógicos e tecnológicos das salas de recursos multifuncionais tipo II.....	246
Anexo 12 - Alguns sistemas de notação e/ou escrita para as línguas de sinais.....	247
Anexo 13 - Distribuição das salas de recursos multifuncionais nos Estados do Brasil. Fonte: Brasil (2011).....	249
Anexo 14 - Cronograma de atividades propostas para o grupo de estudo.....	250

Lista de Terminologias

LIBRAS - É a sigla proposta pela Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS/RJ) para designar a Língua Brasileira de Sinais.

Surdo e surdo - A palavra surdo grafado com “S” maiúsculo é usado para designar uma pessoa que luta pelos seus direitos cívicos, políticos e linguísticos (FELIPE, 2005). O termo Surdo destaca visão sócio-antropológica e o termo surdo visão patológica (SKLIAR, 2001).

Ouvinte - Na cultura surda, ouvinte é um termo inerente ao senso comum que designa àquele que ouve, em contraste com o deficiente auditivo/surdo, que ouve pouco ou nada (TEMÓTEO, 2008).

Deficiência Auditiva - É a perda bilateral, parcial ou total da audição, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500; 1000; 2000 e 3000 Hz (BRASIL, 2005).

Lista de Abreviações e Siglas

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AH/S	Altas Habilidades/Superdotação
ASL	Língua de Sinais Americana (<i>American Sign Language</i>)
AUSLAN	Língua de Sinais Australiana (<i>Australian Sign Language</i>)
BSL	Língua de Sinais Britânica (<i>British Sign Language</i>)
CI	Classificador
CAEDA	Centro de Atendimento Especializado para Pessoas com Deficiência Auditiva
CAEDV	Centro de Atendimento Especializado para Pessoas com Deficiência Visual
CAP	Centro de Apoio Pedagógico às Pessoas Cegas ou com Visão Reduzida
CAS	Centros de Capacitação de Profissionais da Educação e Atendimento às Pessoas com Surdez
CD	Configurações de dedos
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências
CEMB	Colégio Estadual Murilo Braga
CM	Configurações de mãos
Db	Decibéis
DA	Deficiência Auditiva
DAC	<i>Deaf Action Committe for SignWriting</i>
DAV	Deficiência Audiovisual
DDL	Dicionário Digital LIBRAS Cristão
DEIT	Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue
DESUP	Diretoria de Educação Superior
DF	Deficiência Físico-Motora
DI	Deficiência Intelectual
Dir	Direcionalidade
DM	Disposição das mãos
DRE'03	Diretoria Regional de Educação

DV	Deficiência Visual
EaD	Educação à Distância
EDUSP	Editora São Paulo
EEDAT	Escola Estadual Dr. Airton Teles
EEPIEF	Escola Estadual Prof. ^a Izabel Esteves de Freitas
EEVMM	Escola Estadual Vicente Machado Menezes
EFC	Expressão Facial e/ou Corporal
ENM	Expressões Não-manuais
FAETEC	Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro
FAPEMAT	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
FENEIS/RJ	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
FESAI	Fórum de Estudos Surdos na Área de Informática
GELES	Grupo de Estudos sobre Linguagem, Educação e Surdez
<i>Hz</i>	<i>Hertz</i>
IEPIC	Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
IFS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
INES/RJ	Instituto Nacional de Educação de Surdos
IPAESE	Instituto Pedagógico de Apoio à Educação dos Surdos de Sergipe
<i>JSL</i>	Língua de Sinais Japonesa (<i>Shuwa</i> - 手話)
<i>KVK</i>	Língua de Sinais Coreana (<i>Suhwa</i> - 수화)
LIBRAS/LBS	Língua Brasileira de Sinais
L1	Língua de Sinais
L2	Língua Portuguesa na modalidade escrita
LGP	Língua Gestual Portuguesa
LO	Línguas Orais
<i>LSA</i>	Língua de Sinais Argentina (<i>Lengua de Signaes Argentina</i>)
LP	Língua Portuguesa
LS	Línguas de Sinais
<i>LSF</i>	Língua de Sinais Francesa (<i>Langue dès Signaes Française</i>)
M	Movimento
MEC	Ministério da Educação e Cultura

MHS	Movimento Harmônico Simples
NAAH/S	Núcleo de Apoio a Altas Habilidades/Superdotação
NAPPB	Núcleo de Apoio Pedagógico à Produção BRAILLE
NEPES/SC	Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação de Surdos
Or	Orientação das mãos
P-A	Pesquisa-ação
PA/L	Ponto de Articulação/Locação
RC	Região de Contato
SEDUC	Secretaria Municipal de Educação de Itabaiana
SEED / DIEESP	Secretaria de Educação do Estado de Sergipe / Divisão de Educação Especial
SEESP	Secretaria de Educação Especial
SR	Sala de Recursos
SRM	Sala de Recursos Multifuncional
SVO	Sujeito-Verbo-Objeto
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UDESC	Universidade Estadual de Santa Catarina
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
ULHT/PT	Universidade Lusófona Humanidades e Tecnologias
TDAH	Transtorno de <i>Déficit</i> de Atenção e Hiperatividade
TGD	Transtornos Globais do Desenvolvimento
TSL	Língua de Sinais Taiwanesa (<i>Shoyu</i> - 手語)



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	26
SEÇÃO 1 - ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: PRESSUPOSTOS E DESAFIOS.....	31
1.1 REVISÃO DA LITERATURA ESPECIALIZADA.....	31
1.2 O PAPEL DA LINGUAGEM CIENTÍFICA MEDIADA PELOS SISTEMAS SIMBÓLICOS.....	39
1.3 O PAPEL DO PROFESSOR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	51
SEÇÃO 2 - A LIBRAS E O SISTEMA <i>SIGNWRITING</i>.....	54
2.1 OS ASPECTOS QUIROLÓGICOS DE ESTRUTURAÇÃO DOS SINAIS NA LIBRAS.....	55
2.2 OS QUIREMAS CLASSIFICADORES.....	80
2.3 O SISTEMA <i>SIGNWRITING</i> (SW).....	83
SEÇÃO 3 - SALAS DE RECURSOS E DICIONÁRIOS DA LIBRAS.....	99
3.1 AS SALAS DE RECURSOS NO BRASIL E EM SERGIPE.....	99
3.2 OS DICIONÁRIOS DA LIBRAS.....	103
4 AÇÕES METODOLÓGICAS.....	110
4.1 INTEGRANTES DA PESQUISA.....	112
4.2 COLETA DE DADOS/INSTRUMENTOS.....	115
4.2.1 ^a Fase: Apresentação dos sinais mapeados.....	117
4.2.2 ^a Fase: Produção de sinais científicos pelos surdos.....	118
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO EMPÍRICO.....	120
4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	122
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	123
A – O Nível de Abstração no Ensino de Química e a LIBRAS.....	123
B – A Influência de Outras Línguas de Sinais na LIBRAS.....	124
C – As Variações de Termos Científicos e Químicos na LIBRAS.....	131

D – Os Sinais Icônicos e Arbitrários e o Uso de Classificadores no Ensino de Química em LIBRAS.....	137
E – A Semântica e sua Importância para o Ensino de Química em LIBRAS.....	149
F – A Produção de Sinais Científicos para o Ensino de Química em LIBRAS.....	151
G – Sinais de Processos e Materiais Químicos em LIBRAS.....	164
H – Sinais de Termos Bioquímicos em LIBRAS.....	187
I – A Aplicação de Sinais Científicos e Modelagem Quirológica no Ensino de Química em LIBRAS.....	194
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	199
REFERÊNCIAS.....	202
APÊNDICES.....	231
ANEXOS.....	234



INTRODUÇÃO

O processo de inclusão das pessoas surdas nas instâncias educacionais ainda enfrenta grandes barreiras comunicacionais e pedagógicas. Com a inserção de alunos surdos em classes regulares do ensino, há uma necessidade que o profissional de educação esteja adequadamente qualificado e tenha a sua disposição recursos didáticos que viabilizem mecanismos efetivos para a construção do conhecimento científico. Esses mecanismos devem fazer uma interface mediadora entre a língua de sinais e a linguagem científica de forma que o processo de aquisição dos conceitos que se pretende transmitir seja significativamente adquirido pelo aluno.

Diante desses fatos, há um enfoque em pesquisas voltadas para áreas específicas do conhecimento visando o desenvolvimento de novos recursos didático-pedagógicos e tecnológicos, bem como a produção de sinais científicos que transmitam adequadamente o conceito, de modo que uma análise lexical do termo especializado demonstre que a linguagem científica foi devidamente contemplada. A produção desses sinais é de fundamental importância para solucionar dificuldades no processo de ensino aprendizagem e minimizar barreiras educacionais tal como na Química, que possui um amplo e complexo vocabulário na Língua Portuguesa (LP), porém não está contemplado na língua de sinais (LS).

Na linguagem científica da Química, átomos são vistos como sistemas solares em miniaturas, moléculas como bolas de bilhar e substância como caixinhas de surpresas prontas para liberarem a energia que têm guardadas, isto dificulta o processo de abstração tanto pelos alunos surdos quanto pelos ouvintes.

Para a educação dos surdos brasileiros é necessário o uso da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS/LBS¹), a qual se configura como uma língua tridimensionalmente visual-espacial e oferece recursos para transmissão de todos os conteúdos escolares incluindo os conceitos científicos. No entanto, existe dificuldade no processo de ensino aprendizagem devido à falta de investimento na qualificação docente, tanto na formação quanto na capacitação profissional.

¹ LIBRAS/LBS – são siglas usadas para designar a Língua Brasileira de Sinais. A LIBRAS é a língua oficial usada pelas comunidades surdas do Brasil, já a LBS ou LSB é usada pelos linguistas para padronizá-la e diferenciá-la das inúmeras línguas de sinais existentes no mundo, seguindo padrões de identificação internacional para as línguas de sinais.

A escola regular deve viabilizar a escolarização dos surdos em um turno diferenciado do atendimento educacional especializado (AEE), o qual deve ser realizado preferencialmente em salas de recursos (SR) ou em centros especializados, contemplando o ensino de LIBRAS (L1) e o da Língua Portuguesa na sua modalidade escrita (L2)², pois a maior problemática da escolarização das pessoas surdas se constitui nas práticas pedagógicas.

Na Universidade Federal de Sergipe, a Língua Brasileira de Sinais sancionada pela Lei nº. 10.436/02 regulamentada pelo Decreto nº. 5.626/05, somente foi inserida em 2010, como disciplina obrigatória nas grades curriculares dos cursos de licenciatura e fonoaudiologia. A disciplina em questão não contempla a formação específica, pois não está voltada diretamente para a área de formação do profissional sendo apenas uma base para o conhecimento desta língua de sinais, visto que somente uma disciplina de quatro créditos não torna o indivíduo proficiente em nenhuma língua.

Em sala de aula, a falta de sinais específicos para expressar determinados conceitos interfere na compreensão do conteúdo ministrado, acarretando falha na comunicação pedagógica entre professor regente, intérprete educacional e aluno surdo, o que muitas vezes, contribui para o fracasso escolar e aumento do índice de reprovação/repetência/evasão do aluno surdo em relação ao ouvinte.

No caso do intérprete educacional, adiciona-se como problemática o fato deste não possuir formação específica na área de atuação tendo em vista que ainda não é exigido desse profissional atuar apenas na área de sua formação, sendo que o mesmo intérprete faz acompanhamento do aluno surdo em todas as disciplinas e por conta dessa falta de formação específica esse profissional muitas vezes faz uso de sinais que possuem erros conceituais e analogias equivocadas no conteúdo ministrado contribuindo para permanência do obstáculo pedagógico no processo de aprendizagem do aluno surdo.

A interpretação refere-se à atividade de reler uma mensagem de uma dada língua para outra, sem perder ou mesmo distanciar do seu sentido original. Neste contexto, o intérprete de línguas de sinais é o profissional que precisa ter larga proficiência em língua de sinais (LS) e a língua oral (LO) do país, nesse caso, a Língua Portuguesa (LP).

² L1 – Língua de Sinais - Língua materna para filhos surdos de pais surdos e língua natural para filhos surdos de pais ouvintes; L2 – Língua Portuguesa na modalidade escrita.

Na produção de sinais é necessário um trabalho colaborativo entre professores, pesquisadores da LIBRAS, intérpretes educacionais e alunos surdos para a fundamentação da composição estrutural interna do léxico especializado promovendo um intercâmbio entre a linguagem científica e a LIBRAS. Além disso, para a obtenção de resultados satisfatórios do aluno surdo no processo de ensino aprendizagem em Ciências é necessário estratégias adequadas que viabilizem e rompam as barreiras comunicacionais e pedagógicas em sala de aula numa perspectiva inclusiva.

A partir dessa reflexão, este trabalho buscou responder a seguinte questão:

“É viável produzir sinais científicos por e para alunos surdos tendo em vista a auxiliar o processo de ensino aprendizagem de Química?”

O grupo de estudo contendo informantes surdos são instrumentos mais adequados para a produção de sinais referentes aos termos científicos da Química. Desse modo, o desenvolvimento desta pesquisa justificou-se pela quantidade mínima de sinais nesta disciplina, fazendo com que profissionais da educação usem constantemente a datilologia (soletração manual). Somada a esta questão, têm-se a especificidade linguística dos alunos surdos, a falta de materiais didático-pedagógicos/tecnológicos especializados, os termos químicos que não constam nos dicionários da LIBRAS, a dificuldade na mediação da construção de conceitos científicos em sala de aula e a relação semântica da iconicidade ou arbitrariedade dos sinais com a linguagem científica podendo ser considerados elementos dificultadores interferindo na construção de sentido dos conceitos químicos e, conseqüentemente, sua tradução/interpretação do português para LIBRAS e contribuindo para o processo de exclusão/repetência/evasão dos alunos surdos.

No entanto, pode-se ampliar o vocabulário de termos técnico-científicos expressos na LIBRAS, por meio de uma interface mediadora entre a linguagem científica da Química com a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Para tanto, definiu-se como objetivo principal para o trabalho descrito nesta dissertação:

Produzir sinais químicos em LIBRAS para dar suporte à construção de conceitos científicos por e para alunos surdos no seu processo de educação científica.

A partir desse objetivo pretendeu-se: a) Realizar mapeamento investigativo dos sinais químicos que já estão lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS;

- b) Relacionar, quando possível, a linguagem científica com a composição quirêmica³ dos sinais que expressam terminologias químicas na LIBRAS;
- c) Mostrar variações de alguns termos científicos e químicos pesquisados;
- d) Quirografar os sinais químicos da LIBRAS por meio de sistema computacional *SW-Edit*⁴;
- e) Mostrar aplicação dos sinais científicos.

A metodologia escolhida foi baseada nos pressupostos da pesquisa-ação (P-A). O campo de pesquisa foi uma sala de recursos multifuncional vinculada a uma escola pública da rede estadual de ensino em Itabaiana (SE), onde foi realizado o monitoramento interventivo na produção de sinais científicos da Química em LIBRAS. A coleta de dados deu-se em diferentes momentos dentre eles em dez etapas encontradas explicitadas na sessão da metodologia.

Os principais referenciais teóricos que embasaram esta pesquisa foram Vygotsky (1993) com a teoria da mediação simbólica, Souza e Silveira (2011) e Saldanha (2013) com o ensino de Química em LIBRAS, Stumpf (2005) com o sistema *SignWriting*, Capovilla e Raphael (2001a; b) e Lira e Souza (2005) com os respectivos dicionários impresso e virtual da LIBRAS.

Esta dissertação explorou, na primeira seção, uma revisão da literatura especializada sobre a temática, incluindo trabalhos referentes à área de educação especial, envolvendo o ensino de Ciências e Matemática para alunos surdos. Além disso, abordou-se a formação de conceitos científicos embasada nas contribuições de Vygotsky, Bakhtin, Sacks e Chomsky, as quais residem na discussão sobre o processo de formação da linguagem mediada pelos sistemas simbólicos, os aspectos neurocognitivos e psicobiológicos dos alunos surdos, respectivamente.

Na segunda seção, apresentou-se os aspectos quirológicos da LIBRAS e a estrutura interna dos sinais, estes como unidades icônicas e com significados, constituídos de unidades arbitrárias e sem significados. Além disso, mostrou-se os quiremas classificadores e o sistema quirográfico *SignWriting* no mundo e no Brasil.

Na terceira seção, apresentou-se os objetos de estudo desta pesquisa, as salas de recursos no Brasil e em Sergipe e os dicionários impressos e digitais da LIBRAS.

³ Quiremas são as unidades mínimas sinalizadoras que combinados formam os sinais e estabelecem alguns padrões possíveis de combinações entre as unidades e as variações no ambiente quirológico, estes correspondem aos fonemas nas línguas orais (QUADROS e KARNOPP, 2004).

⁴ *SW-Edit* foi o primeiro *software* produzido para editar textos em Língua Brasileira de Sinais pelo sistema *SignWriting*.

Em seguida, na quarta seção, descreveu-se a metodologia adotada para a investigação e produção de sinais científicos para os termos químicos expressos em LIBRAS. Apresentou-se o contexto de pesquisa, seus participantes e questões importantes relativas ao processo de produção de sinais para e por surdos. Os instrumentos de coleta de informações decorreram de duas fases: um mapeamento de sinais químicos nos registros lexicográficos da LIBRAS e a produção de sinais científicos por um grupo de estudo formado por informantes surdos falantes/sinalizadores de LIBRAS e profissionais da inclusão.

Na quinta seção, apresentaram-se os principais produtos e a discussão dos resultados desta pesquisa, resultado das ações descritas na seção anterior.

Nas considerações finais, retomou-se a questão que é o objetivo central deste trabalho apresentando as principais ideias e as interpretações mais relevantes resultantes da análise dos dados e das reflexões decorrentes desta pesquisa.

Considerou-se a pesquisa relevante para um maior aprofundamento nos estudos sobre o ensino de Química em LIBRAS e áreas interdisciplinares ao conhecimento científico, pois é uma tentativa de contribuir como mais uma fonte de pesquisa para professores de Química, intérpretes educacionais de LIBRAS e alunos surdos.



SEÇÃO 1

ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: PRESSUPOSTOS E DESAFIOS

[...] um cientista da língua é um tipo especial de criatura, que precisa ter o mesmo interesse pela vida humana, pela comunidade e culturas humanas, que tem pelos determinantes biológicos da língua.

(SACKS, 1998, p. 155)

Os objetivos desta seção foram: abordar uma revisão da literatura especializada sobre a temática contemplando trabalhos referentes às áreas de Química, Física, Biologia e Matemática para alunos surdos; entender a formação de conceitos científicos embasada nas contribuições de Vygotsky, Bakhtin, Sacks e Chomsky as quais residem na discussão sobre o processo de formação da linguagem mediada pelos sistemas simbólicos, os aspectos neurocognitivos e psicobiológicos dos alunos surdos, respectivamente, observando como se dá a nível neural o processo de mediação simbólica para o entendimento da formação do conceito científico, e em contexto específico, os processos de significação e destacar o papel do professor na construção do conhecimento científico em sala de aula.

1.1 REVISÃO DA LITERATURA ESPECIALIZADA

Para situar o presente trabalho no contexto das pesquisas da área de ensino de Ciências foi realizado um estudo bibliográfico relacionado à educação científica para surdos, tomando-se como referência o ensino de Química, Física, Biologia e Matemática.

No ensino de Química, Santos e Broietti (2009) acompanharam por meio de estágio de observação a trajetória de uma aluna surda na disciplina Química do primeiro ano do ensino médio em classe regular. A análise dos resultados mostrou o despreparo docente para atender as diferenças educacionais da aluna surda, e em contra partida, o empenho da intérprete em transmitir o conteúdo e promover a inclusão.

Silva (2004) revelou em seu trabalho que os docentes de Química precisariam conhecer além do conteúdo químico, aspectos ligados a LIBRAS para não depender unicamente dos intérpretes. Nesse contexto, Neto *et al.* (2007) apresentaram pesquisa participante sobre o processo de ensino aprendizagem de Química para alunos surdos e apontaram os recursos visuais como sendo fundamentais na mediação pedagógica.

Costa *et al.* (2009) desenvolveram a construção do modelo atômico aplicado ao ensino de Química em escolas do ensino fundamental para alunos deficientes auditivos na inclusão usando recursos visuais policromáticos. Como resultados obtidos evidenciaram que o aluno com dificuldades no seu sistema auditivo, demonstrava interesses em adquirir conhecimentos usando os outros órgãos dos sentidos e os desenhos atribuídos na estrutura do átomo não despertaram somente sua curiosidade, mas também à dos alunos ouvintes, pois somente com a teoria, a imaginação do aluno para consolidar o assunto era complicada e confusa, porém com a utilização do recurso o conteúdo ficava mais acessível o que facilitava o processo de assimilação.

Na pesquisa realizada por Pedreira (2007) os alunos surdos consideravam as aulas de Matemática, Química e Física problemáticas, pois não era suficiente olhar para o intérprete comparado com as aulas de História, Geografia e Filosofia para terem acesso ao conteúdo, era preciso olhar para o que o professor estava escrevendo, desenhando e apontando no quadro e ao mesmo tempo estar atento à interpretação.

Marques e Silveira (2010) destacaram que a contribuição do professor de Química na criação do sinal é fundamental para um adequado entendimento dos conceitos desta ciência e que a criação do sinal apenas facilita a transmissão do conteúdo para o surdo, não garantindo que haverá uma maior aprendizagem por sua parte na simples utilização deste verbete de LIBRAS.

Lucena, Benite e Benite (2008) e Pereira, Benite e Benite (2011) destacaram que os conceitos químicos são essencialmente simbólicos, assim se designam como um sistema geral de signos para os quais não existe correspondência na língua de sinais. Dessa forma, seu aprendizado é considerado como tarefa complexa.

Melo *et al.* (2010) afirmaram que o ensino de Química para surdos por meio da língua de sinais, é dificultado devido à falta de uma simbologia para os termos químicos. Queiroz *et al.* (2010) revelaram que a utilização da Língua Portuguesa na forma escrita não contribuiu para a significação conceitual do aluno surdo porém a

utilização da LIBRAS demonstrou ter conseguido maior acessibilidade ao processo de significação conceitual nas aulas de Química.

Retondo e Silva (2008) descreveram um projeto sobre educação especial e inclusiva cujo objetivo foi organização de debates e palestras com profissionais especializados, bem como a elaboração e aplicação de materiais didático-pedagógicos de Ciências e de Química pelos estagiários. As análises dos relatórios mostraram que os estagiários refletiram sobre metodologias e estratégias facilitadoras do processo de ensino aprendizagem dos alunos com deficiência e também romperam preconceitos.

Saldanha (2012) realizou pesquisa com foco nos temas do primeiro ano do ensino médio usando grupo de trabalho formado por alunos surdos egressos do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES/RJ⁵), para a produção e compilação de glossário contendo 20 termos do ensino de Química na Língua Brasileira de Sinais.

Em relato de experiência no ensino de Química para alunos surdos, Souza e Silveira (2008) destacaram a falta de material de apoio didático adaptados para estes alunos e argumentaram sobre a dificuldade de aprendizagem em Química devido à especificidade linguística e compreensão de textos que fazem uso de simbologia e termos específicos da Química como: Fórmulas, Elementos Químicos, Densidade, Átomo, Volume, Massa entre outros.

Em trabalho recente, Souza e Silveira (2011) apresentaram reflexões e apontamentos sobre a utilização de sinais referentes às terminologias químicas na LIBRAS, os resultados do seu trabalho decorrente da observação em aulas de Química na cidade de Uberlândia (MG), mostraram a dificuldade dos professores de Química em abordar conteúdo químico para pessoas com deficiência auditiva, a relação entre intérpretes, professores e alunos surdos, bem como o processo de apropriação e utilização de alguns sinais por alunos surdos.

A pesquisa participante realizada por Pereira, Benite e Benite (2011) embasada nos aspectos sócio, histórico e cultural, apresentando uma investigação tendo como objetivo estabelecer o diálogo com a cultura surda na aula de Química. Os resultados do

⁵ O INES, fundado em 26 de setembro de 1857 continua sendo um centro de referência, a nível nacional para questões da deficiência auditiva/surdez, é também um órgão do Ministério da Educação (MEC), sendo a primeira instituição de ensino especializado em surdez no Brasil. Tem como encargo a produção, o desenvolvimento e a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos na área da Surdez em todo o território nacional, bem como subsidiar a Política Nacional de Educação, promover e assegurar o desenvolvimento global da pessoa Surda, sua plena socialização e o respeito às suas diferenças. O Dia Nacional do Surdo, comemorado no dia 26 de setembro faz referência à inauguração do INES de acordo com a Lei nº 11.976/2008, fundado em 1957. Sua matriz está localizada na Rua das Laranjeiras, nº. 232, Rio de Janeiro. **Fones:** (21) 2285-7546 / 2285-7949, **Fax:** (21) 2285-7692. **Site:** <http://www.ines.gov.br/>

trabalho permitiram fazer uma proposição tendo em vista redirecionar a prática pedagógica das aulas de Química, admitindo a visão como alicerce da ação mediada.

Dalpasquale e Vambommel (2012) desenvolveram juntamente com quatro alunos surdos, uma Tabela Periódica Convencional adaptada para a Língua Brasileira de Sinais, objetivando mostrar a importância de adaptações curriculares na aquisição de significados no ensino de Química. Jesus, Fonseca e Ramos (2011) realizaram pesquisa qualitativa nas aulas de Química para alunos surdos e destacaram a diferença entre a LIBRAS e a Língua Portuguesa e a insuficiência de sinais químicos.

Monteiro (2011) realizou pesquisa no ensino de Química e Biologia para alunos surdos e destacou o despreparo de professores para atuar na inclusão, ausência de metodologias específicas, dificuldades de interação e inexistência de termos específicos das disciplinas de Química e Biologia. No caso do interprete identificou o despreparo no domínio específico dessas disciplinas e carga horária exaustiva.

No ensino de Física, Cardoso, Botan e Ferreira (2010) publicaram um livro contendo uma proposta de vocabulário de mecânica para o ensino de Física em LIBRAS dando uma relevante contribuição para o ensino desta disciplina, no entanto a análise lexical de alguns termos não contempla uma abordagem respaldada na linguagem científica.

Cardoso, Botan e Ferreira (2010), Cardoso e Cicotte (2010) e Cardoso e Passero (2010) publicaram propostas contendo sinais para letras gregas, prefixos, unidades e conceitos específicos de Física. Esses livros apresentam os resultados do trabalho da equipe do projeto “Sinalizando a Física”, fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), cujos objetivos foram a elaboração e divulgação de materiais didático-pedagógicos para o Ensino de Física em LIBRAS.

Botan e Cardoso (2009) apresentam uma discussão a respeito da alfabetização e do letramento científico de alunos surdos, objetivando expor a ausência de sinais no ensino de Física para comunidade acadêmica, Além disso, propõem a elaboração de um glossário de sinais para o ensino de Física que é apresentada como uma das atividades do projeto de pesquisa "Sinalizando a Física", desenvolvido na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *Campus* Sinop. Concluíram que discussões a respeito da temática aliadas a proposta de glossário de sinais para o ensino de Física contribuindo

positiva e significativamente para a aprendizagem e uso dos conteúdos e linguagem científica pela comunidade surda.

Hidalgo (2010) fez uma investigação exploratória de sinais que expressam conceitos físicos no dicionário de LIBRAS e realizou uma análise da atuação dos intérpretes nas aulas de Física registrando os problemas que somam para as dificuldades no processo de ensino aprendizagem dessa disciplina e concluiu que a atuação do intérprete é dificultada por falta de vocabulário específico.

Souza, Lebedeff e Barlette (2007) apresentaram estudo parcial de pesquisa acerca das percepções de jovens e adultos surdos sobre uma proposta de ensino de Física, especificamente, conceitos de hidrostática, com estratégias de experimentação e grupo de aprendizagem centrada na experiência visual.

Barcellos (2009) em seu trabalho mostrou os reflexos da educação no contexto social do surdo e a importância do ensino de Ciências/Física no contexto do deficiente auditivo, e destacou que no ensino de Física, a LIBRAS não apresenta um número de sinais significativos ou satisfatórios ao seu ensino, principalmente no que refere aos conceitos dos termos técnico-científicos, como: Mecânica, Cinemática, Dinâmica, Aceleração, Vetores, Velocidade, Força, Trabalho, dentre muitos outros.

Souza (2007), Tuxi (2009) e Botan e Cardoso (2008; 2009) apontaram a falta de vocabulário específico na LIBRAS. Rocha *et al.* (2011) analisaram possíveis estratégias que possibilitem melhor aprendizagem dos conceitos de Física básica em LIBRAS, por alunos surdos, graduandos de cursos de licenciaturas da área de ciências exatas na modalidade de Educação a Distância (EaD).

Souza, Orlandini e Souza (2003) relataram uma experiência pedagógica desenvolvida com nove alunos com necessidades especiais do ensino fundamental na faixa etária de 8 a 10 anos de idade e a temática foi educação ambiental.

Silva, Silva e Mion (2003a) relataram que no ensino de Física para surdos o grande empecilho no processo de inclusão se pauta na dificuldade em apropriar-se da linguagem escrita, o que dificulta a comunicação entre os envolvidos e o processo avaliativo. Além disso, apresentaram um estudo sobre novas formas de comunicação que desvinculem a produção e a leitura de textos científicos e tecnológicos do uso de palavras chave imposto pela LIBRAS.

Silva, Silva e Mion (2003b) fez análise das relações sociais entre alunos surdos e ouvintes no ensino de Física e caracterizaram o uso do computador como apoio ao

processo de ensino aprendizagem por meios da sua ampliação e execução na escola objetivando favorecer a adaptação e a integração dos surdos no ensino regular e ainda contribuir para formação de professores.

Souza (2007) desenvolveu trabalho com foco no ensino de conceitos físicos introdutórios em Hidrostática ministrando oficinas com cinco alunos surdos jovens e adultos da cidade de Passo Fundo (RS), por meio de experimentação intermediada por intérprete e explorando a visão com o uso de muitas figuras para trabalhar os conceitos de corpo sólido, líquido e pressão incluindo expressões matemáticas. Os resultados dessa pesquisa indicaram boa aceitação dos alunos, e destaque sobre os aspectos visuais e a presença do intérprete como fundamentais.

Conde (2010) apresentou estratégias de ensino para os conceitos físicos de Movimentos Harmônicos Simples (MHS) e oscilações para alunos surdos utilizando vídeos e experimentos por meio da exploração dos aspectos visuais.

A pesquisa realizada por Alves (2012) destacou interferências no processo de aprendizagem dos conceitos físicos de Eletricidade e Magnetismo por uma aluna surda em sala de aula regular e sem intérprete educacional. Nesse sentido, Silva e Baumel (2011) destacaram os desafios de um aluno surdo para ser inserido num contexto inclusivo e revelaram a falta do intérprete educacional como aspecto negativo no processo de ensino aprendizagem.

No caso de materiais didáticos no ensino de Física para alunos surdos por uma equipe multidisciplinar em parceria com a Universidade Federal Fluminense (UFF) e o Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho (IEPIC), ambos situados no Rio de Janeiro, onde produziram vídeos didáticos de Física legendados em LIBRAS e utilização de animações e simulações.

Silva (2013) investigou as dificuldades, estratégias e desafios de ensino de Física para alunos surdos. Santana e Lima (2003) apresentaram estudo bibliográfico referente ao ensino de Física a alunos surdos. Silva e Junior (2007) identificaram questões relativas à inclusão e a situação do ensino de Física em um grupo de alunos surdos do ensino médio. Arnaldo Júnior (2005) versou sobre o ensino de Física para alunos surdos.

Botan, Paulo e Cardoso (2013) apresentaram uma proposta de material didático para ensino de Dinâmica para três alunos surdos no município de Sinop (MT) e destacou a dificuldades dos surdos na modalidade escrita da Língua Portuguesa. Silva e

Baumel (2011a) destacaram os desafios, barreiras e perspectivas em relação ao ensino de Física para alunos surdos, e pontuaram:

- 1) políticas de formação de professores e intérpretes para o ensino de Física;
- 2) produção de materiais didáticos em LIBRAS-Física;
- 3) LIBRAS, Física e regionalismo de sinais;
- 4) o ensino de Física para alunos incluídos em escolas regulares, bilíngues e especiais;
- 5) Parâmetros de avaliação para educação e ensino de física para surdos;
- 6) Educação científica e cultura surda e
- 7) Novas áreas (SILVA e BAUMEL, 2011a, p. 1-2) .

Em Portugal, Crisóstomo (2008) desenvolveu estudo exploratório sobre o ensino de Ciências (Física e Química) para alunos surdos em escola regular, do terceiro ano do ensino médio, mostrando os desafios da formação de professores e necessidades de aprendizagem da Língua Gestual Portuguesa (LGP) e mudança didática nas práticas pedagógicas.

A partir de análises de livros didáticos de Física do ensino médio, Nogueira, Reis e Ricardo (2005) abordaram questões relativas ao ensino de Física e a surdez e destacaram a falta de materiais didáticos apropriados ao ensino de surdos.

Carvalho e Lima (2003a) com foco no ensino de Física apresentaram trabalho dividido em três seções: história da educação do surdo no Brasil, inclusão dos surdos em classes regulares e a importância do ensino de Física para alunos surdos. Em outro trabalho, Carvalho e Lima (2003b) argumentaram sobre a importância da Física aos alunos deficientes auditivos.

No ensino de Ciências, Reis (2009) realizou pesquisa qualitativa com professores de Ciências Naturais da Escola Aloysio da Costa Chaves, situada na cidade de Concórdia (PA), objetivando investigar a atuação de professores de Ciências Naturais no processo de ensino aprendizagem de alunos surdos que cursam o ensino médio, além de enfatizar suas concepções sobre a inclusão educacional. Além disso, fez registro fotográfico dos sinais referentes aos termos Oxidação, Redução, Átomo e Meiose.

Sales *et al.* (2007a) demonstraram que o uso de abordagem qualitativa em atividades escolares contribui para o aprendizado e para tornar os textos de alunos surdos mais complexos, ricos em recursos linguísticos e com menor quantidade de conclusões triviais.

Neto *et al.* (2005) fizeram estudo que integra-se a vários projetos realizados junto ao Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC), e buscaram

identificar, descrever e avaliar as principais tendências da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil divulgada sob a forma de teses e dissertações defendidas entre os anos de 1972 e 2004, e destacaram que não há referência a estudos na área de ensino de Ciências a alunos surdos e a área de educação especial nas publicações desse período.

Gauche e Feltrini (2007) exploraram o panorama atual do ensino de Ciências a alunos surdos do ensino médio e apresentaram os pressupostos necessários a reorientação do ensino. Lopes (2011) enfatizou a problemática de se ensinar ciências em uma sala de aula regular com alunos surdos e destacou a visão do professor ouvinte em relação a sua prática pedagógica.

Siqueira e Silveira (2011) abordaram os conteúdos Peixes, Anfíbios e Répteis para alunos surdos da sexta série do ensino fundamental e concluíram que os processos de aprendizagem não dão prioridade aos conteúdos que são ensinados, mas valorizam a construção dos recursos cognitivos, sociais e afetivos necessários para essas aquisições.

Freitas (2001) mostrou a compreensão que os alunos surdos de quinta e sexta séries do ensino fundamental têm de conceitos abstratos em Ciências como: Translação da Terra, Energia, Reprodução e Digestão. Concluiu que estes conceitos possuem um comportamento de compreensão relevante em relação aos alunos ouvintes.

Outros trabalhos relacionados ao ensino de Ciências para surdos foram identificados. Borges (2006) por meio de entrevistas investigou as correlações entre as representações docentes e o ensino de surdos, focalizando a educação Matemática e o ensino de Ciências. Além disso, Borges e Costa (2010) investigaram as representações docentes acerca dos temas relacionados ao universo do ensino de surdos, sendo que para tal foi selecionado dez professores que atuam no ensino de surdos nas cidades de Maringá e Londrina (PR), estes apontaram que, por meio dessas representações docentes, foi possível levantar a discussão acerca do ensino de Matemática e Ciências para surdos. Nos resultados foi realizado um processo de categorização das falas de cinco dos dez entrevistados e como perspectivas sugeriram que diversas questões sejam debatidas e, com isso, buscar caminhos de investigação para uma melhor educação em Ciências e Matemática para surdos.

Feltrini (2009a) realizou um estado da arte em relação à área de educação especial, e percebeu que o maior número de estudos está voltado para alunos cegos, com destaque sobre a área de Física em detrimento às demais áreas de Ciências e a maioria das pesquisas de surdos contemplam estudos relacionados à formação de conceitos em

LIBRAS e a preocupação com materiais didáticos adequados para atender as necessidades de alunos surdos. Além disso, produziu material didático-tecnológico baseado em raciocínio qualitativo, para auxiliar estudantes surdos na formação de conceitos científicos.

Dias (2007) realizou uma pesquisa bibliográfica sobre o tema surdez nas revistas de formação de professores do ensino de Ciências. O objetivo do trabalho foi verificar se há o tema, e como ele é contemplado nessas publicações. O resultado obtido foi que apenas a revista *Investigações em Ensino de Ciências* apresentou um artigo relacionado a alunos com deficiência visual, e nenhum artigo relacionado à surdez.

Costa, Gomes e Junior (2003) afirmaram que os professores no ensino fundamental (geralmente habilitados no Magistério, Normal Superior ou em cursos de Pedagogia), não têm formação específica para atuarem no ensino de Ciências, e pouca ou nenhuma formação para a educação de crianças com necessidades especiais, o que sugere o despreparo dos profissionais para atuarem no ensino de Ciências e na educação especial.

No ensino de Biologia, Marinho (2007) analisou as dificuldades e limitações vivenciadas por alunos surdos, intérpretes educacionais e professores de Biologia. Os resultados da pesquisa mostraram que somente a presença do intérprete na sala de aula é insuficiente e a adoção de estratégias interacionais, bem como o material visual, intervêm decisivamente na qualidade da aprendizagem e na possibilidade da criação de sinais em LIBRAS para os termos da Biologia.

Barral, Pinto-Silva e Rumjanek (2012) desenvolveram projeto no ensino de Ciências para surdos objetivando o desenvolvimento de um glossário contendo novos sinais para facilitar a acessibilidade dessas pessoas às informações científicas. Damázio (2005) publicou uma obra contendo sinais de termos técnico-científicos por fotografias e um CD-ROM, divididos pelas áreas de Linguística, Antropologia, Informática, Geral, Tecnologia, Filosofia, Matemática, Biologia, Física entre outras áreas.

Witchs (2011) realizou pesquisa no ensino de Ciência e Biologia para surdos objetivando avaliar as condições linguísticas e de escolarização na educação básica dos surdos em escolas estaduais, municipais e particulares conveniadas ao sistema público do Estado do Rio Grande do Sul. Os resultados mostraram a necessidade da construção de espaços de formação pedagógica específica, como também de formação de tradutores/intérpretes que possam atuar em áreas específicas, estabelecendo políticas

linguísticas que permitam aos surdos se desenvolverem e aprenderem em condições de igualdade a qualquer pessoa que está na escola. Além disso, fez registros quirográficos dos sinais para os termos Célula, Fotossíntese, Protozoário, Ciliado, Flagelado e conforme mostrado na figura 1.



Porto Alegre/RS

Figura 1 - Sinais quirográficos de alguns termos da Biologia.

Fonte: Witches (2011, p. 14-17).

Os pesquisadores Duarte e Gonçalves (2001) realizaram um estudo no sexto ano de escolaridade sobre a evolução do conceito de Germinação. Feltrini (2009b) investigou o uso de modelo qualitativo como ferramenta para a aquisição de conceitos científicos e o desenvolvimento de material tecnológico incluindo um glossário de termos técnico-científicos de sinais na área de Biologia em LIBRAS, validado por um grupo de alunos surdos e professores.

Demamann (2006) examinou as representações sociais dos acadêmicos do curso de Educação Especial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em situação de estágio curricular, bem como dos professores atuantes da Escola Especial Dr. Reinaldo Fernando Cóser (RS), quanto à educação ambiental e à surdez. Também detectou as representações que os professores em formação inicial possuem dos alunos surdos, e a respeito da surdez. E concluiu que em sua maioria, tanto os professores atuantes quanto os estagiários do curso de Educação Especial representam a educação ambiental apenas ligada a aspectos da natureza como ar, árvores, água, e sua preservação. E quanto à educação de surdos, suas posturas são valorativas e éticas, engajadas na busca de mudanças das representações que a sociedade, em sua maioria, possui destes sujeitos, de sua cultura e identidade.

Lorenzini (2004) investigou o conceito de Ser Vivo elaborado pelos alunos surdos de quinta e sexta séries do ensino fundamental, classes comuns do ensino

regular, além de verificar os efeitos da inclusão para a construção de conceitos e integração social. Concluiu que o conceito científico investigado apresentou uma complexidade muito grande, tanto no meio escolar quanto fora dele; a maioria dos alunos surdos investigados nesta pesquisa apresenta um bom domínio da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, facilitando a aquisição da linguagem e consequentemente o desenvolvimento de seu pensamento.

No ensino de Matemática, Oliveira (2005a) apresentou parte da pesquisa realizada em classes especiais do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES/RJ), com o Origami como instrumento facilitador para a construção de conceitos geométricos. O objetivo consistiu em favorecer o desenvolvimento do vocabulário geométrico em línguas de sinais, isto é, fazer com que os alunos surdos, ao confeccionarem as peças para compreenderem os conceitos envolvidos e criarem os sinais ou mesmo descreverem essas formas por meio de classificadores.

Thompson (2005) realizou pesquisas em classes especiais do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES/RJ) fazendo uso do Sistema Cartesiano para localizar pontos de pares ordenados nos eixos x e y e concluiu que a dinâmica de localizar pontos facilitou o processo ensino aprendizagem, pois vivenciando de forma concreta, o aluno experimentou ser parte do problema, e isto não o afastou da proposta de abstrair, mas facilitou à construção dos conceitos matemáticos.

Outros trabalhos relacionados ao ensino de Matemática para surdos foram identificados. Neves e Silva (2011) avaliaram sobre as implicações do fazer pedagógico em aulas de Matemática para alunos surdos de uma unidade especializada em surdez. O objetivo do trabalho foi elucidar caminhos que promovam uma efetiva situação de ensino nas aulas de Matemática, analisando o perfil mais adequado do profissional para trabalhar o conhecimento matemático para surdos. Os resultados obtidos mostraram que o ensino de Matemática para surdos exige do profissional envolvido competências que requer um profundo domínio de LIBRAS, Matemática, Língua Portuguesa e estratégias de ensino que considerem suas especificidades.

Fonseca (2009) realizou uma revisão na literatura sobre as metodologias na área de Educação Matemática para surdos no período de 2004 a 2009 e identificaram questões respaldadas na identidade surda e importância da LIBRAS no ensino de Matemática para surdos e apontaram como procedimentos metodológicos, o uso de recursos visuais associados a jogos, computador, material concreto e literatura infantil.

Miranda e Miranda (2011) mostraram os desafios enfrentados pelos professores de Matemática na mediação pedagógica com alunos surdos, além disso, mostraram a importância dos docentes compreender o uso da LIBRAS para o aluno surdo atingir o raciocínio lógico-matemático, bem como a sua alfabetização e letramento matemático.

Barham e Bishop (1991) descreveram as principais dificuldades em Matemática apresentadas pelos alunos surdos, entre elas a dificuldade de combinar conhecimento linguístico e cognitivo. Rudner (1978) identificou que as estruturas utilizadas em situações escritas e verbais de matemática causam dificuldade especialmente para alunos surdos.

Bezerra e Pereira (2004) e Bezerra, Pereira e Costa (2004) versaram sobre a educação Matemática em contexto de surdos em trabalhos apresentados em eventos da área; Bezerra e Costa (2005a, 2005b) discutiram sobre a formação de professores para o ensino de Matemática a alunos surdos.

Arnoldo Junior e Ramos (2008) propuseram alguns procedimentos metodológicos que o professor pode adotar para o ensino de Matemática em relação a alunos com deficiência auditiva. Costa e Magalhães (2011) verificaram a importância do tradutor-intérprete de LIBRAS no cenário educacional matemático para alunos surdos. Sales (2008) observou que a perspectiva da comunicação matemática deve ser efetiva em sala de aula, sendo que este enfoca na questão da inclusão do surdo e as dificuldades que ele encontra no aprendizado da disciplina matemática.

Sales (2013) realizou pesquisa com oito alunos surdos, usuários da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), matriculados no quinto ano do ensino fundamental referente ao ensino de Geometria, mostrando a importância de se estreitar a relação entre universidade e escola e o desenvolvimento da aprendizagem de crianças surdas. Os trabalhos de Fávero e Pimenta (2006), Grassi (2003), Junior e Ramos (2008), Isotami, Tsutsumi e Brandão (2013), Monteiro e Andrade (2013), Nogueira e Zanquetta (2013), Nunes (2004), Sales e Silva (2013), Souza e Assis (2013), Oliveira (2005b), Paixão (2010), Lacerda (2000), Vasconcelos (2010), Gil (2008) e Nogueira e Machado (1996) também contemplam o ensino de Matemática para surdos.

Na área de Educação Especial Sergipana, podemos destacar os trabalhos de Souza (2005, 2009) que abordam a história da educação especial em Sergipe, Souza (2007, 2010) que destacam o processo histórico da educação dos surdos em Aracaju. Na

área da surdez têm-se os trabalhos de Oliveira (2012), Teles (2013) e Fernandes (2014); na área da cegueira têm-se os trabalhos de Araújo (2011), Nunes (2013), Prado (2013) e Silva (2014) e na área de deficiência físico-motora têm-se os trabalhos de Lopes (2011) e Santos (2013), porém nenhum destes trabalhos aborda a temática desta pesquisa.

Conforme abordado acima, diversos aspectos interferem no processo ensino aprendizagem de Ciências para alunos surdos. Dos quase cento e cinco trabalhos consultados nenhum abordaram a temática em questão.

1.2 O PAPEL DA LINGUAGEM CIENTÍFICA MEDIADA PELOS SISTEMAS SIMBÓLICOS

A linguagem humana é um sistema simbólico resultante da atividade mental de simbolização e conceituação. Os símbolos são signos arbitrários em relação ao objeto representado. Para Fernandes (2002, p. 16) a “linguagem é tudo que envolve significação, que pode ser humano (pintura, música, cinema), animal (abelhas, golfinhos, baleias) ou artificial (linguagem de computador, código Morse, código internacional de bandeiras)”, ou ainda um “sistema de comunicação natural ou artificial, humana ou não”.

Campello (2007) demonstrou uma técnica denominada “semiótica imagética”, definida como parte da semiótica geral ou uma ciência geral dos signos, um dos sistemas de significação. É um processo de conhecimento e da aquisição da cultura surda por meio de imagens, que consiste em transportar qualquer imagem ou signos em desenhos ou figuras em língua de sinais.

Neste trabalho é necessário fazer uma interface mediadora, quando possível, entre a linguagem científica da Química e a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), dois sistemas totalmente distintos e entender como os conceitos científicos são assimilados e apreendidos a nível neural pelos alunos surdos por meio da linguagem e do pensamento.

A linguagem é um conjunto de signos que efetivam a comunicação. O signo, por sua vez, é a representação entre o significado e o significante (SAUSURRE, 2006). Nesses aspectos, o significado é um conceito, uma representação mental que temos de um objeto, de um evento, de uma sensação e o significante é uma representação mental acústica (no caso das línguas orais) ou ótica (no caso das línguas de sinais). Os signos, segundo Aranha e Martins (1993) estabelecem relações de ícone, índice e símbolo. A

linguagem científica utiliza de códigos, símbolos e palavras que caracterizam cada ciência.

Além disso, Perlin (1998, p. 56) destaca que “os surdos não conseguem dominar os signos dos ouvintes, por exemplo, a epistemologia de uma palavra, sua leitura e sua escrita”.

As trocas simbólicas, segundo Poker (2001) provocam a capacidade representativa dos alunos surdos, favorecendo o desenvolvimento do pensamento e do conhecimento, em ambientes heterogêneos de aprendizagem.

Sobre signos, pode-se destacar que os números substituem as quantidades reais dos objetos e os sinais matemáticos “+”, “-”, “x”, e “÷” são signos das operações que devem ser efetuadas; a febre é o signo da doença; as nuvens são signos da chuva; a fumaça é o signo do fogo (ARANHA e MARTINS, 1993).

As palavras são signos gráficos e a escrita se configura como um código de comunicação secundário em relação à linguagem articulada oralmente ou sinalizada. Os signos gráficos são sistemas de representação que transmitem informações.

A língua é o conjunto de signos regratizados (palavras, sinais e expressões) que efetivam a comunicação, sendo que a língua é uma forma de linguagem verbal nas línguas orais-auditivas e gestual nas línguas de sinais. Assim como as línguas orais-auditivas, as línguas de sinais se estruturam em cinco diferentes níveis gramaticais linguísticos: fonológico/quirológico, morfológico, sintático e semântico-pragmático.

Sobre a língua, Oviedo (1996) designa um sistema específico de signos que é utilizado por uma comunidade para se comunicarem, e conforme Vygostsky, esta tem um papel essencial na organização das funções psicológicas superiores (memória, percepção e pensamento).

Analisando sob o enfoque neurocognitivo, o cérebro é o órgão do sistema nervoso central quimicamente constituído por neurotransmissores, segundo Lundy-Ekman (2008) e Decs (2010), suas funções constituem atividades sensório-motora, emocional e intelectual.

O cérebro humano (fig. 2) é um órgão composto por dominância entre os hemisférios direito (**HD**) e esquerdo (**HE**) e constituído morfofisiologicamente por neurônios e células glias. Os neurônios são células responsáveis pela motricidade, sensibilidade e consciência, já as glias sustentam e mantém vivo os neurônios (CARDOSO, 1997).

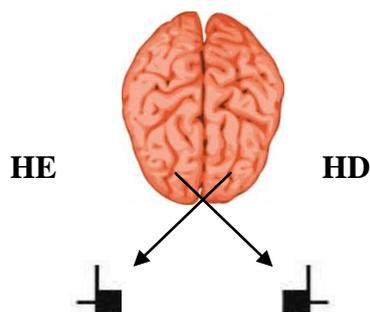


Figura 2 - Foto ilustrativa da dominância no cérebro humano.

Adaptado de **Fonte:** http://br.freepik.com/vetores-gratis/cerebro-clip-art_376001.htm

A nível neural é que se tem a capacidade de armazenar, evocar e combinar símbolos, possibilitando a elaboração do pensamento. A área frontal é responsável pelo planejamento e execução da fala e dos movimentos da escrita, enquanto, a posterior é responsável pela análise e identificação de estímulos linguísticos sensoriais (MACHADO, 1583; ROCHA e ROCHA, 2000, PEREIRA *et al.*, 2003).

No caso da linguagem, esta envolve a ativação de diferentes áreas cerebrais e neurais necessária para produzir os sons, gestos, palavras, frases, expressões faciais e corporais e a comunicação por meio da direção do olhar. Podemos considerar que nesse processo, a linguagem se organiza a partir das línguas orais e de sinais em seus aspectos gramaticais (LUNDY-EKMAN, 2008).

As funções da linguagem, além de realização das tarefas lógicas e analíticas estão ligadas ao hemisfério dominante, e o outro hemisfério, o não-dominante tendo finalidade na comunicação não-verbal e nas relações espaciais (LUNDY-EKMAN, 2008).

Em crianças surdas, segundo Quadros (1992), a aquisição da linguagem se dá nas abordagens comportamentalista (Skinner), linguística (Chomsky) e sócio-interacionista (Vygostky) e se procede em três fases. Na primeira fase, a criança surda produz uma sequência de gestos que fonologicamente assemelham aos sinais; na segunda fase, a criança surda começa a nomear as coisas; e na terceira fase, a criança surda começa a produzir frases de duas palavras.

Nesse caso, as línguas de sinais possuem aspectos da visualidade (fotorrecepção) e espacialidade (eixo triortogonal/multidimensional da mão associada à expressões não-manual).

No corpo humano, cada hemisfério possui um controle predominante, pois quando escrevemos com a mão direita é ativado os circuitos neurais do hemisfério esquerdo, nas pessoas canhotas ocorre o inverso (VALLADO *et al.*, 2004; LUNDY-EKMAN, 2008).

No caso de organização neural em LIBRAS, Rocha (2009) observou ativação das áreas frontais bilaterais de memória verbal e visual com áreas temporais de processamento linguístico (fig. 3), sugerindo um processo de tradução LIBRAS/Português, pois a nível neural ocorre a armazenagem, evocação e combinação dos símbolos o que resulta na efetivação da linguagem por meio do pensamento.

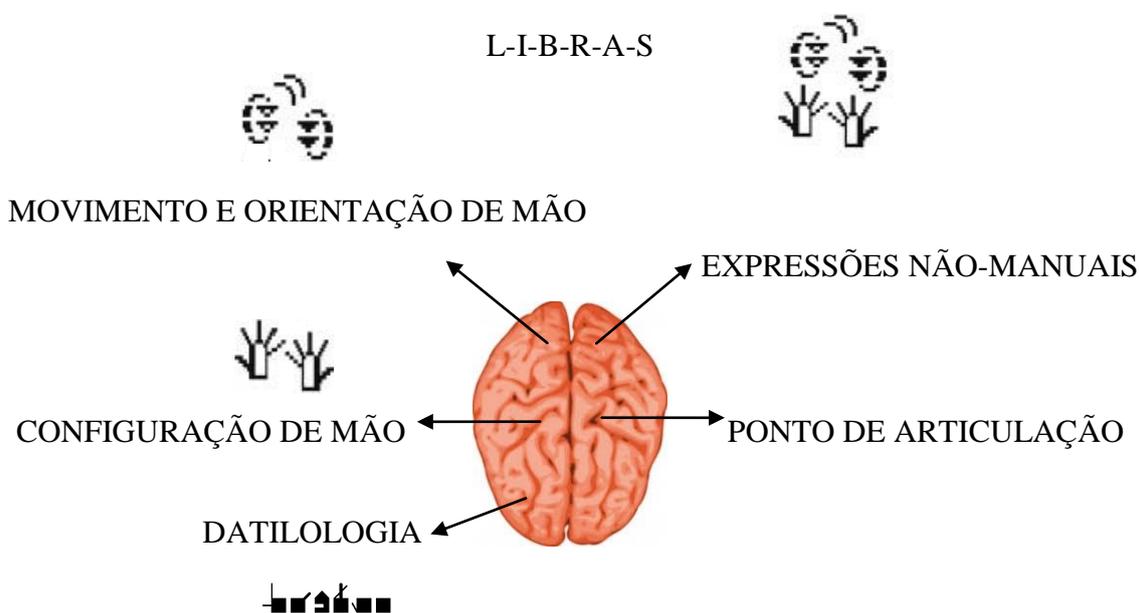


Figura 3 - Esquema ilustrativo dos processos neurolinguísticos da LIBRAS para pessoas surdas.

Adaptado de **Fonte:** http://br.freepik.com/vetores-gratis/cerebro-clip-art_376001.htm

Observando a figura 3, pode-se concluir que a linguagem a nível neural se processa no hemisfério esquerdo e a imagem no hemisfério direita. Em análise comparativa, a linguagem a nível neural do surdo se processa de forma similar do ouvinte, a diferença é apenas o canal pelo qual a mensagem é transmitida.

Neville e Lawson (1997 *apud* ROCHA, 2011), em seus estudos encefalográficos, argumentam que a organização neural referente ao processamento cognitivo é predeterminada pela genética, porém depende de estímulos externos recebidos.

Existe uma competição entre vias neuronais visuais e auditivas, ou seja, os nervos visuais se desenvolvem melhor quando ocorrem disfunções dos nervos auditivos, isso ocorre em consequência da ausência de estímulos nos nervos auditivos. (BAVELIER *et al.*, 2001 *apud* MARSCHARK *et al.*, 2005; NEVILLE, 1990 *apud* MARSCHARK, *et al.*, 2005). Sobre isso, Rodrigues (1993 *apud* FELTRINI, 2009) ao investigar sobre organização neural da linguagem, explícita nas ideias seguintes:

“A maior habilidade em utilizar estímulos visuais observada nos Surdos não decorre do treino em língua de sinais, mas sim da competição entre vias neuronais, muito precoces no desenvolvimento do cérebro humano” (RODRIGUES, 1993, p. 16, *apud* FELTRINI, 2009, p. 45).

Além disso, Vygotsky (1991a) considera que toda aprendizagem está baseada na interação entre o sujeito e o objeto de modo indireto, isto é, esta relação é sempre mediada pelos signos (principalmente a linguagem) que são elaborados pela sociedade.

Para Vygotsky (1991a) a aprendizagem ocorre por meio da mediação, isto é, o relacionamento do aprendiz com pessoas mais experientes. Essa mediação não é direta; ela ocorre por meio de signos, principalmente pela linguagem, assim, “com o auxílio de outra pessoa, toda criança pode fazer mais do que faria sozinha – ainda que se restringindo aos limites estabelecidos pelo grau de seu desenvolvimento” (VYGOTSKY, 1991a, p. 89). Além disso, Rebouças (2009) destaca que no ensino da LIBRAS:

Os sinais têm características semânticas que despertam a interpretação porque criam significações no pensamento dos usuários, sejam eles surdos ou ouvintes, e dão sentido à comunicação sempre que houver um contexto social (REBOUÇAS, 2009, p. 50).

Para Vygotsky (1993), o significado da palavra nas línguas orais ou do sinal nas línguas de sinais representa uma:

[...] amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da "palavra", seu componente indispensável (VYGOTSKY, 1993, pg.104).

Quando o aluno já possui domínio, Vygotsky denomina de “Zona de Desenvolvimento Real”, e aquilo que ele será capaz de fazer, após aprendizagem, de

“Zona de Desenvolvimento Potencial”. Sobre os estudos linguísticos realizados por Vygotsky (1991a), de acordo com Diaz (2011):

Vygotsky privilegia o “signo” linguístico sobre os demais “signos” como característica de aprendizagem exclusivamente mediada pelo ser humano, já que lhe permite obter informação, aprender, através da palavra; é por isso se refere a ela de forma particular como mediação social, ... mediados pela linguagem, os homens podem compartilhar suas experiências formadas por conhecimentos, vivências e valorações numa atividade dialógica constante que, além da transmissão dessas experiências acumuladas na história humana às novas gerações, assegura o aperfeiçoamento da cultura da humanidade (DIAZ, 2011, p. 61-62)

Para Vygotsky (1991b), é por meio da linguagem que as funções mentais superiores (memória, pensamento e percepção) são socialmente desenvolvidas e culturalmente transmitidas, pois esta possibilita a elaboração e (re) elaboração dos conceitos, a qual desempenha duas funções complementares proporcionando a comunicação e reflexão.

Para Bakhtin (2004):

“A palavra penetra literalmente em todas as relações entre indivíduos, e complementa esta afirmação ao mencionar que as palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios” (BAKHTIN, 2004, p. 14).

No entanto, comparando os pensamentos de Vygotsky e Bakhtin, a linguagem e a construção do conhecimento são regidos pelas relações sociais.

Sacks (2010) contempla a compreensão da comunicação quando a surdez só aparece com a falta da linguagem. Já Chomsky (1997), numa abordagem psicobiológica da surdez, destaca que:

Tais línguas são naturais internamente e externamente, pois refletem a capacidade psicobiológica humana para a linguagem e porque surgiram da mesma forma que as línguas orais – da necessidade específica e natural dos seres humanos de usarem um sistema lingüístico para expressarem idéias, sentimentos e emoções. As línguas de sinais são sistemas lingüísticos que passaram de geração em geração de pessoas surdas. São línguas que não se derivam das línguas orais, mas fluíram de uma necessidade natural de comunicação entre pessoas que não utilizam o canal auditivo oral, mas o canal espaço visual como modalidade lingüística. (CHOMSKY, 1997, p.47).

De acordo com Chomsky (1972), é muito complicada a forma rápida e precisa como a linguagem é adquirida. Os estudos realizados por Poker (2002) constatou que o problema da surdez não está no retardo da linguagem oral em si, mas provocada pelos obstáculos de ordem linguística, o que impede o surdo de se expressar, explicar e compreender diferentes situações. Segundo Luria (1978), os processos de desenvolvimento do pensamento e da linguagem englobam um conjunto de interações entre o indivíduo e o ambiente, pois Faria (2001, p. 61), corrobora que “a teoria biológica da linguagem admite a existência de um substrato neuroanatômico no cérebro para os sistemas da linguagem”.

No corpo humano, os órgãos do sentido utilizam células especiais chamadas de receptores sensoriais, os interoceptores e os exteroceptores, responsáveis pela quimiorrecepção, mecanorrecepção e fotorrecepção (PURVES, 2002).

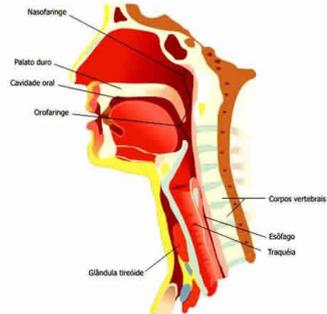
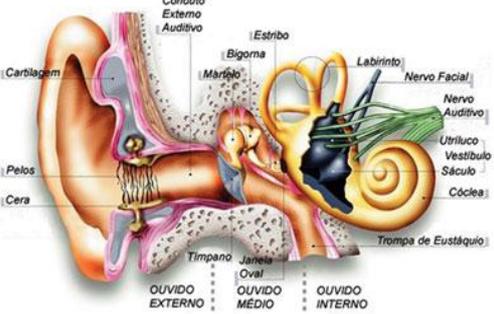
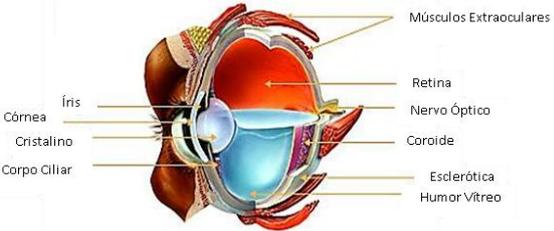
A audição é um dos principais canais de informação do homem, sendo responsável pela aquisição da linguagem (FERNANDES, 1990), pois pela ausência da voz (fala), forma normalmente utilizada entre os ouvintes na comunicação, surge à necessidade de uma língua que não utilize o canal oral-auditivo, mas, um canal espaço-visual, em que a visão, as mãos e o corpo em si, sirvam de mecanismos para atingir a transmissão da mensagem entre os surdos.

Nesse sentido, o aparelho fonador, que produz os sons da fala nas línguas orais, pode ser comparado às mãos que produzem os sinais nas línguas de sinais. A recepção que ocorre por meio do canal oral-auditivo nas línguas orais pode ser comparada ao canal visual-espacial nas línguas de sinais. A LIBRAS não se resume apenas as diferentes articulações das mãos (sinais manuais), mas também aos sinais faciais e corporais.

Além disso, a surdez e a deficiência auditiva, de acordo com Russo e Santos (1993), pode ser definida como a redução parcial ou perda total da capacidade de detecção do som de acordo com padrões estabelecidos pela *American National Standards Institute* (ANSI, 1989), expresso pelo Zero Audiométrico (0 decibéis Nível de Audição), refere-se aos valores de níveis de audição que correspondem à média de detecção de sons em diversas frequências.

Entretanto, Coneglian (2009) faz um comparativo entre os meios de recepção entre as línguas orais (LO) e de sinais (LS).

Quadro 1 - Comparativo dos sistemas anatômicos representativos das línguas orais e de sinais, respectivamente.

Línguas Oraís (LO)	Línguas de Sinais (LS)
<p data-bbox="268 412 722 443">Sistema Fonador (Fonoarticulador)</p> 	<p data-bbox="868 412 1281 483">Sistema Articulatório-Muscular (Manual, corporal e facial)</p> 
<p data-bbox="256 909 735 940">Sistema Auditivo (Mecanorreceptor)</p> 	<p data-bbox="906 909 1305 940">Sistema Visual (Fotorreceptor)</p> 

Fontes: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-digestivo/corpo-humano-sistema-digestivo-faringe.php>, <http://www.auladeanatomia.com/sistemamuscular/genmusc.htm>; <http://www.presenteparahomem.com.br/>; <http://www.davi.pt/content.php?code=02>, respectivamente.

No corpo humano, o ouvido é o órgão do sistema auditivo (fig. 4) que possui, morfofisiologicamente, os ouvidos interno, médio e externo, responsáveis pela captação das ondas sonoras mecânicas, sendo que no ouvido dos surdos, diferentemente do ouvido dos ouvintes, não ocorre a transdução de energia mecânica em elétrica, e conseqüentemente, o reconhecimento do conteúdo de informação que estas possuem, dificultando sua aprendizagem.

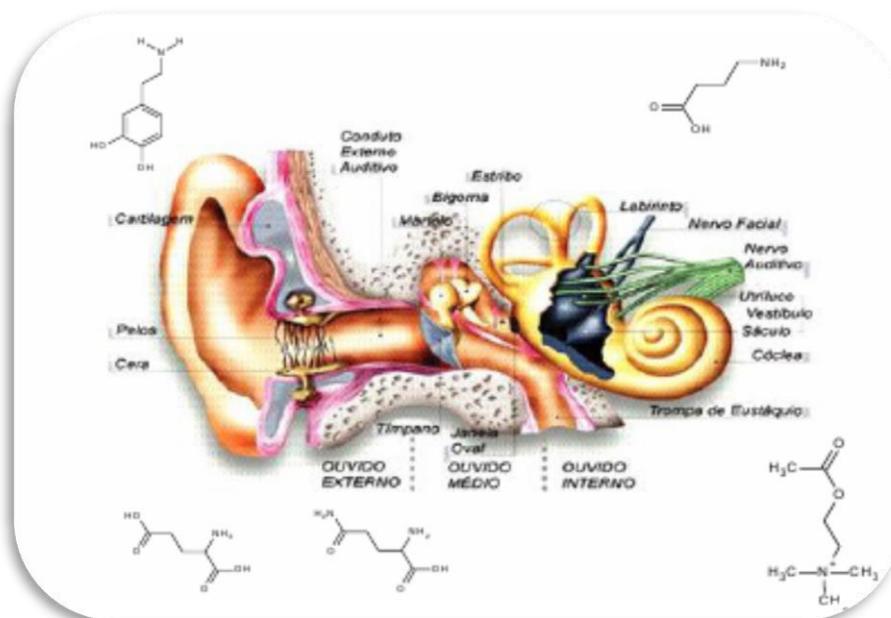


Figura 4 - Esquema ilustrativo anatômico do sistema auditivo e neurotransmissores.
Adaptado de **Fonte:** <http://www.presenteparahomem.com.br/>

Neste sentido, a outra função do órgão do sistema auditivo está relacionada na definição do equilíbrio corporal e manutenção da postura, cujos responsáveis são os canais semicirculares, o sáculo e o utrículo, podendo ocorrer quedas em alunos surdos, causadas por desequilíbrios psicomotores em sala de aula.

1.3 O PAPEL DO PROFESSOR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Em sala de aula de Ciências, a dificuldade de comunicação-interação entre aluno surdo- alunos ouvintes e aluno surdo-professores interferem decisivamente no processo de construção de conceitos científicos. Pois os alunos ouvintes, ao nascerem interagem com os seus núcleos familiares e sociais, já para o surdo de pais ouvintes, como estes geralmente não tem conhecimento da língua de sinais, esta interação geralmente se materializa efetivamente na escola, com seus pares e professores que utilizem a língua de sinais.

Nesse sentido, como a educação se faz como um elo entre família, escola e comunidade, o aluno surdo ao ingressam a escola já possui um prejuízo significativo no seu processo educacional. Além disso, Quadros (2006) destaca que:

O aluno surdo não pode apreender um conteúdo transmitido em uma língua que ele não domina, fato que restringe a sua aprendizagem a

uma quantidade muito reduzida de conhecimento com qualidade questionável (QUADROS, 2006, p. 50).

No que se concerne ao processo ensino e aprendizagem de Ciências, é necessário que desenvolver a autocrítica no aluno por meio de pesquisas, questionamentos e argumentação. Nesse processo de mediação, o professor tem papel fundamental, pois irá proporcionar momentos adequados para exercitar a argumentação.

Além disso, a especificidade linguística dos surdos, segundo Feltrini (2009) faz de sua educação uma situação muito complexa, com diversas dificuldades que interferem, decisivamente, na construção de conceitos científicos.

Somada a essa questão, a ausência de sinais para expressar um determinado conceito em LIBRAS prejudica a compreensão de todo conteúdo ministrado. Sem dúvida, interferindo de forma significativa na construção de conceitos científicos (GAUCHE e FELTRINI, 2007). Sobre isso, alguns autores discorrem que:

“Para os surdos, as dificuldades encontradas por quaisquer outros alunos em sala de aula de ensino de Ciências somam-se as de caráter específico, como as características da língua de sinais (FARIA, 2001, 2003; FERNANDES, 2003; QUADROS, 2004), a carência de terminologia conceitual especializada em Libras, na área de Ciências (MARINHO, 2007), e a falta de materiais didáticos adequados para os surdos” (NOGUEIRA, REIS e RICARDO, 2005; GAUCHE e FELTRINI, 2007, p. 16 *apud* FELTRINI, 2009, p. 16).

A legislação educacional para surdo, conforme sanciona a Lei nº. 10.436, de 24 de abril de 2002, regulamentada pelo Decreto nº. 5.626, de 22 de dezembro de 2005, dispõe sobre a inclusão da LIBRAS como disciplina curricular obrigatória nos cursos de licenciatura e fonoaudiologia. Sendo que também a formação do profissional intérprete de LIBRAS merece uma análise acurada no que tange ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

Nesse contexto, cabe refletir sobre as oportunidades de formação inicial e continuada do professor e do intérprete de LIBRAS, com exigências inclusivas. De modo geral, o professor e o intérprete educacional não têm fontes bibliográficas que tratem especificamente do ensino de Ciências para inclusão dos alunos surdos.

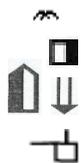
A educação inclusiva aspira fazer efetivos os direitos à educação, a igualdade de oportunidades e de participação, os quais de acordo com Guijarro (2005) se encontram consagrados na Declaração dos Direitos Humanos e reiterados nas políticas educacionais dos países. Dada essa concepção, a ênfase está em desenvolver uma

educação que valorize e respeite às diferenças, vendo-as como uma oportunidade para otimizar o desenvolvimento sócio-individual e para enriquecer os processos de aprendizagem, além de adaptar e diversificar o currículo para dar resposta à diversidade de necessidades educacionais a todos os alunos (GUIJARRO, 2005).

No que diz respeito à formação de professores, o que temos atualmente, na área de ensino de Ciências e Matemática, é um processo muito tardio e atrasado em relação a outros países, visto que professores e pesquisadores na área de ensino estão adaptando às escolas, elaborando materiais e formando os professores para ensinarem aos alunos com diferentes especificidades.

Sobre a perspectiva da inclusão, conforme Guijarro (2005) significa avançar para um único sistema educacional, que seja mais diversificado por meio de diferentes propostas e alternativas de aprendizagem, materiais e estratégias de ensino, superando a atual separação entre programas e modalidades diferenciados, orientados a diferentes grupos, implicando uma maior flexibilidade e competência profissional dos professores e projetos educativos. Trata-se, em definitivo, de avançar a uma educação para todos, com todos e para cada um.

Na próxima seção serão apresentados a LIBRAS e o sistema *SignWriting*.



SEÇÃO 2

A LIBRAS E O SISTEMA *SIGNWRITING*

[...] precisamos muito de um nome para descrever aquele que cultiva a ciência em geral. Eu me inclinaria a chamá-lo de cientista.

(WHEVELL, 1840 *apud* WILLIAMS, 2007, p. 80)

Os objetivos desta seção foram: apresentar a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS que se constitui numa ampla e complexa área de estudo incluindo diversos aspectos linguísticos os quais a embasa e caracteriza como língua, e também a estrutura interna dos sinais, estes como unidades icônicas e com significados, constituídos de unidades arbitrárias e sem significados; abordar os aspectos quirológicos da língua de sinais, os quais contemplam a estruturação interna dos sinais na LIBRAS, já que estas são verdadeiros sistemas gramaticais de comunicação de modalidade visual-espaciais, complexos, completos e abstratos e; por fim mostrar os quiremas classificadores na LIBRAS e o sistema quirográfico *SignWriting* no mundo e no Brasil.

As línguas de sinais conquistaram *status* de língua devido aos estudos realizados pelo pesquisador norte-americano William C. Stokoe na década de 60, embasado nas Línguas de Sinais Americana (*American Sign Language - ASL*). Além disso, seus estudos mostraram que os sinais não eram apenas imagens, mas “símbolos complexos e abstratos que podem ser analisados em unidades menores” (XAVIER, 2006, p. 10). As línguas de sinais utilizam três dimensões espaciais essencialmente para a marcação das relações sintático-semânticas, pois estas têm características próprias e por isso vem sendo utilizado mais o uso de vídeos para sua reprodução à distância. Existem sistemas de convenções para escrevê-las, mas geralmente elas exigem um período de estudo para serem aprendidos.

Este sistema, que vem sendo adotado por pesquisadores de línguas de sinais em outros países e aqui no Brasil, tem este nome porque as palavras de uma língua oral-auditiva são utilizadas para representar aproximadamente os sinais.

A LIBRAS, como as outras línguas de sinais, não tem um sistema de escrita largamente adotado, apesar de que o sistema *SignWriting* esteja em pleno desenvolvimento no Brasil, a LIBRAS tem sido transcrita usando palavras em Língua Portuguesa que correspondem ao significado dos sinais. Então a linguista Felipe (2008) determinou 11 regras para um sistema de transcrição em LIBRAS (Anexo 1) para poder representar, linearmente, uma língua espaço-visual, que é tri/multidimensional.

2.1 OS ASPECTOS QUIROLÓGICOS PARA FORMAÇÃO DE SINAIS NA LIBRAS

No Brasil, os primeiros registros de estudos sobre a língua de sinais, datam a década de 80, e foram inicialmente realizados pelas pesquisadoras Ferreira-Brito e Felipe, seguido de Quadros e Karnopp (FERREIRA-BRITO, 1995; QUADROS e KARNOPP, 2004; FELIPE, 2006). A LIBRAS, sob aspectos linguísticos foi gramaticalmente dividida entre cinco áreas de estudo, tais como: Quirologia/Fonologia, Morfologia, Sintaxe, Semântica e Pragmática. Nessa parte do trabalho, para compreender o processo de formação e estruturação interna dos sinais serão explanados apenas os elementos constitutivos da Quirologia/Fonologia.

A Quirologia/Fonologia é o estudo dos segmentos ou parâmetros sinalizadores da língua de sinais (quiremas), os quais correspondem aos fonemas das línguas orais. Os quiremas⁶ (etimologicamente deriva do grego *Quir* e significa “mão), de acordo com Quadros e Karnopp (2004), são considerados os parâmetros ou as unidades mínimas sinalizadoras que formam os sinais e estabelecem alguns padrões de combinação entre os sinais e suas variações no ambiente quirológico/fonológico.

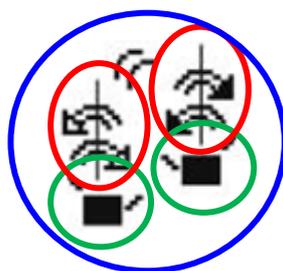
Analisando os termos Quirema e Quirologia, estes foram propostos por Stokoe (1978) para se referirem, respectivamente, as unidades mínimas formacionais do sinal e ao estudo das combinações desses sinais. Na LIBRAS, a Quirêmica e Quirologia correspondem respectivamente a Fonética e Fonologia da Língua Portuguesa.

Na Quirologia, de acordo com Brito (1995, 1998), Felipe (1998, 2001), Fernandes (2003) e Quadros e Karnopp (2004) existem cinco parâmetros que combinados formam os sinais: configuração de mãos (CM: são as formas das mãos), ponto de articulação ou locação (PA/L: é o local definido pelo corpo onde incide a

⁶ Quir(o)- é um antepositivo originário do grego (*kheír, kheirós*), que significa ‘mão’. Em grego *kheirourgía* significa ‘trabalho manual’, ‘cirurgia’. Através do latim científico deu origem a *chiro-* originando a palavra ‘cirurgia’ (HOUAISS, 2007).

mão), movimento (M: os sinais podem ou não ter movimento), orientação (Or: é a direcionalidade da mão) e expressão não-manuais, facial e/ou corporal (ENM: são traços diferenciadores com funções sintáticas que marcam sentenças interrogativas, exclamativas, concordância, afirmativas ou negativas entre outros).

Na formação dos sinais, Strobel e Fernandes (1998) e Ferreira Brito (1990) destacam os parâmetros principais que compreendem as configurações de mãos (CM), o ponto de articulação/locação (PA/L) e o movimento (M), e os secundários, que correspondem à disposição das mãos (DM: é a mão dominante ou as duas mãos), orientação (Or) e região de contato (RC: é parte da mão que entra em contato com o corpo), a seguir esses parâmetros serão descritos com mais profundidade. Segundo classificação adotada por Felipe (2006), a orientação das mãos e as expressões não-manuais correspondem à direção (Dir) e à expressão facial e/ou corporal (EFC). Tais parâmetros, segundo Xavier (2006), formam o sistema quirológico/fonológico da LIBRAS. A seguir, na figura 5, será ilustrado os parâmetros principais da LIBRAS.



- **CONFIGURAÇÃO DE MÃO (CM)**
- **PONTO DE ARTICULAÇÃO/LOCAÇÃO (PAL)**
- **MOVIMENTO (M)**

Figura 5 - Aspectos da estrutura do sinal quirográfico referente ao termo QUÍMICA.

Os parâmetros principais são:

- **Configurações de mãos (CM)**

As configurações de mãos (CM) são as formas das mãos (FELIPE, 1998, 2001). Na LIBRAS, Ferreira-Brito e Lanvegin (1995, 1998) realizaram coleta de dados nas principais capitais brasileiras e identificaram a existência de 46 CM (Anexo 3), as quais foram agrupadas verticalmente conforme semelhança entre elas derivando das 41

CM da ASL (Anexo 4) proposta por Klima e Bellugini (1979), as quais se distribuem entre as 19 configurações de mãos propostas por Stokoe (Anexo 2).

A pesquisadora Felipe (2005) demonstrou a existência de 64 configurações de mãos e 10 pares alofônicos (Anexo 5), das quais 23 representam as 26 letras do alfabeto fonológico (Anexo 6), possuindo o grafema “Ç” que é a configuração de mão em CM [C]_{51a} com movimento trêmulo. Entretanto, Lira e Souza (2008) destacaram 63 CM com 10 variações na LIBRAS (Anexo 7). E atualmente, Faria-Nascimento (2009) destaca 75 configurações de mãos (Anexo 8).

A CM pode permanecer a mesma durante a articulação de um sinal, ou pode modificar-se para outra configuração. Quando há mudança na CM, ocorre simultaneamente movimento interno da mão principalmente na configuração de dedos selecionados. Caracteriza-se quanto a: (a) extensão - lugar e número de dedos estendidos; (b) contração - mãos fechadas ou compactadas e (c) contato e/ou divergência dos dedos.

Desse modo, percebe-se que conforme a LIBRAS foi sendo materializada, as configurações de mãos passaram por um processo histórico evolutivo, e estas foram derivadas das configurações de mãos da *Lengua dès Signes Française (LSF)* e da *American Sign Language (ASL)*.

A CM varia quanto ao uso das mãos para configurar o sinal: uma só mão configurada; mão configurada sobre a outra que serve de apoio e duas mãos configuradas com eixo de simetria. Para descrição de todas as configurações de mãos apresentadas ao longo deste trabalho será adotada Felipe (2005), sendo estas representadas entre colchetes e respectiva numeração em subscrito (Anexo 4).

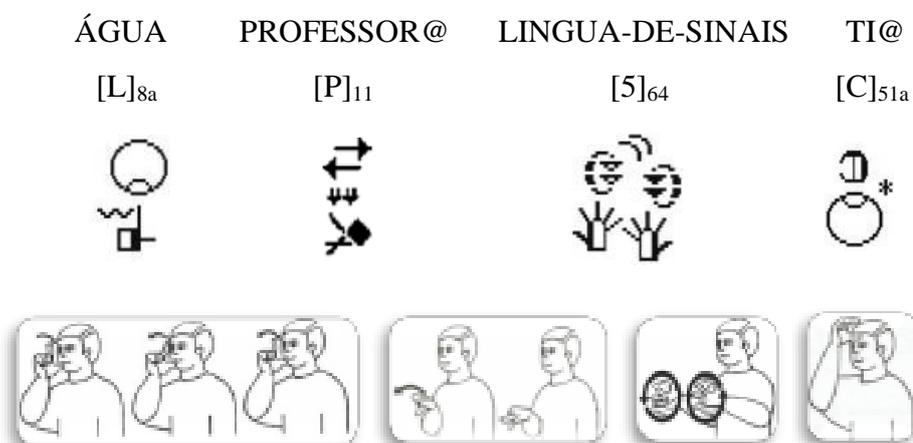




Figura 6 - Algumas configurações de mãos de sinais representativos na LIBRAS.

Esse parâmetro quirológico/fonológico pode ser diferenciado pela extensão (lugar e número de dedos estendidos), pela contração (mão fechada, mão aberta) e pelo contato ou divergência dos dedos, os quais podem variar, apresentando uma mão configurada, uma mão configurada sobre a outra, que lhe serve de apoio ou duas mãos configuradas de forma espelhada.

O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 5) possui configurações de mãos direita e esquerda ativas em [Y]₄₀.

- Ponto de articulação/Locação (PA/L)

O ponto de articulação ou locação (PA/L) é o espaço de articulação definido pelo corpo, onde incide a mão predominante configurada (FELIPE, 1988, 2001). O PA/L é delimitado desde o topo da cabeça até a cintura.

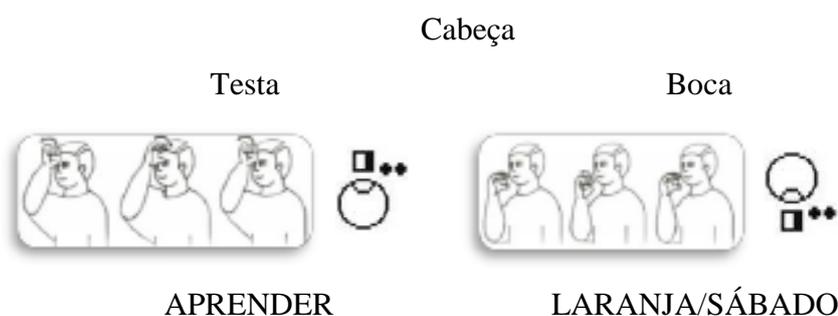


Figura 7 - Os pontos de articulação de sinais representativos na LIBRAS.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 215;b, p. 1157).

O espaço de enunciação é um espaço ideal, podendo haver situações em que tal espaço seja totalmente reposicionado e/ou reduzido. O pesquisador linguista William C. Stokoe define na *ASL* a locação como um dos três principais aspectos de formação dos sinais lexicais. Na LIBRAS, o espaço de enunciação, pode-se determinar um número

⁷ Itabaiana é uma cidade pertencente ao Estado de Sergipe.

finito de pontos, os quais são denominados “pontos de articulação”, sendo que alguns desses pontos são mais precisos e outros mais abrangentes (FERREIRA-BRITO e LANGEVIN, 1995). Sobre pontos de articulação, Friedman (1977, p. 4) afirma que “é aquela área no corpo, ou no espaço de articulação definido pelo corpo, em que ou perto da qual o sinal é articulado”.

Para o PA/L é preciso também empregar certos adjetivos que localizam mais precisamente à parte do corpo em questão (lados direito, esquerdo, medial, interno e externo). Outros termos são usados para descrever a translação horizontal de pontos de articulação como imagens de um ponto precedente no referencial do corpo (lateral, em frente e atrás). Na descrição dos pontos de articulação, são ainda usados outros termos (imediatamente próximo, distância média, distante, em contato, contato inicial, contato medial, contato final e cruzamento). Ferreira-Brito e Lanvegin (1995) definem quatro regiões principais de articulação dos sinais, como mostrado no quadro 2.

Quadro 2 - As quatro regiões referentes ao ponto de articulação/locação na LIBRAS.

Ponto de Articulação/Locação			
I – <u>Cabeça (C)</u>	II – <u>Mão passiva (M)</u>	III – <u>Tronco (T)</u>	IV – <u>Espaço quirologicamente neutro (EN)</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Testa (T) - Topo da Cabeça (σ) - Rosto inteiro (R) - Parte superior do rosto (S) - Parte inferior do rosto (I) - Orelhas (P) - Olhos (O) - Nariz (N) - Boca (B) - Bochecha (d) - Zona abaixo do 	<ul style="list-style-type: none"> - Palma (P) - Dorso da mão (C) - Lado do indicador (L1) - Lado do dedo mínimo (L2) - Dedos (D) - Pontas dos dedos (Dp) - Nós nos dedos (junção entre os dedos e a mão - Dd) - Nós nos dedos (primeira junta dos 	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço (P) - Ombros (O) - Busto (B) - Estômago (E) - Cintura (C) - Parte superior do braço (S) - Queixo (Q) - Antebraço (I) - Cotovelo (C) - Pulsos (P) - Perna (p) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lado direito (d) - Lado esquerdo (e) - Medial, meio ou centro (m) - Parte interna (in) - Parte externa (ex) - Lado ou lateral (l) - Em frente (f) - Atrás (a) - Imediatamente próximo (p) - distância média (med) - distante (dis)

queixo (A)	dedos - Dj) - Dedo mínimo (D1) - Anular (D2) - Dedo médio (D3) - Indicador (D4) - Polegar (D5) - Junta dos dedos - Próximos aos pulsos - Interstícios entre os dedos (V) - Interstício entre o polegar e o indicador (V1) - Interstício entre os dedos indicador e médio (V2) - Interstício entre os dedos médios e anular (V3) - Interstício entre os dedos anular e mínimo (V4)		- Em contato (K) - Contato inicial (Ki) - Contato médio (Km) - Contato final (Kf) - Cruzamento (x)
------------	---	--	--

As regiões de articulação Cabeça, Mão passiva e Tronco envolvem subespaços (nariz, boca, orelhas, dorso da mão, pulsos entre outros).

O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 5) possui ponto de articulações/locações manuais configuradas em espaço quirologicamente neutro e subespaço para o meio ou centro.

- Movimento (M)

O movimento (M) é um parâmetro muito complexo que compreende várias formas e direções, envolvendo desde movimentos internos da mão e do pulso até mesmo conjuntos de movimentos no mesmo sinal (KLIMA e BELLUGI, 1979). O

Ministério da Educação em parceria com a Secretária de Educação produziram um quadro contendo os movimentos dos sinais (Anexo 9).

Este parâmetro refere-se às variações do movimento interno das mãos, pulsos e antebraços, ao movimento interno dos pulsos ou das mãos e ao movimento dos dedos. Entretanto, Strobel e Fernandes (1998) e Ferreira-Brito (1990) classificam o movimento em seis quanto aos tipos de contornos ou formas geométricas, mostrados na figura 8, interação, contato, torcedura do pulso, dobramento do pulso e interno das mãos e em três quanto à direcionalidade (direcional, opostas e não-direcional).

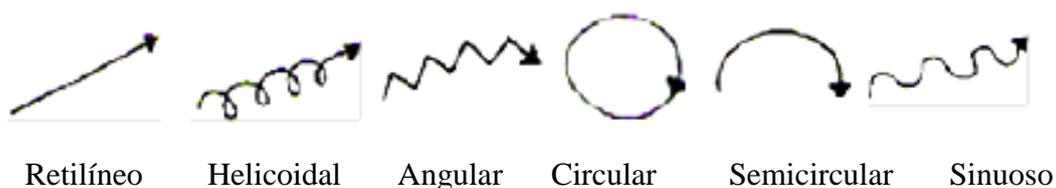


Figura 8 - Os tipos de contornos ou formas geométricas dos movimentos na LIBRAS.
Fonte: Strobel e Fernandes (1998, p. 11-13).

No quadro 3, serão exemplificados a direcionalidade e os tipos de sinais de movimentos da LIBRAS.

Quadro 3 - A direcionalidade e os tipos de movimentos da LIBRAS.

Movimento		
<u>Direcionalidade do Movimento</u>		
Unidirecional	HOMEM	
Bidirecional	CÉU	
Multidirecional	PESQUISAR	
<u>Tipos de Formas Geométricas do Movimento</u>		
Retilíneo	DIDÁTICA	

Helicoidal	ALT@		
Circular	LINGUAGEM		
Semicircular	SURD@		
Angular	DIFÍCIL		
Sinuoso	BRASIL		

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a. p. 736; p. 390; b, p. 1040; a, p. 542; p. 181; p. 818; b, p. 1223; a, p. 543; p. 315), respectivamente.

O movimento pode ser classificado em oito quanto ao contorno ou forma geométrica (retilíneo, helicoidal, circular, semicircular, sinuoso, angular e pontual), em cinco quanto à interação (alternado, de aproximação, de separação, de inserção, cruzado), em oito quanto ao contato (de ligação, de agarrar, de deslizamento, de toque, de esfregar, de riscar, de escovar ou de pincelar), em dois quanto à torcedura do pulso (rotação, com refreamento), em dois quanto ao dobramento do pulso (para cima, para baixo) e quatro quanto o interno das mãos (abertura, fechamento, curvamento e dobramento – simultâneo ou gradativo) (FERREIRA-BRITO, 1990).

Quanto aos movimentos direcionais, o movimento pode ser classificado em três (unidirecional, bidirecional, multidirecional). O movimento unidirecional se subdivide em doze (para cima, para baixo, para direita, para esquerda, para dentro, para fora, para o centro, para lateral inferior esquerda, para lateral inferior direita, para lateral superior esquerda, para lateral superior direita, para específico ponto referencial); o bidirecional se subdivide em sete (para cima, para baixo, para esquerda, para direita, para dentro, para fora, para laterais) e opostas se subdivide em dois (superior direita e inferior esquerda) (FERREIRA-BRITO, 1990).

O movimento também pode ser classificado em três quanto o modo, qualidade, tensão, velocidade (contínuo, de retenção ou refreado) e em dois quanto à frequência ou repetição do sinal (simples e repetido). Além disso, é importante destacar os movimentos internos das mãos conforme mostrado no quadro 4.

Quadro 4 - Movimentos internos das mãos em LIBRAS.

Movimentos Internos das Mãos	
[A ⁰ ~ 5]	Extensão gradual dos dedos começando pelo indicador
[As ~ 5]	Extensão gradual dos dedos começando pelo dedo mínimo
[As → 5 ⁰]	Abertura simultânea dos dedos
[5 ⁰ → As]	Fechamento simultâneo dos dedos
[L... → bO]	Pinçamento (com o indicador e polegar)
[5 ^{...} → mov]	Movimento de tamborilar com os dedos curvos
[5 + mov]	Movimento tamborilar com os dedos estendidos
[54 ~ G]	Fechamento gradual de todos os dedos, exceto o indicador
[5 ~ A ⁰]	Fechamento gradual de todos os dedos exceto polegar
[B → B]	Flexão da mão, com os dedos estendidos
[V → V]	Dobramento e extensão repetidos dos indicador e dedo médio
[V + mov]	Movimento tamborilar com os dedos
[V . mov]	Movimento tesoura
[As → A ⁰]	Extensão do polegar
[As → L]	Polegar e indicador estendidos simultaneamente
[B → V]	Fechamento súbito de todos os dedos exceto indicador e médio flexionam-se
[As → 3]	Extensão simultânea do polegar, indicador e médio
[As → 3]	Extensão simultânea do polegar, indicador e médio
[As → 5]	Extensão simultânea de todos os dedos
[A ⁰ → L]	Extensão do indicador
[A ⁰ → 3]	Extensão simultânea do indicador e do médio

Em síntese, as mãos podem deslocar-se no espaço por meio de movimentos de rotação, translação, retilíneos, circulares, contínuos, com retenção, refreados, tensos, simples e repetidos.

O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 5) possui movimentos manuais bidirecionais semicirculares alternados na horizontal.

Os parâmetros secundários são:

- Disposição das mãos (DM)

As disposições das mãos (DM) correspondem a realização dos sinais na LIBRAS, podendo ser feitas pela mão dominante (mão direita - md - ou esquerda - me) ou por ambas as mãos (STROBEL e FERNANDES, 1998).

A combinação das unidades mínimas sinalizadoras, os quiremas, pode ser realizada utilizando uma ou duas mãos para formar um sinal. O sinal com duas mãos pode ter a mesma configuração de mão ou não.

No primeiro caso, o movimento associado ao sinal deve ser simétrico (condição de simetria) e no segundo caso, há possibilidade de haver a combinação de duas configurações de mão, no entanto, uma mão necessariamente será passiva e a outra ativa (KARNOPP, 2000).

Battison (1978) identificou duas restrições na produção de diferentes tipos de sinais de duas mãos, às quais denominou condição de simetria e condição de dominância. A condição de simetria estabelece que se as mãos movem-se na produção de um sinal, então determinadas restrições aparecem: a CM deve ser a mesma para as duas mãos, o PA/L deve ser o mesmo ou simétrico, e o M deve ser simultâneo ou alternado.

Já a condição de dominância estabelece que se as mãos não compartilham a mesma CM, então a mão ativa produz o movimento, e a mão passiva serve de apoio. A mão passiva serve também para aumentar a gama de informação redundante apresentada para o observador.

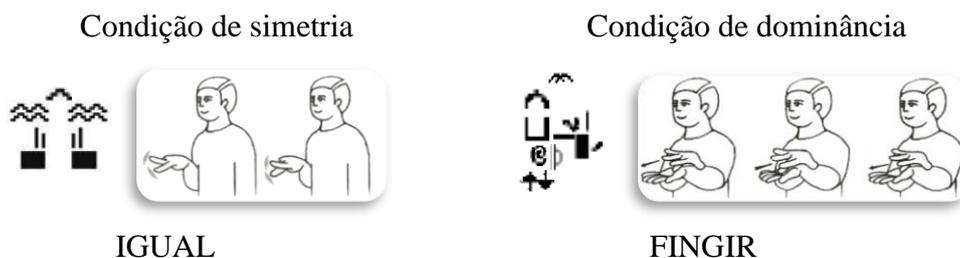




Figura 9 - Sinais que representam condição de simetria e dominância na LIBRAS, respectivamente.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 744; 543; 671; b, p. 1023) respectivamente.

O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 5) possui eixo de simetria e disposições de mãos direita e esquerda. No caso do sistema de transcrição aplicado ao termo QUÍMICA estabelece-se da seguinte forma:

QUÍMICA (md)

QUÍMICA (me)

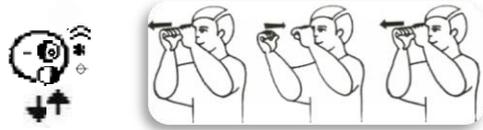
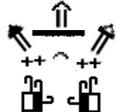
- Orientação da mão/Direcionalidade (Or/D)

A orientação da mão conforme Ferreira-Brito (1995, p. 41) “[...] é a direção da palma da mão, durante o sinal, para cima e para baixo, para o corpo e para frente, para a direita e para a esquerda”.

Ferreira Brito (1995, p. 41), na LIBRAS, e Marentette (1995, p. 204), na ASL, enumeram seis tipos de orientações da palma da mão na língua de sinais: para cima, para baixo, para o corpo, para a frente, para a direita ou para a esquerda. A esse parâmetro acrescenta-se ainda vertical, diagonal, horizontal, frontal, dorsal e transversal e a orientação da palma da mão (concêntrica/linha mesial e excêntrica/linha distal)

Quadro 5 - A orientação/direcionalidade da mão para sinais representativos da LIBRAS.

Orientação	
<p>ENGRENAGEM</p>	Para baixo, para esquerda e para direita, simultâneo
<p>ÉTICA</p>	Para baixo, simultâneo

<p style="text-align: center;">ENGENHARIA</p> 	Para frente e para trás, simultâneo
<p style="text-align: center;">FÁBRICA</p> 	Para cima e para baixo, alternado
<p style="text-align: center;">CÂNCER</p> 	Para cima, simultâneo
<p style="text-align: center;">MECÂNICA</p> 	Para cima e para baixo
<p style="text-align: center;">EDUCAÇÃO</p> 	Para frente, simultâneo

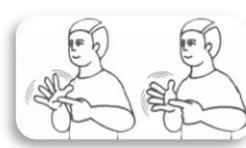
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1153; a, p. 589; p.641; b, p. 880; a, p.591), respectivamente.

Durante a execução de um sinal pode ocorrer a mudança de orientação da mão. O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 5) possui orientações das mãos para o centro do corpo.

- Região de contato (RC)

A região de contato (RC) é a parte da mão que entra em contato com o corpo (FERREIRA-BRITO, 1995). Esse contato, de acordo com Coutinho (2000), podem ser ancorados no corpo ou sinalizados no espaço quirologicamente neutro por meio de toque, duplo toque, risco ou deslizamento.

Toque
MOTOR/MÁQUINA



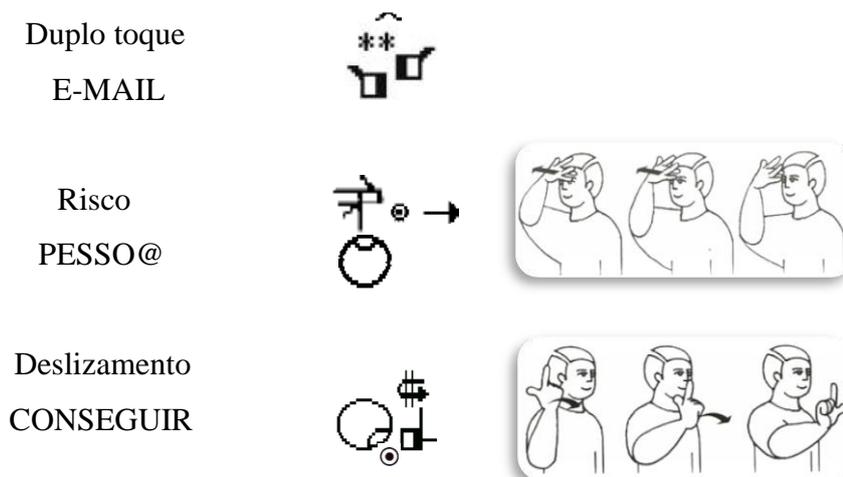
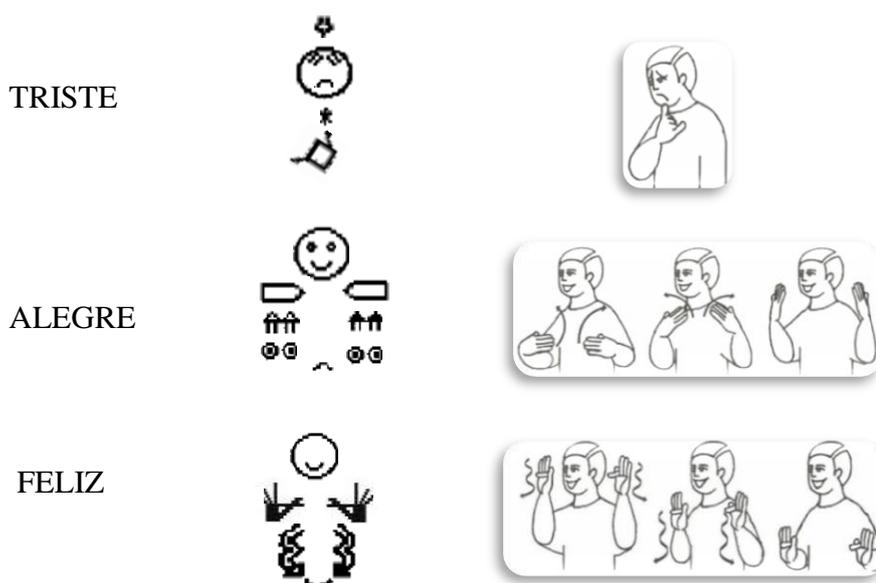


Figura 10 - As regiões de contato para sinais representativos da LIBRAS.
Fonte: Capovilla e Rapahel (2001b, p. 867; p. 1041; a, p. 450) respectivamente.

Além desses, existem parâmetros que agem como traços diferenciadores específicos nas línguas de sinais e possuem a função de entonação das orações sintáticas.

- Expressões Não-Manuais, Faciais e Corporais (ENM)

As expressões não-manuais (ENM) correspondem aos sinais faciais e/ou corporais e de acordo com Quadros e Karnopp (2004) desempenham duas funções na LIBRAS: marcação das construções sintáticas (sentenças interrogativas, sim-não, QU-orações reativas, topicalizações, concordância e marcação de foco/focalização) e diferenciação de componentes lexicais (referência específica, referência pronominal, partícula negativa, advérbio, grau ou aspecto).



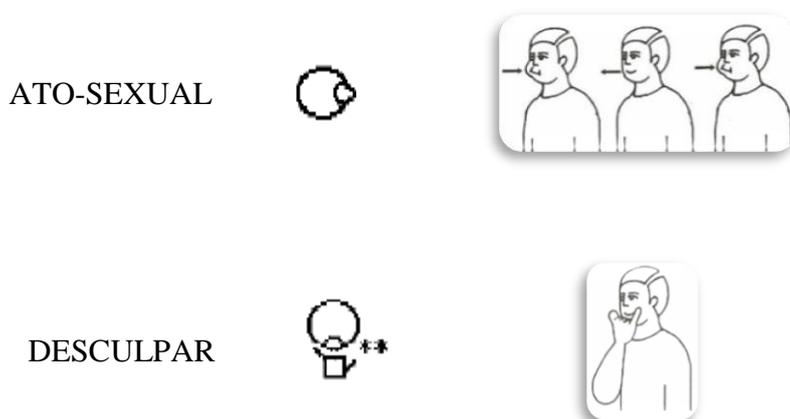


Figura 11 - As expressões não-manuais para sinais representativos da LIBRAS.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1274; a,p. 173; p. 660; b, p. 1023; a, p. 523), respectivamente.

Elas envolvem movimento da face, dos olhos, da cabeça e do tronco. Quadros e Pimenta (2006) especificam dois tipos diferentes de expressões faciais: as afetivas e as gramaticais (lexicais e sentenciais). As afetivas, segundo Brecailo (2012), são as expressões ligadas aos sentimentos/emoções.

As expressões não-manuais na LIBRAS foram identificadas por Ferreira-Brito (1995), e se dividem em quatro regiões conforme mostrado no quadro 6.

Quadro 6 - As quatro regiões referentes as expressões não-manuais na LIBRAS.

Expressões não-manuais			
I – <u>Rosto</u>	II – <u>Cabeça</u>	III – <u>Cabeça e</u> <u>rosto</u>	IV – <u>Tronco</u>
Parte Superior - Sobrancelhas franzidas - Olhos arregalados - Lance de olhos - Sobrancelhas levantadas Parte Inferior - Bochechas infladas - Bochechas	- Balanceamento para frente e para trás “sim” - Balanceamento para os lados “não” - Inclinação para frente - Inclinação para o lado - Inclinação para	Wh (expressões interrogativas) - Cabeça projetada para frente - Olhos levemente cerrados - Sobrancelhas franzidas - Cabeça projetada para trás	Wo (expressões interrogativas) - Para frente - Para trás - Balanceamento alternado dos ombros - Balanceamento simultâneo dos ombros

contraídas - Lábios contraídos e projetados e sobrance-lhas franzidas - Correr da língua contra a parte inferior interna da bochecha - Apenas bochecha direita inflada - Contração do lábio superior - Franzir do nariz	trás	- Olhos arregalados	- Balanceamento de um único ombro
--	------	---------------------	-----------------------------------

Em alguns casos, duas expressões podem ocorrer simultaneamente no momento da sinalização, como é o caso das marcas de interrogação e negação, que podem envolver franzir de sobrance-lhas e projeção da cabeça.

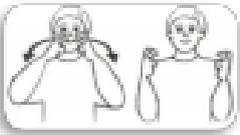
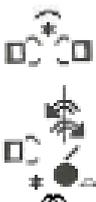
Além desses parâmetros estruturadores dos sinais, a LIBRAS é considerada uma língua de modalidade espaço-visual e multidimensional (FERREIRA-BRITO, 1995; 1990), pois a informação linguística é recebida pelos olhos do receptor e produzida pelas mãos do emissor, sendo que os sinais são signos linguísticos que funcionam como uma conexão das mãos com a fala. Estes surgiram da necessidade de comunicação entre surdo-surdo e surdo-ouvinte sinalizador, e também para evitar a soletração manual, pois segundo Gesser (2009, p. 29), “[...] s-o-l-e-t-r-a-d-os-e-r-i-a c-a-n-s-a-t-i-v-o e m-o-n-ó-t-o-n-o-[-u-f-a-!]”.

Os sinais possibilitam o desenvolvimento humanístico dos surdos e as restrições físicas e linguísticas especificam possíveis combinações entre as unidades mínimas sinalizadoras na sua formação. Algumas dessas restrições, segundo Karnopp (2000), são impostas pelo sistema perceptual (visual) e outras pelo sistema articulatório (morfologia das mãos).

Na LIBRAS, os sinais são classificados quanto à composição (simples e compostos), a morfologia (icônicos e arbitrários), à semântica (polissemia e tautologia) e a concordância (com e sem marca de concordância).

Os sinais simples são formados por um único elemento. No caso dos sinais compostos são formados por um elemento principal – o núcleo – e um elemento especificador – o adjunto, sendo que na LIBRAS, sua estrutura não será apenas binária, podendo ter dois ou mais elementos especificadores de uma palavra-núcleo. É importante destacar que em alguns casos, quando ao sinal acrescenta-se outro, o mesmo passa a ter outro significado (STROBEL e FERNANDES, 1998). Os sinais compostos, ainda se dividem por formatos ou por categorias/grupos.

Sinais Simples

CIÊNCIAS		
<i>INTERNET</i>		
INTELIGENTE		
FARAÓ		
CAPIVARA		
CAPOEIRA		
BÚSSOLA		

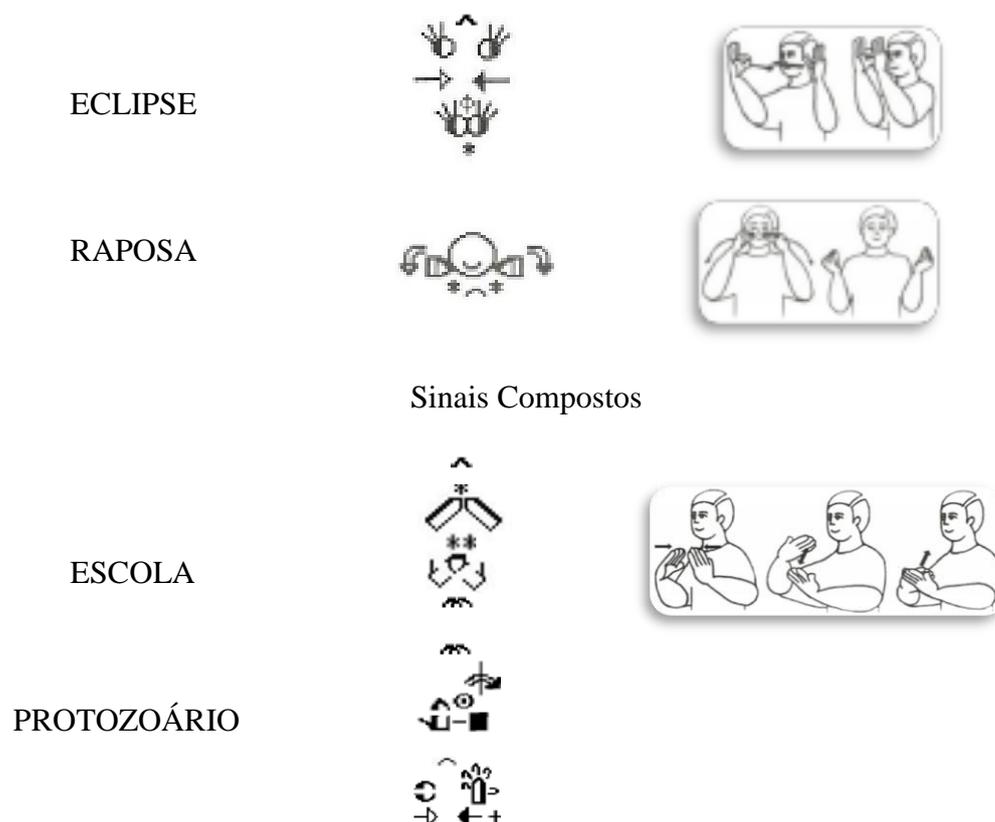
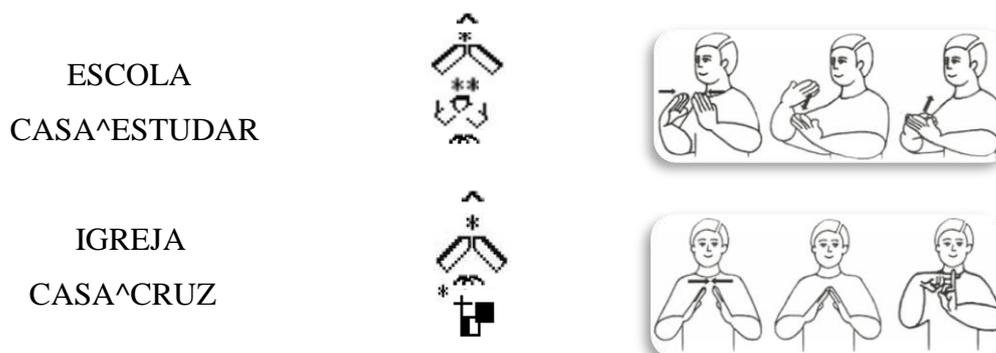


Figura 12 - Sinais simples e compostos da LIBRAS, respectivamente.
Fontes: Capovilla e Raphael (2001a, p. 327; p. 762; p. 599) e Witchs (2010, p. 17), respectivamente.

O sinal referente ao termo PROTOZOÁRIO (fig. 12) foi identificado no trabalho de Witchs (2010, p. 17) criado por surdos de Porto Alegre (RS) e “esse sinal sofre empréstimos da etimologia da palavra “protozoário” (do grego *proto*, primeiro; e do *zoa* ou *zoo*, animal ou animais). Sendo que a segunda parte do sinal, ao invés de referir a “animais”, pode fazer menção a uma célula”.

Os sinais compostos por formatos são formados pelo acréscimo ao sinal convencional de um outro sinal na “forma” do objeto que se quer especificar. Já os sinais compostos por categorias ou grupos são formados pelo acréscimo do sinal VARI@ à palavra-núcleo.



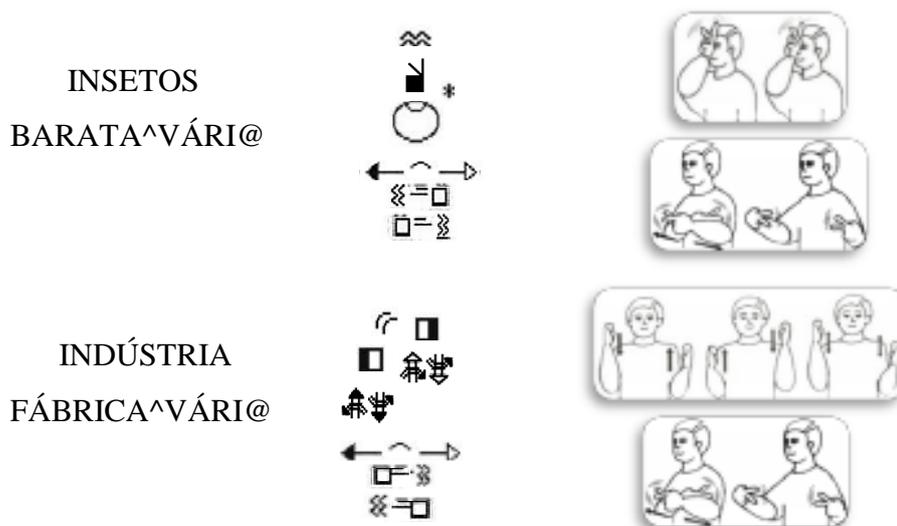


Figura 13 - Sinais compostos em LIBRAS.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 599; p.743; p. 275; p. 641; b, p. 1304), respectivamente.

Muitos sinais possuem incorporados na sua estrutura interna o sinal referente ao termo VÁRI@ (fig. 14), pois segundo Marinho (2007), é muito usado em circunstâncias que indicam hiperônimos, como no caso dos sinais referentes aos termos METAIS (FERRO^VÁRI@), FRUTAS (MAÇÃ^VÁRI@), MEIOS-DE-COMUNICAÇÃO (COMUNICAÇÃO^VÁRI@), MEIOS-DE-TRANSPORTE (CARRO^VÁRI@), CORES (COLORID@^VÁRI@), ANIMAIS (LEÃO^VÁRI@), ESPORTES (ESPORTE^VÁRI@) entre outros.

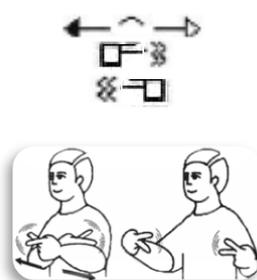


Figura 14 - Sinal quirografado referente ao termo VÁRI@.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1304).

Os sinais icônicos, segundo definição de Coutinho (2000, p. 19), "são aqueles que apresentam semelhanças física e geométrica com os seres representados". Entretanto, os sinais arbitrários são sinais codificados que geralmente, expressam ideias abstratas e não estabelecem relação com a forma ou significado do sinal.

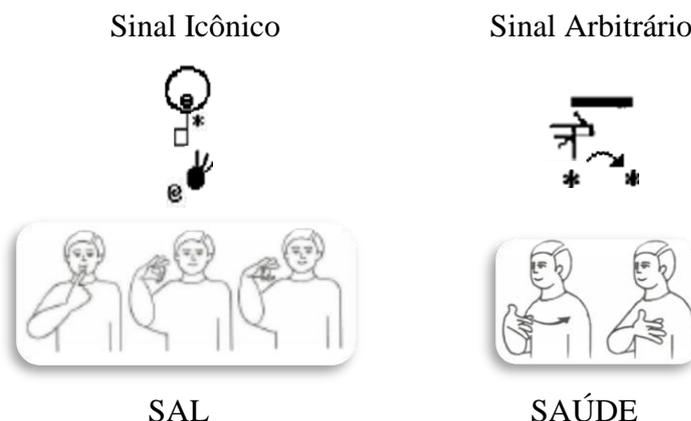


Figura 15 - Sinais quirografados referentes aos termos SAL e SAÚDE, respectivamente.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1116; p. 1170), respectivamente.

Com relação à arbitrariedade e a iconicidade da LIBRAS, Strobel e Fernandes (1998) destacam que:

“A modalidade gestual-visual-espacial pela qual a LIBRAS é produzida e percebida pelos surdos leva, muitas vezes, as pessoas a pensarem que todos os sinais são o ‘desenho’ no ar do referente que representam. É claro que, por decorrência de sua natureza linguística, a realização de um sinal pode ser motivada pelas características do dado da realidade a que se refere, mas isso não é uma regra” (STROBEL e FERNANDES, 1998, p. 4).

A grande maioria dos sinais da LIBRAS, segundo Strobel e Fernandes (1998), são arbitrários, e estes não mantêm relação nenhuma de semelhança com o referente.

Quadro 7 - Sinais icônicos e arbitrários representativos da LIBRAS.

Sinais Icônicos	Sinais Arbitrários
<p>TELEFONE</p>	<p>FÁCIL</p>
<p>AZAR</p>	<p>BORBOLETA</p>

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1236; a, p. 642; p. 253; p. 311), respectivamente.

Em outras línguas de sinais, os sinais icônicos apresentam-se de formas diferentes para representar iconicamente o mesmo referente (FERREIRA-BRITO, 1993) como pode-se observar na figura 16.

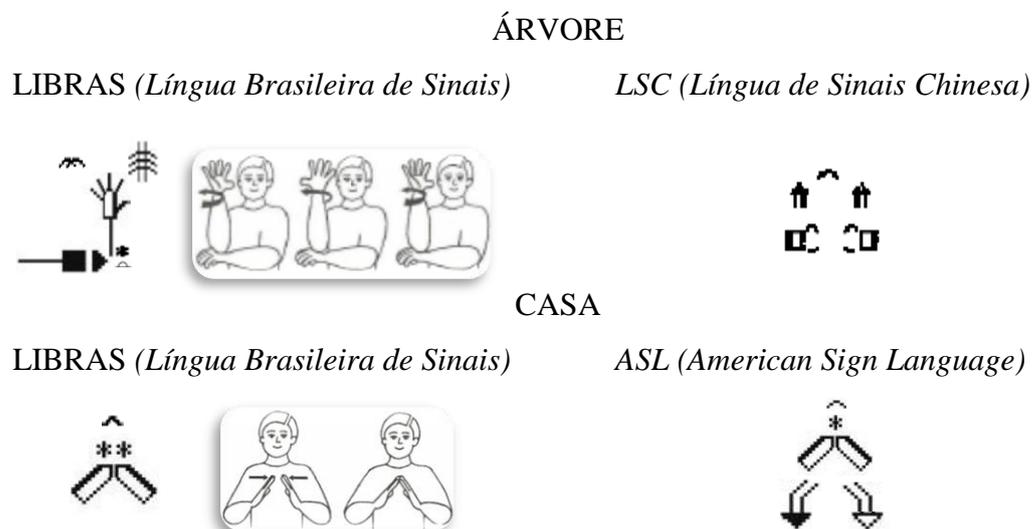


Figura 16 - Sinais representativos em diferentes línguas de sinais.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 229; p. 371), respectivamente.

Na figura 16, o sinal referente ao termo **ÁRVORE** na **LIBRAS** representa iconicamente o tronco usando o braço e a mão direita aberta, a copa com folhas em movimento, já na **LSC** o sinal representa apenas o tronco da árvore com as duas mãos com dedos indicador e polegar abertos e curvos. E no caso do sinal referente ao termo **CASA** na **LIBRAS** representa apenas o telhado, já na **ASL** mostra iconicamente o telhado e as paredes.

A iconicidade do sinal **QUÍMICA** (fig. 5) se estabelece por meio das configurações de mãos direita e esquerda ativas em [Y]₄₀ representando os elétrons.

Os sinais polissêmicos não sofrem variação quirológica e denotam dois ou mais significado dependendo do contexto, apesar de apresentar uma única forma na **LIBRAS**. E os sinais tautológicos possuem dois ou mais sinais que representam o mesmo significado.



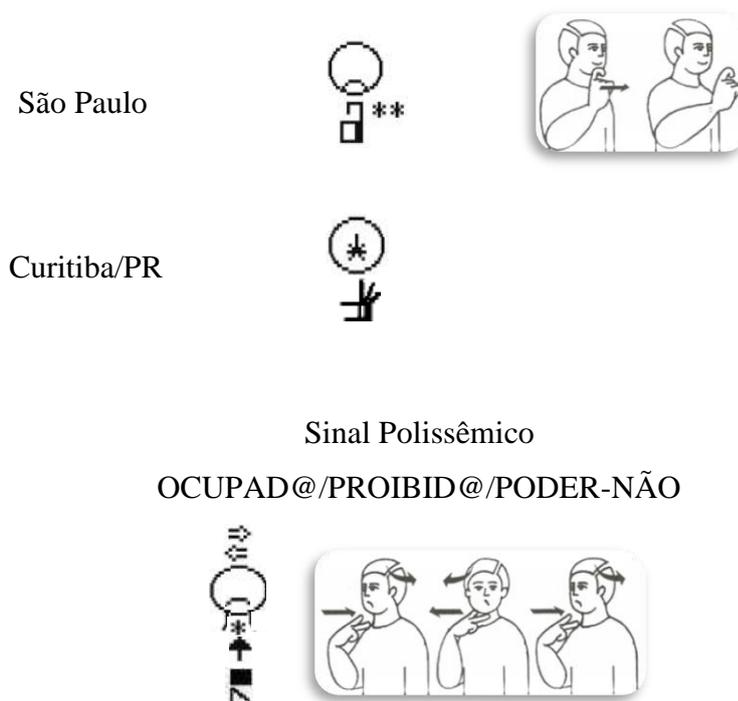


Figura 17 - Sinais quirografados referentes aos termos tautológico e polissêmico na LIBRAS, respectivamente.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1309; p. 1310; p. 937), respectivamente.

Os sinais sem marca de concordância, apesar de possuir flexão para aspecto verbal é como se o verbo “invariável” permanecesse no infinitivo. Já os sinais com marca de concordância se subdividem em: i) Concordância número-pessoal: são geralmente verbos direcionais; ii) Concordância de número-gênero: são verbos classificadores e iii) Concordância de localização: são verbos que iniciam e finalizam num determinado lugar. Em síntese essas concordâncias podem coexistir num mesmo verbo, sendo que o sistema de concordância verbal na LIBRAS se estabelece da seguinte forma:

- i) Concordância número-pessoal – parâmetro orientação da mão;
- ii) Concordância de número-gênero – parâmetro configuração de mão;
- iii) Concordância de lugar – parâmetro ponto de articulação/locação.

Existem ainda os sinais datilológicos soletrados formados por empréstimos das iniciais das palavras por influência da Língua Portuguesa escrita, os quais sofrem mudanças formativas e passam a fazer parte do vocabulário da LIBRAS. Nesse aspecto, Ferreira-Brito (1996) determina vários tipos de empréstimos na LIBRAS, como: lexical, inicialização, sinais de outras línguas de sinais, domínios semânticos e empréstimos de

ordem fonética. Na LIBRAS, os empréstimos lexicais derivam do alfabeto datilológico que é constituído pela configurações de mãos dos sinais, O sinal referente ao termo QUÍMICA pode ser soletrado digitalmente ou representado por um sinal quirografado, como mostrado na figura 18.



Figura 18 - Esquema ilustrativo de empréstimo lexical para o sinal quirografado referentes ao termo QUÍMICA, respectivamente.

A datilologia é definida por Freitas (2001, p. 63) como “arte de conversar configurando as mãos”, sendo uma transposição dos grafemas da língua oral para o espaço e é usada para indicar nomes de pessoas, localidades entre outros.

A inicialização é um empréstimo decorrente da utilização da configuração de mão do alfabeto datilológico equivalente a primeira letra da palavra pertencente à Língua Portuguesa. Os sinais referentes aos termos ÁCID@ e PRATA-METÁLIC@ configuram-se como um empréstimo das suas primeiras letras A e P, respectivamente, como mostrado na figura 19.

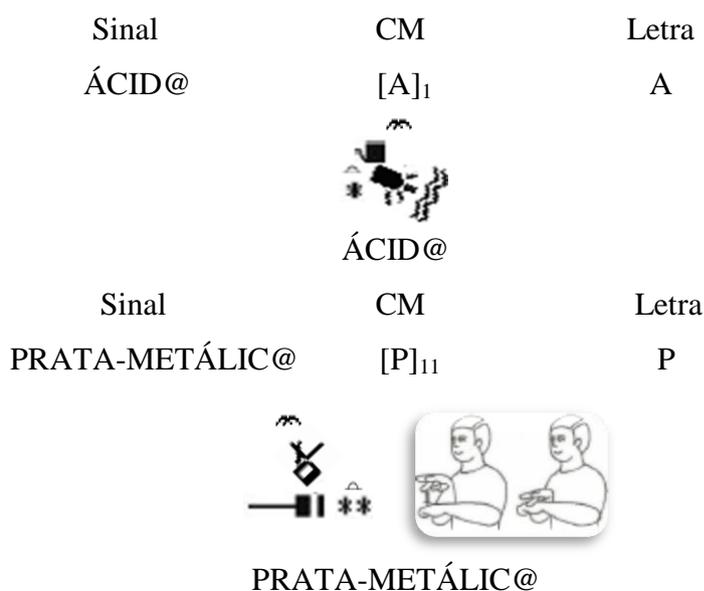


Figura 19 - Esquema ilustrativo do processo de inicialização dos sinais quirografados referentes aos termos ÁCID@ e PRATA-METÁLIC@, respectivamente.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1070).

O empréstimo de itens lexicais de outras línguas de sinais se estabelece pela incorporação de mesmo valor semântico de outra língua de sinais. O empréstimo de domínio semântico se configura como empréstimos linguísticos de termos específicos como mostrado na figura 20. Já o empréstimo de ordem fonética é uma tentativa de representação visual do som que constitui a palavra da Língua Portuguesa.

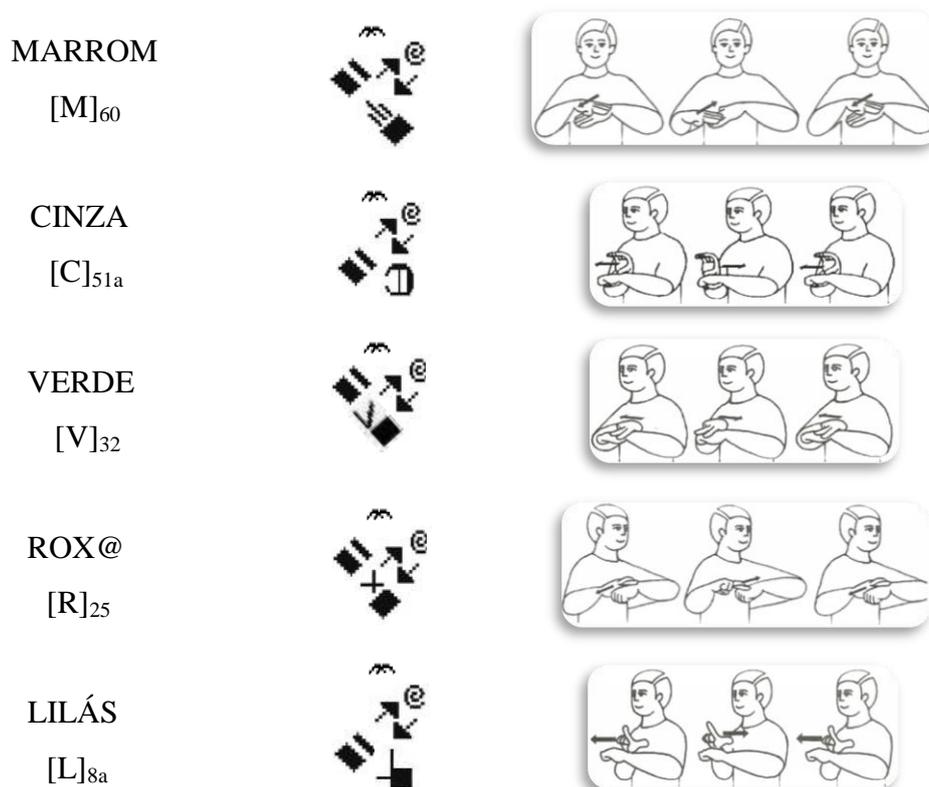


Figura 20 - Alguns sinais referentes às cores na LIBRAS.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 873; a, p. 412; b, p.1309; p. 1154; a. p. 817), respectivamente.

A soletração manual não se configura como o único processo formacional dos vocábulos na LIBRAS, pois o processo de formação dos sinais são realizados pela derivação, composição e flexão (STROBEL e FERNANDES, 1998; QUADROS, 2004). A derivação consiste num processo de formar novos sinais de acordo com um padrão regular, partindo da base de sinais pré-existentes.

Em LIBRAS é muito comum alguns sinais serem realizados como contração quirêmica por meio de soletração rítmica ou sinais soletrados, em que duas ou mais letras do alfabeto datilológico são configuradas por uma das mãos.

<i>O-I</i>	<i>E-A-V</i>	<i>W-C</i>	<i>N-U-N</i>
(Oi)	(Eu amo você)	(<i>Water-Closet</i>)	(Nunca)
[O] ₄₂ + [I] ₃₈	[E] ₆ + [A] ₁ + [V] ₃₂	[W] _{59a} + [C] _{51a}	[N] ₂₄ + [U] ₂₄ + [N] ₂₄
			

Figura 21 – Sinais soletrados representativos da LIBRAS.

A derivação consiste num processo de formar novos sinais de acordo com um padrão regular, partindo da base de sinais pré-existentes.

A derivação zero consiste num processo de formação de palavras, em que muitos sinais são invariáveis e somente no contexto pode-se perceber sua funcionalidade verbal ou nominal (FELIPE, 2007).



Figura 22 - Sinais que sofrem processo de derivação zero na LIBRAS.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1316; a, p. 630), respectivamente.

A composição consiste na junção de duas ou mais raízes para dar origem a outro sinal. E a flexão consiste no estudo dos processos que acrescentam informação gramatical ao sinal que já existe.

Os sinais também podem ser formados por processos morfológicos ou sintáticos. Os processos morfológicos decorrem da adição de afixos modificadores (prefixos, infixos ou sufixos) à raiz mimética do sinal. Já os processos sintáticos decorrem da estruturação frásica na LIBRAS.

Quanto à ordem sintática das palavras para a formação de frases a LIBRAS apresenta na forma de sujeito-verbo-objeto (SVO), porém pode ser alterada por: topicalização, focalização, formação de interrogativas, introdução de orações relativas e o uso de condicionais.

✓ Topicalização

Tópicos são informações introduzidas inicialmente de forma destacada que serão referidas ao longo da frase e/ou do discurso. Basicamente, o tópico introduz o assunto abordado na frase (QUADROS, 2005).

✓ Marcação de Foco

Foco representa ênfase na LIBRAS e é muito comum focalizar palavras da frase através da repetição da palavra no final da frase. Este recurso pode ser usado para enfatizar verbos, modais, negações, advérbios, enfim quaisquer núcleos de frase (QUADROS, 2005).

✓ Formação de Interrogativas

Há basicamente dois tipos de interrogativas na LIBRAS: as interrogativas QU e a interrogativas sim-não. As primeiras são aquelas formadas com a palavra O-QUE, QUEM, COMO, ONDE, QUAL marcada obrigatoriamente com expressão facial QU e as interrogativas sim-não referidas porque são questões que esperam resposta sim ou não. Estas também são associadas obrigatoriamente com a expressão facial y/n (QUADROS, 2005).

Na LIBRAS, um sinal pode estabelecer relações de pares mínimos se distinguindo de outro por apenas um traço distintivo (STROBEL e FERNANDES, 1998). Assim, basta alterar um único parâmetro quirológico (movimento, configuração de mão ou locação) e mantendo os demais, para representar outro item lexical.

Stokoe (1996) afirma que a ampliação do vocabulário da LIBRAS se realiza pela criação de sinais compostos e por empréstimos de itens lexicais de outras línguas de sinais, pois em decorrência desse último processo, muitos sinais são iguais em várias línguas de sinais.

A LIBRAS é originada de duas línguas sinais, a *Langue des Signes Française* (Língua de Sinais Francesa - LSF) e a *American Sign Language* (Língua de Sinais Americana - ASL) conforme mostrado na figura 23.



Langue des Signes Française - LSF *American Sign Language - ASL*

Figura 23 - Alfabetos datilológicos da LSF e da ASL, respectivamente.

Fonte: <http://enflibras.blogspot.com.br/2009/03/alfabeto-manual-em-varios-idiomas-na.html>

A LIBRAS, historicamente, deriva da Língua de Sinais Francesa (*LSF – Langue des Signes Française*) e da Língua de Sinais Americana (*ASL - American Sign Language*). Desse modo, Shintaku (2009) mostra semelhanças históricas entre a Língua de Sinais Japonesa (*JSL* ou *Shuwa - 手話*), a Língua de Sinais Coreana (*KVK* ou *Suhwa - 수화*) e a Língua de Sinais Taiwanesa (*TSL* ou *Shoyu - 手語*) e compara que como as línguas orais, as línguas de sinais podem formar grandes famílias.

Os termos *shu*, *su* e *sho* das respectivas *JSL*, *KVK* e *TSL* significam “mão”, enquanto *wa*, *hwa* e *yu* significam “falar”, sendo que todas significam “falar com as mãos” (SHINTAKU, 2009).

A LIBRAS não se resume apenas ao alfabeto datilológico, tendo em vista que a única forma de expressão comunicativa seria relativamente uma adaptação das letras realizadas manualmente, convencionadas e representadas a partir da língua oral (GESSER, 2009). Em sinopse, o sinal é o signo linguístico nas línguas de sinais.

2.2 OS QUIREMAS CLASSIFICADORES

Os classificadores (Cl) são quiremas específicos que representam visualmente objetos e ações de forma quase transparente, embora apresente características de arbitrariedade por meio de recursos corporais que possibilitam relações gramaticais altamente abstratas.

Muitos pesquisadores da língua de sinais como Supalla (1982; 1986; 1990), Hoffmeister *et al.* (1997), Emmorey (2002), Grinevald (2003), Schembri (2003) Sandler e Lillo-Martin (2006) têm se destacado ao estudo dos classificadores. Na LIBRAS, destacam-se os estudos realizados por Ferreira-Brito (1995), Felipe (2002), Quadros e Karnopp (2004), Bernardino, Hoffmeister e Allen (2004) e Bernardino (2006).

A pesquisadora Felipe (2007) embasada nas pesquisas realizadas por Alan (1977) e Supalla (1988) analisou diferentes classificadores⁸ tais como semânticos, especificadores de tamanho e forma traçados, “corpo e parte do corpo” e classificadores para instrumento. Além disso, fez análise nos sistemas de flexão número-pessoal (orientação da mão), locativo (ponto de articulação/locação) e gênero-número (configuração de mão).

⁸ Para saber mais sobre Classificadores consulte Felipe (2002).

Brito (1995) define os classificadores, como marcadores de concordância de gênero para pessoas, animais ou coisas e possibilitam relações gramaticais altamente abstratas, sendo em sua maioria icônicos em seu significado pela semelhança entre sua forma ou tamanho do objeto a ser referido.

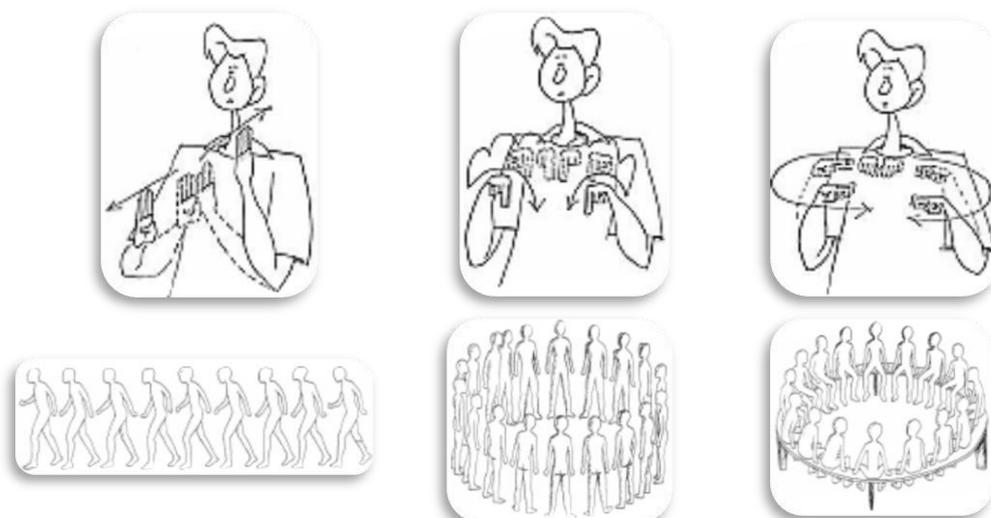
As configurações de mãos (fig. 24) podem atuar como marcadores de gênero dividindo entre animado (pessoa/animal) ou inanimado (coisas) e o ponto de articulação como marcadores de concordância verbal.



Figura 24 - Quiremas classificadores da LIBRAS.

Fonte: Felipe (2002, p.14)

Os classificadores quanta assumem formas plurais como é o caso dos sinais PESSO@EM-FILA, PESSO@-EM-PÉ-EM-CÍRCULO e PESSO@-SENTAD@-EM-CÍRCULO, ambos mostrados na figura 25, respectivamente.



PESSO@EM-FILA PESSO@-EM-PÉ-EM-CÍRCULO PESSO@-SENTAD@-EM-CÍRCULO

Figura 25 - Sinais de classificadores quanta da LIBRAS.

Fonte: Felipe (2007, p. 401)

Strobel e Fernandes (1998) embasadas nas pesquisas realizadas por Ferreira-Brito (1995) dividem os classificadores em dois tipos: quanto à forma e tamanho dos seres (tipos de objetos) e ao modo de segurar certos objetos. A seguir serão mostradas as configurações de mãos que funcionam como quiremas classificadores em LIBRAS.

Quanto à forma e tamanho dos seres (tipos de objetos):

Cl [B]₆₂ - superfícies planas, lisas ou onduladas (telhados, papel, bandeja, porta, parede, rua, mesa, entre outros) ou qualquer superfície em relação à qual se pode localizar um objeto (em cima, embaixo, à direita, à esquerda, entre outros); para veículos como ônibus, carro, trem, caminhão, entre outros;

Cl [B]₆₃ - objetos planos como pé dentro de um sapato, bandeja, prato, livro, espelho, papel, entre outros;

Cl [V]₃₂ - pessoas (uma pessoa andando, duas pessoas andando juntas, pessoas paradas). A orientação da palma da mão é, também, um componente importante, pois pode diferenciar o sentido do sinal a depender da direção para onde estiver voltada em relação ao corpo;

Cl [5₄]₅₈ - pessoas (quatro pessoas andando juntas, pessoas em fila), árvores, postes;

Cl [Y]₄₀ - pessoas gordas, veículos aéreos (avião), objetos altos e largos, de forma irregular (jarra, pote, peças decorativas, bomba de gasolina, lata de óleo, gancho de telefone, bule de café ou chá, sapato de salto alto, ferro, chifre de touro ou vaca);

Cl [C]_{51a} - objetos cilíndricos e grossos (copos, vasos).

Cl [G]₉ - descreve com a extremidade do indicador, com as duas mãos, objetos ou locais (quadrado, redondo, retângulo, entre outros) fios ou tiras (alças de bolsas);

- localiza com a ponta do indicador, cidades, locais e outros referentes (buraco pequeno);

- o indicador representa objetos longos e finos (pessoa, poste, prego).

Cl [F]₅₅ - com a mão direita: objetos cilíndricos, planos e pequenos (botões, moedas, medalha, gota de água);

- com as duas mãos: objetos cilíndricos longos (cano fino, cadeira de ferro ou metal, entre outros).

Observação: as expressões faciais (ENM) têm importância fundamental na realização dos classificadores, pois intensificam seu significado.

Ex.: bochechas infladas e olhos bem abertos para coisas grandes ou grossas; olhos semifechados com o franzir da testa, ombros levantados e inclinação da cabeça para frente, para coisas estreitas ou finas; expressão facial normal para tamanhos médios.

Quanto ao modo de segurar certos objetos:

Cl [F]₅₅ - objetos pequenos e finos (botões, moedas, palitos de fósforos, asa de xícara);

Cl [H]₂₄ - segurar cigarro;

Cl [C]_{51a} - copos e vasos;

Cl [A_s]₂ - buque de flores, faca, carimbo, sacola, mala, guarda-chuva, caneca ou *chopp*, pedaço de pau, entre outros. (funciona como parte do verbo e representa o objeto que se moveu ou é localizado).

Na língua de sinais, os classificadores servem para descrever e indicar a movimentação ou localização de pessoas, animais e objetos, além disso, facilita para descrever histórias e identificar os personagens.

2.3 O SISTEMA *SIGNWRITING* (SW)

O *SignWriting* (SW) é um sistema quirográfico⁹ secundário de representação de informação linguística baseado no sistema primário que é a língua de sinais, nesse caso na Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS.

Diferentemente das línguas orais, que podem ser registradas na modalidade escrita, as línguas de sinais, historicamente, eram e ainda são, até hoje, na maioria das vezes, registradas por meio de vídeo (SÁ, 2000).

A escrita de sinais, *SignWriting*, foi criada para que, os registros das línguas de sinais não dependessem das traduções das línguas orais, que possuem outras estruturas gramaticais e culturais, ocasionando assim distorções.

⁹ Quirografia é um termo utilizado para descrever o sistema *SignWriting* ou escrita de sinais.

O *SW* é um sistema de escrita visual capaz de transcrever as propriedades quirológicas das línguas de sinais, permitindo uma descrição detalhada dos quiremas (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a).

Historicamente, o sistema *SW* surgiu na Universidade de Copenhague, Dinamarca, mas foi inventado em 1974 pela norte-americana Valerie Sutton (SUTTON, 1981, 1990 *apud* CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a; b), pertencente ao Centro Sutton pelo Movimento da Escrita (*Center for Sutton Movement Writing* - CSMW) localizado no sul da Califórnia (EUA), podendo este ser aplicável a qualquer língua de sinais no mundo. Nesse mesmo ano, foi inventado o *DanceWriting* pelo dinamarquês Royal Danish Ballet.

O sistema *SW* faz parte de um sistema maior, o *Sutton Movement Writing and Shorthand* (Sistema de Escrita e Notação de Movimentos Sutton), o qual compreende cinco divisões: o *DanceWriting*, usado para registrar a coreografia de danças; o *SignWriting*, usado para registrar as línguas de sinais; o *MimeWriting*, usado para registrar a mímica e a pantomima clássica; o *SportsWriting*, usado para registrar a ginástica, a patinação e o caratê; e o *ScienceWriting*, usado para registrar a fisioterapia, a linguagem corporal, e os movimentos de animais e insetos (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a).

O *SW* mapeia as propriedades quirêmicas da língua primária e as dimensões quirêmicas da sinalização interna, sendo que na LIBRAS, é uma ferramenta que utiliza diferentes símbolos visuais para representar as diversas dimensões quirêmicas dos sinais, tais como as articulações manuais, sua localização e orientação nos planos de sinalização, os tipos, formas e frequências, direções dos movimentos envolvidos e as expressões não-manuais associadas.

Em 1977, ocorreu o primeiro *workshop* sobre *SignWriting*, já em 1978, foi editadas as primeiras lições em vídeo. Em 1979, Valerie Sutton e a equipe do Instituto Técnico Nacional para Surdos de Rochester em Nova Iorque (EUA) fizeram alguns livretos, em que usaram ilustrações em *SignWriting*. Em 1980, Valerie Sutton apresentou uma forma de se analisar a língua de sinais, sem passar pela tradução da língua falada. A escrita de sinais começou a se desenvolver a partir de um sistema escrito a mão livre e depois passou a ser escrito pelo computador (SÁ, 2000).

Em 1988, Valerie Sutton publicou o manual de escrita de sinais em *ASL*, desenvolveu o programa computacional e determinou as regras que se aplicam a escrita.

No Brasil, até a década de 1970, a LIBRAS era considerada uma língua ágrafa (sem escrita), porém em 1996 se iniciaram pesquisas sobre o sistema *SW* aplicado a LIBRAS, mais especificamente na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), com o grupo de pesquisa formado pelo professor Dr. Antônio Carlos da Rocha Costa, professora Dra. Ronice Müller de Quadros, a professora Dra. Márcia de Borba Campos e também pela pesquisadora surda Marianne Rossi Stumpf na área de computação, da Escola Especial de Concórdia-ULBRA, Porto Alegre (RS). O *SignWriting* aplicado ao alfabeto e numerais datilológicos da LIBRAS está mostrado na figura 26.

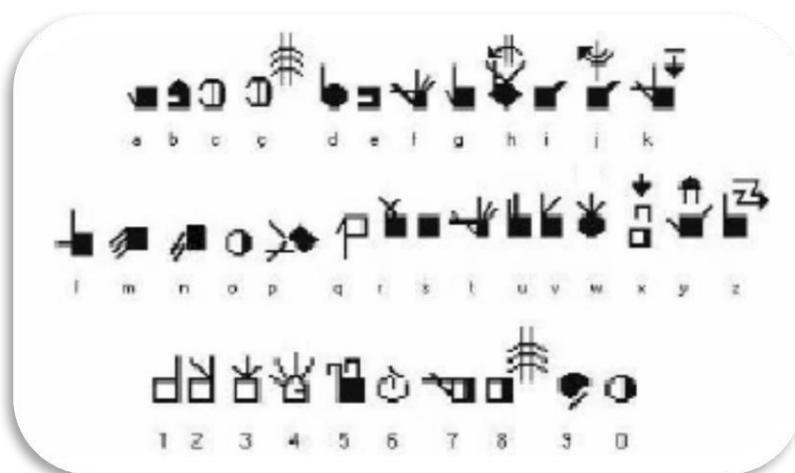


Figura 26 - Alfabeto e numerais datilológicos quirografados em *SignWriting*.
Adaptado de **Fonte:** Stumpf (2005, p. 92).

Este sistema de notação de palavras das línguas de sinais viabiliza o ensino sistematizado da LIBRAS usado para representar qualquer língua de sinais no mundo (FELIPE, 2001). É um método recente, fundamentado na Língua de Sinais Americana (ASL) e está em estudo para possível reconhecimento, sendo que no Brasil a professora e pesquisadora surda Marianne Rossi Stumpf¹⁰ é especialista nesse sistema adaptado a escrita da LIBRAS.

¹⁰ Marianne Rossi Stumpf possui graduação em superior de Tecnologia em Informática pela Universidade Luterana do Brasil (2000), graduação em Educação de Surdos pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2004) e doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina, coordenadora geral do curso de Letras Libras - modalidade à distancia da Universidade Federal de Santa Catarina, *Expert of Educacion - World Federation of the Deaf*, coordenadora de estágio do curso de Letras LIBRAS da Universidade Federal de Santa Catarina e supervisora as atividades dos tradutor/interprete da Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação de Surdos, atuando principalmente nos seguintes temas: professor de libras e intérprete de libras. Membro de Editorial de Mouton de Gruyter Ishara Press.

Fonte: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K4761304E2>

No meio científico, a LIBRAS é uma língua ágrafa, pois não possui uma escrita oficializada e amplamente difundida. No entanto, vários estudos têm sido realizados para comprovar sua validação como código de registro. Desse modo, Costa *et al.* (2004) informa que:

O SignWriting é um sistema de escrita com características gráfico-esquemáticas, que permite uma representação de textos de língua de sinais através de uma forma intuitiva e de fácil compreensão. O sistema é constituído de um conjunto de símbolos e um conjunto de regras de escrita, definidos para representar os diversos aspectos fonético-fonológicos das línguas de sinais. Desse modo, o SignWriting apresenta a feição de um sistema de escrita fonética das línguas de sinais, mas plenamente apto a suportar a delimitação de um subsistema de escrita de línguas de sinais que tenha características estritamente fonológicas (COSTA *et al.*, 2004, p. 254).

A partir da tradução parcial e adaptação do Inglês/ASL para Português/LIBRAS do livro “*Lessons in SignWriting*“, de Valerie Sutton, publicado originalmente pelo DAC – *Deaf Action Committee for SignWriting*, a pesquisadora Stumpf (2005) dividiu as configurações de mãos entre dez grupos de mãos, em seis os símbolos de contato, seis símbolos de dedos, várias setas de tipos de movimento e orientação e dez grupos de expressões faciais, corporais e não-manuais. A seguir será apresentada uma sinopse do sistema quirográfico *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

O primeiro parâmetro apresentado são os dez grupos de mãos conforme mostrado no quadro 8.

Quadro 8 - Os dez grupos de mãos do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Grupo de Mãos		
Grupo 1		Indicador
Grupo 2		Indicador-Médio
Grupo 3		Indicador-Médio-Polegar
Grupo 4		Quatro-Dedos
Grupo 5		Cinco-Dedos

Grupo 6		Dedo Mínimo-Polegar
Grupo 7		Dedo Anular-Polegar
Grupo 8		Dedo Médio-Polegar
Grupo 9		Dedo Indicador-Polegar
Grupo 10		Polegar

Segundo Stumpf (2005) estes grupos de mãos seguem a Sequência-de-Símbolos-*SignWriting*, que é a ordem dos símbolos usada para procurar sinais em dicionários escritos em *SignWriting*. Cada grupo de dedos possui configurações de mãos específicas. O segundo parâmetro são as configurações de mãos distribuídas entre os dez grupos de mãos descritas no quadro 9.

Quadro 9 - As configurações de mãos pertencentes aos dez grupos de dedos do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Configurações de Mãos		
Grupo 1		Indicador (Indicador; Flexionado; Curvado X; Mão D)
Grupo 2		Indicador-Médio (Mão-2; Flexionado; Mão-U; Curvado-U; Mão-N; Mão-R)
Grupo 3		Indicador-Médio-Polegar (Mão-3; Flexionado-3; 3-Dedos-O; U com Polegar; Mão-Pato-Aberta; Mão-K; Mão-Pato-Fechada)
Grupo 4		Quatro Dedos (Mão-4; Mão-B; Mão-E)

Grupo 5		Cinco Dedos (Mão-5; 5-Curvados; 5-Curvados-com-Polegar; Mão-5-com-Polegar-para-Frente; Mão-Esticada; Mão-Esticada-com-Polegar / Ângulo Fechado; Ângulo Aberto; Ângulo Aberto Afastado; Ângulo-com-Polegar; Ângulo-sem-Polegar / Mão-C; C-Afastado; Mão-C com Polegar para o lado; Mão-O; O-Caracol; O-Curvado)
Grupo 6		Dedo Mínimo-Polegar (Mão-W; Mão-3; Mão-Terça; Mão-3-para Frente; Mão-I-Amante; Mão-I; Mão-Y; Mão-I-Love-You; Mão-Banheiro)
Grupo 7		Dedo Anelar-Polegar (Mão-Droga)
Grupo 8		Dedo Médio-Polegar (Mão-Só; Mão-Doente; Mão-Jesus; Mão-Profissão)
Grupo 9		Dedo Indicador-Polegar (Mão-Certo; Mão-Certo-Aberta; Mão-Certo-Reta; Mão-Certo-Reta; Mão-T; Mão-F / Mão-L; Mão-G; Mão-Revólver; Mão-L com O; Mão-L com C; Mão-Passarinho Aberta; Mão-Passarinho Fechada; Mão-Sete)
Grupo 10		Polegar (Mão-Onze; Mão-Onze Aberta; Mão-A; Mão-S; Mão-Figa)

No *SignWriting* são seis os símbolos para indicar diferentes tipos de contato conforme dispostos no quadro 10.

Quadro 10 - Os seis símbolos de contato do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Símbolos de contato	
Contato	*
Pegar	+
Entre	*
Bater	#
Escovar	⊙
Esfregar	⊖

Segundo Stumpf (2005) são seis os símbolos para flexão de dedos no *SignWriting* conforme mostrados no quadro 11.

Quadro 11 - Os seis símbolos de dedos do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

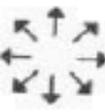
Símbolos de Dedos	
Articulação Média Fechada	
Articulação Média Abre	
Articulação Proximal Fecha	
Articulação Proximal Abre	
Articulações Proximais Abrem e Fecham simultaneamente	

Articulações Proximais Abrem e Fecham alternativamente	
--	---

Fonte: Stumpf (2005, p. 80).

No caso do parâmetro orientação de mão existe várias vetorização de setas, pois segundo Stumpf (2005) existem dois planos usados em *SignWriting*: o plano da parede paralelo com as paredes da frente e de trás (vertical) e o plano do chão paralelo com o chão e com o teto (horizontal).

Quadro 12 - As orientações de mão do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Orientação de Mão	
Plano Parede	Plano Chão
	
Movimento para cima e para baixo	Movimento para frente e para trás
Movimento para os lados	
Movimento da mão direita	
Movimento da mão esquerda	
Movimento das duas mãos como uma unidade	
Para cima e para baixo	
Para frente e para trás	
Movimento reto para cima e para baixo	Reto para cima – para baixo Diagonal e para baixo Para o lado e para baixo Para o lado e diagonal para baixo Para o lado e para baixo e para o lado Para o lado e diagonal e para o lado Diagonal para cima e para baixo
	Reto para frente ou para trás

Movimento reto pra frente e para trás	<p>Para o lado e para frente</p> <p>Para o lado e para frente e para o lado</p> <p>Para o lado e diagonal e para o lado</p> <p>Diagonal para frente e para trás</p>
Movimento curvo para cima e para baixo	<p>Curvo para cima e para o lado</p> <p>Curvo para cima repetido</p> <p>Curvo para cima e para baixo e para cima</p> <p>Curvo para cima laço e para cima</p>
Movimento curvo para frente ou para trás – para cima – por cima	<p>Para frente por cima</p> <p>Para frente - por cima repetido</p> <p>Para frente - laço por cima</p> <p>Para frente - por cima</p> <p>Para trás - por cima</p> <p>Para trás repetido - por cima</p> <p>Para trás - laço - por cima</p> <p>Para trás - por baixo - por cima</p>
Movimento curvo para frente - para trás- para baixo - por baixo	<p>Para frente - por baixo</p> <p>Para frente - por baixo - por baixo</p> <p>Para frente - laço - por baixo</p> <p>Para frente - por baixo - por cima</p> <p>Para trás - por baixo</p> <p>Para trás - por baixo - por baixo</p> <p>Para trás - laço - por baixo</p> <p>Para trás - por cima - para baixo</p>
Movimento curvo para frente - para o lado ou para trás - para o lado	<p>Para frente - para o lado</p> <p>Para frente - para o lado - para o lado</p> <p>Para frente - laço - para o lado</p> <p>Para frente - para o lado - para trás - para o lado</p> <p>Para trás - para o lado</p> <p>Para trás - para o lado - para o lado</p> <p>Para trás - laço - para o lado</p> <p>Para trás - para o lado - para frente para o</p>

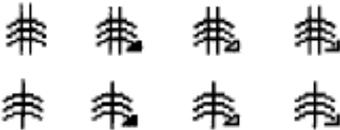
	lado
Movimento curvo para o lado - para frente - para o lado - para o lado e para o lado - para trás - para o lado	Para o lado - para frente - para o lado Para o lado - para frente - para o lado duas vezes Para o lado - para frente - para o lado em laço Para o lado - para frente - para o lado Para o lado - para trás - para o lado Para o lado - para trás - para o lado duas vezes Para o lado - para trás - para o lado em laço Para o lado - para trás - para o lado

Fonte: Stumpf (2005, p. 65).

No *SignWriting*, Stumpf (2005) destaca dois eixos de movimentos: os movimentos de rotação do antebraço e de flexão do pulso. A seguir serão apresentados outros tipos de movimentos.

Quadro 13 - Os movimentos da mão do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Movimento de Mão	
Antebraço voltado para cima, rotacional	
Antebraço voltado para frente, rotacional	
Antebraço aponta para o lado, rotacional	
Movimento para cima e para frente com rotação do antebraço	

Movimento ângulo com rotação do antebraço	
Movimento “Tremendo”	
Flexão de pulso	
Movimento circular	
Círculo de pulso	

Além disso, as expressões faciais no *SignWriting* são distribuídas entre dez símbolos de face testa, sobrancelhas, olhos, olhar bochecha, nariz, boca, língua, dentes e outros (STUMPF, 2005) conforme apresentado no quadro 14.

Quadro 14 - Os símbolos de face do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Símbolos de Face		
Grupo 1	Testa	Testa Testa franzida
Grupo 2	Sobrancelha	Sobrancelhas para cima Sobrancelhas retas Sobrancelhas para cima, lado de dentro Sobrancelhas para baixo, lado de dentro Sobrancelhas para cima, lado de fora Sobrancelhas para baixo, lado de fora
Grupo 3	Olhos	Olhos abertos Olhos espremidos Olhos fechados Olhos meio abertos Olhos meio abertos Olhos bem abertos Cílios

Grupo 4	Olhar	<p>Olhar para cima</p> <p>Olhar para cima, para um lado</p> <p>Olhar para os lados</p> <p>Olhar para baixo, para um lado</p> <p>Olhar para baixo</p> <p>Olhar para frente</p> <p>Olhar para frente, para um lado</p> <p>Olhar para os lados</p> <p>Olhar para trás, para um lado</p>
Grupo 5	Bochecha	<p>Bochechas estufadas</p> <p>Bochechas não-estufadas</p> <p>Bochechas sugadas</p> <p>Bochechas tensas</p> <p>Língua na bochecha direita</p> <p>Toda a face se move para a direita</p> <p>Soprando o ar</p> <p>Ar dentro da boca</p> <p>Expirando</p> <p>Inspirando</p>
Grupo 6	Nariz	<p>Nariz</p> <p>Toque na ponta do nariz</p> <p>Nariz franzido</p> <p>Nariz se mexe</p>
Grupo 7	Boca	<p>Boca reta, fechada</p> <p>Boca fechada projeta-se para frente</p> <p>Sorriso fechado</p> <p>Sorriso aberto</p> <p>Metade sorriso, metade reta</p> <p>Triste fechada</p> <p>Triste aberta</p> <p>Boca aberta</p> <p>Boca aberta se projeta para a frente</p> <p>Boca aberta franzida ao redor</p>

		<p>Boca oval aberta</p> <p>Bocejo</p> <p>Boca retangular aberta, horizontal</p> <p>Boca retangular aberta, vertical</p> <p>Beijo</p> <p>Beijo, lábios projetando-se</p> <p>Boca tensa, projetando-se para frente</p> <p>Boca tensa, puxada para trás</p> <p>Lábios sugados</p> <p>Lábio superior sobre o lábio inferior</p> <p>Lábio inferior sobre o lábio inferior</p> <p>Uma dobra ao redor da boca</p> <p>Dobras ao redor da boca</p> <p>Uma dobra ao redor do lado direito da boca</p> <p>Dobras ao redor do lado direito da boca</p> <p>Lado direito da boca erguido</p> <p>Ambos lados da boca erguidos</p>
Grupo 8	Língua	<p>Língua para cima (boca aberta)</p> <p>Língua visível dentro da boca, para baixo</p> <p>Metade da língua para cima (boca fechada)</p> <p>Língua visível dentro da boca, para cima</p> <p>Língua para fora, no centro</p> <p>Língua visível dentro da boca, no centro</p>
Grupo 9	Dentes	<p>Dentes</p> <p>Dentes superiores tocando lábio inferior</p> <p>Dentes inferiores tocando lábio superior</p> <p>Dentes superiores tocando a língua</p> <p>Dentes inferiores tocando a língua</p> <p>Mordida do centro do lábio</p> <p>Mordida do lado esquerdo do lábio</p>
Grupo 10	Outros	<p>Queixo</p> <p>Face</p> <p>Expressão questão</p>

		Orelha Pescoço Atrás da cabeça Expressão radiante Cabelo Queixo para cima Queixo para frente
--	--	--

No caso existem ainda os símbolos de dinâmica usados para representar intensidade, velocidade ou a “qualidade” do movimento.

Quadro 15 - Os símbolos de dinâmica do sistema *SignWriting* aplicado a LIBRAS.

Símbolos de Dinâmica	
Linha de simultaneidade	
Linhas de movimento alternado	
Uma mão move enquanto a outra está imóvel	
Movimento lento	
Movimento suave	
Movimento rápido	
Movimento tenso	
Movimento relaxado	

O sistema quirográfico *SignWriting* aplicado a LIBRAS mostra que esta mão se resume apenas a mãos e faces, mas um conjunto de movimentos manuais, faciais e

corporais. Então é possível também descrever a posição dos ombros, cabeça, tronco, braços e movimentos dinâmicos, sendo sem dúvidas uma língua completa e complexa.

Além disso, Barreto e Barreto (2012) destacam a notação de Stokoe para o termo LIBRAS, o qual foi exposto por Dallan (s/d) mostrado na figura 27.



Figura 27 – “LIBRAS” na notação de Stokoe.

Fonte: Dallan (s/d, s/p *apud* BARRETO e BARRETO, 2012, p.35).

Stumpf (2005) destaca que há vários tipos de notação para as línguas de sinais dos surdos e Barreto e Barreto (2012) apartaram sete sistemas de escrita e/ou notação para as línguas de sinais. Algumas dessas notações estão mostradas resumidamente no Anexo 12.

Sobre os sistemas de escrita de sinais, Stumpf (2005) destaca que:

As comunidades surdas tiveram seu processo de busca e criação de uma escrita interrompida pelos mais de cem anos da exclusão de suas línguas que, de tão desqualificadas, nem eram cogitadas para objeto de pesquisas sérias (STUMPF, 2005, p. 46)

Barreto e Barreto (2012) destacaram várias aplicações e benefícios da escrita de sinais, tais como listadas a seguir:

- ✓ permite ao surdo expressar livremente, mostrando a fluência da língua de sinais, ao contrário da escrita da língua oral;
- ✓ aumenta o *status* social da língua de sinais quando mostra que o surdo tem uma escrita própria;
- ✓ ajuda a melhorar a comunicação;
- ✓ contribui com o desenvolvimento cognitivo dos surdos, estimulando sua criatividade, organizando seu pensamento e facilitando sua aprendizagem;
- ✓ mostra as variações regionais da Libras, enriquecendo-a;
- ✓ permite aprender outras línguas de sinais;
- ✓ auxilia a pesquisa das línguas de sinais;
- ✓ pode ser usada na construção de dicionários e glossários diretamente em línguas de sinais;
- ✓ é mais prática do que a gravação de uma sinalização em vídeo, pois permite escrever e ler textos em línguas de sinais em qualquer lugar, basta papel e lápis;
- ✓ pode ser usada em qualquer disciplina escolar ou universitária: geografia, matemática, ciências etc;
- ✓ pode ser usada por professores para ser ensinar a língua de sinais e sua gramática para iniciantes e também pelos próprios aprendizes de

língua de sinais para relembrar o que foi estudado em sala de aula com muito mais eficácia e praticidade do que desenhos ou anotações em português;

✓ auxiliar tradutores intérpretes de Libras na preparação a interpretação no registro de novos sinais aprendidos;

✓ permite também que o aluno surdo faça anotações enquanto assiste a uma aula, palestra etc, e não fique apenas como expectador;

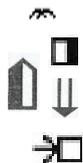
✓ torna mais fiel a ouranscrição de sinalizações em *corpus* vídeo por pesquisadores, do que o uso de glosas da língua oral como em [EU IR CASA P-E-D-R-O], além do que, torna sigilosa a identidade do sinalizador – o que não acontece na utilização de vídeos, onde o sinalizador, muitas vezes já é conhecido, fator que pode influenciar as análises. (BARRETO e BARRETO, 2012, p. 49-50)

Para edição dos textos em línguas de sinais foram produzidos os *softwares* *SW-Edit*, *Sign Writer* e *Sign Puddle*¹¹.

Em Portugal, Silva (2012) destaca o sistema *SignWriting* aplicado a Língua Gestual Portuguesa (LGP). No Brasil, Nobre (2011) mostra a necessidade de padronização na escrita de língua de sinais por meio de convenções ortográficas. Silva (2009) realizou investigação da leitura de textos em escrita de sinais por alunos surdos fluentes em LIBRAS-SW.

Na próxima seção serão apresentados as salas de recursos e os dicionários de LIBRAS.

¹¹ O *SW-Edit* foi criado pelo grupo de pesquisas da Universidade Católica de Pelotas – UCPel como parte do projeto *SignNet* (<http://sign-net.ucpel.tche.br>) usado para à edição de textos por meio do sistema *SignWriting*. O *Sign Writer* também é um editor de textos em língua de sinais para o sistema operacional DOS, desenvolvido em 1986, por Richard Gleaves ligado ao *Deaf Action Committee – DAC*, incluindo um conjunto de dicionários contendo traduções de palavras usuais de mais de uma dúzia de línguas de sinais. O *Sign Puddle* (<http://signbank.org/signpuddle/sgn-BR/index.php>) é um editor de textos usado em várias línguas de sinais que possui ferramentas de dicionário on-line, cria sinais escritos, pesquisa o símbolo ou explicações, cria sinais no *e-mail*, edita destaques simples. Para usar o *Sign Puddle* é preciso escrever a palavra em português no campo para o dicionário *on-line* mostrar o sinal escrito correspondente.



SEÇÃO 3

SALAS DE RECURSOS E DICIONÁRIOS DE LIBRAS

Os objetivos desta seção foram: abordar o serviço de atendimento educacional especializado realizado nas salas de recursos, salas de recursos multifuncionais e/ou centros especializados nos âmbitos nacional e estadual quanto à sua diferenciação e estruturação; organizar e descrever os dicionários de Língua Brasileira de Sinais, impressos ou digitais.

3.1 AS SALAS DE RECURSOS NO BRASIL E EM SERGIPE

As salas de recursos (SR), salas de recursos multifuncionais (SRM) e/ou núcleos/centros especializados são espaços criados pelo Ministério da Educação e Secretaria de Educação Especial (MEC/SEESP), com a parceria das Secretarias de Educação dos Estados e Municípios, para realizar serviços e recursos do atendimento educacional especializado (AEE), de natureza pedagógica que complementa ou suplementa o atendimento educacional realizado em classes regulares do ensino.

Bertuol (2010) destaca que a diferença entre sala de recursos e sala de recursos multifuncionais dá no que se refere ao alunado, estrutura da sala e formação do professor.

A sala de recursos multifuncional atende alunos cegos, surdos, com deficiência mental/intelectual, enquanto a sala de recursos regular, não atende alunos cegos e surdos, pois estes são atendidos em outros programas específicos para suas necessidades especiais como Centro de Formação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez - CAS, Centro de Apoio Pedagógico às Pessoas Cegas ou com Visão Reduzida - CAP, Centro de Atendimento Especializado para Pessoas com Deficiência Visual - CAEDV e Centro de Atendimento Especializado para Pessoas com Deficiência Auditiva - CAEDA.

A sala de recursos regular atende alunos com deficiência mental/intelectual e também os que apresentam transtornos funcionais específicos (Transtorno de *Déficit* de Atenção, TDHA - Transtorno de *Déficit* de Atenção e Hiperatividade e com distúrbios de aprendizagem). No que refere-se à sala de recursos regular, a escola onde ela está implantada é quem deve prover os materiais necessários; assim, geralmente, eles se resumem em materiais pedagógicos muito simples, sendo que muitos deles são confeccionados pelas próprias professoras dessas salas ou comprados pela própria escola. Já as salas de recursos multifuncionais recebem muitos materiais, inclusive computadores e mobiliário adaptado, do governo federal (BERTUOL, 2010).

Desde 2005, a Secretaria de Educação Especial em parceria com o Ministério da Educação vem apoiando a criação de serviço de atendimento educacional especializado por meio de materiais pedagógicos e de acessibilidade para pessoas com necessidades educacionais especiais (ANJOS, 2011).

No Brasil, as salas de recursos foram historicamente criadas nos anos 80 e planejadas na década de 70, tendo como intuito atender alunos com qualquer “deficiência” que estavam frequentando o ensino regular, se configurando como uma alternativa ao processo de segregação das pessoas com “deficiência” (ANJOS, 2011).

As salas de recursos fazem parte das ações e atos normativos contidos no Plano de Desenvolvimento da Educação promovido pelo MEC (BRASIL, 2007), sendo um espaço organizado preferencialmente em escolas da rede pública de ensino, ou em núcleos/centros de atendimento educacional especializado públicos ou conveniados (Centros de Apoio Pedagógico - CAP; Núcleos de Apoio Pedagógico e Produção BRAILLE - NAPPB; Centros de Capacitação de Profissionais da Educação e Atendimento às Pessoas com Surdez - CAS; e Núcleos de Atividades de Altas Habilidades/Superdotação - NAAH/S) - se estas não estiverem disponíveis em escolas da comunidade, tendo como objetivo oferecer serviços e recursos do AEE aos alunos com necessidades educacionais especiais, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

O Brasil possui 39.274 salas de recursos distribuídas entre 5.020 municípios-pólos (BRASIL, 2011) conforme dispostas no Anexo 13. Destas, Sergipe possui 430 distribuídas entre 71 municípios-pólos. Segundo dados da Secretaria de Educação do Estado de Sergipe/Divisão de Educação Especial (SEED/DIEESP, 2014), 128 salas de recursos estão vinculadas as escolas da rede pública estadual de ensino, sendo que 33

estão desativadas.

No caso da cidade Itabaiana, segundo dados do MEC (BRASIL, 2012), esta possui 23 salas de recursos, sendo que destas quatro estão locadas em escolas da rede pública de ensino, distribuídas entre a Escola Estadual “Vicente Machado Menezes”, Escola Estadual “Dr. Airton Teles”, Colégio Estadual “Murilo Braga” e Escola Estadual “Prof.^a Izabel Esteves de Freitas”¹². As demais se encontram locadas em escolas da rede pública municipal de ensino, pois segundo dados da Secretaria Municipal de Educação de Itabaiana – SEDUC (2014), 180 profissionais das escolas municipais foram capacitados em 2013 para atuarem em salas de recursos.

Em Itabaiana (SE), das quatro salas de recursos vinculadas à rede pública estadual de ensino, duas estão desativadas por falta de profissionais e a Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” é referência em termos de atendimento educacional especializado ao aluno surdo, possuindo a sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”, a qual está mostrada na figura 28.



Figura 28 - Foto da sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”.

Fontes: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 30/05/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes).

O atendimento educacional especializado (AEE) destina-se especificamente aos alunos que apresentam deficiências físico-motoras - DF, intelectuais - DI (síndromes congênitas, transtornos e/ou desordens psicológicas, neurológicas ou psiquiátricas), sensoriais (deficiência auditiva/surdez - DA; baixa visão/cegueira - DV), multissensoriais (surdo-cegueira - DAV; paralisia cerebral vinculada à surdez entre

¹² A Escola Estadual Vicente Machado Menezes (EEVMM) está situada na Av. Otoniel Dórea, n. 501. **E-mail:** eevmm.seed@seed.se.gov.br

A Escola Estadual “Dr. Airton Teles” (EEDAT) está situada na Praça Gal. João Pereira, n. 652. **E-mail:** eedat.seed@seed.se.gov.br

O Colégio Estadual “Murilo Braga” (CEMB) está situado na Rua Quintino Bocaiúva, n. 659. **E-mail:** cembraga.seed@seed.se.gov.br

A Escola Estadual “Prof.^a Izabel Esteves de Freitas” (EEPIEF) está situada na Av. Otoniel Dórea, s/n. **E-mail:** eepief.seed@seed.se.gov.br

outras), transtornos globais do desenvolvimento - TGD (Síndrome do Espectro do Autismo, psicoses infantis) e altas habilidades/superdotação – AH/S conforme ilustrado na figura 29¹³.

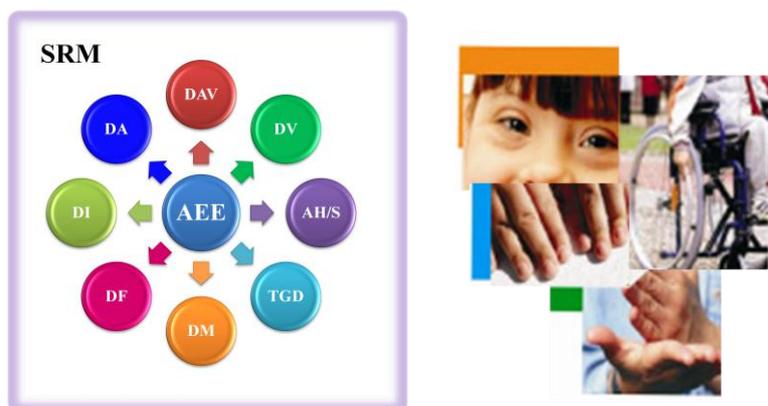


Figura 29 - Esquema ilustrativo personalizado de estruturação das salas de recursos.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de autoria do surdo Luan Augusto Fernandes de Oliveira (Data: 30/05/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes).

Os níveis para implementação do AEE nas escolas da rede pública do ensino são: identificação das necessidades; elaboração do plano de atendimento ao aluno, produção e aquisição de materiais didáticos, acompanhamento do uso de recursos pedagógicos e/ou tecnológicos em sala de aula, orientação às famílias e professores quanto aos recursos utilizados pelos alunos e formação continuada em cursos de especialização promovidos pelo MEC/SEESP.

O MEC distingue as salas de recursos entre tipos I (Anexo 8) e II (Anexo 9), conforme os materiais que as constituem. Já os profissionais da educação especial que atuam nas salas de recursos devem ter preferencialmente formação em Licenciaturas plenas em Pedagogia ou Normal Superior, Letras-LIBRAS, Letras-Português ou Bilingüe sendo uma delas a Língua Portuguesa, para o exercício a docência e possuir conhecimentos específicos da área mediante o ensino de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua para surdos, sistema analíptográfico¹⁴ BRAILLE, ludicidade, literatura tátil infantil, estimulação visual, soroban, informática e sistemas tecnológicos computadorizados (sintetizadores

¹³ Esta imagem foi criada pelo surdo Luan Augusto Fernandes de Oliveira por solicitação da professora do AEE para fixar na sala de recurso.

¹⁴ Analíptografia (deriva do gergo, *analyptos*, e significa “cinzelado em alto relevo”) é um sistema de leitura e escrita em alto relevo usado por alunos com deficiência visual, formado com base em sessenta e quatro símbolos resultantes da combinação de seis pontos, dispostos em duas colunas de três pontos. É também conhecido como Código Braille. **Site:** <http://www.ibc.org.br/>

de vozes), orientação e mobilidade, atividades da vida diária, comunicação aumentativa e alternativa para atender as necessidades educacionais com dificuldades de fala e escrita (síndromes disléxicas e disfunções correlatas), recursos ópticos e não ópticos entre outros.

Nesta perspectiva, pode-se afirmar que é incontestável o trabalho desenvolvido por estes profissionais que atuam na sala de recursos, pois como destaca Alves (2006):

As salas de recursos multifuncionais são espaços da escola onde se realiza o atendimento educacional especializado para alunos com necessidades educacionais especiais, por meio do desenvolvimento de estratégias de aprendizagem, centradas em um novo fazer pedagógico que favoreça a construção de conhecimento pelos alunos, subsidiando-os para que desenvolvam o currículo e participem da vida escolar (ALVES, 2006, p. 13).

Dentre as atividades desenvolvidas no AEE, são disponibilizados programas de enriquecimento curricular e produção de materiais didático-pedagógicos e/ou tecnológicos, o ensino de linguagens e códigos específicos de comunicação e sinalização, tecnologia assistiva (TA) para o desenvolvimento dos processos mentais superiores dentre outros.

Na atualidade, a concepção de educação especial é introduzida junto à política de inclusão, focando não mais a "deficiência" vinculada à política de exclusão, mas a busca de novas propostas de aprendizagem.

3.2 OS DICIONÁRIOS DE LIBRAS

O primeiro dicionário de língua de sinais foi criado pelo gramático francês Roch-Ambroise Sicard Cucurron, sucessor do abade Charles-Michael de L'Epee (SOUZA, 2009). Os dicionários, tanto das línguas orais-auditivas quanto das línguas de sinais, sejam impressos ou digitais são importantes para sua estruturação, pois descrevem informações fonológicas, gramaticais e semânticas sobre as palavras e os sinais (PIZZIO, REZENDE e QUADROS, 2009).

Os dicionários de LIBRAS são registros lexicográficos estimados pelos surdos brasileiros, pois constituem uma ferramenta de divulgação de sua língua refletindo a cultura das comunidades surdas. De acordo com as autoras, há registros de obras lexicográficas da LIBRAS no país:

- 1873 – surdo Flausino José da Gama, com 399 sinais.
- 1969 – Eugênio Oates, com 1.300 sinais.
- 2001 – Fernando César Capovilla e Walkiria Duarte Raphael, com 9.500 verbetes. Disponível na versão impressa com previsão para sair em CD-Rom.
- 2002 – Dicionário de LIBRAS Ilustrado – Secretaria de Educação do Governo de São Paulo. Disponível em CD-Rom, com 43.606 verbetes.
- 2005 – Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais – Tanya Amara Felipe de Souza e Guilherme de Azambuja Lira (INES/RJ). Disponível em CD-Rom e *Internet*, com 5.863 sinais em sua 2 ed.

Sobre Lexicologia e Lexicografia, Barbosa (1992, p. 154), estabelece que “a Lexicografia é a técnica dos dicionários, Lexicologia, o estudo científico do léxico”. O produto da lexicografia são os dicionários, vocábulos técnico-científicos, vocabulários especializados e congêneres.

No Brasil, segundo Felipe (2000), a primeira publicação em Língua Brasileira de Sinais data de 1875 com o livro *Iconografia dos sinais dos surdos-mudos*, de autoria do surdo Flausino José da Gama. A segunda publicação, de acordo com Saldanha (2011) surgiu em 1969, intitulada *Linguagem das mãos* de Eugênio Oates; apesar de este livro sofrer a influência da *ASL*, foi durante décadas, utilizado como material didático pelos instrutores surdos para ensinar a língua de sinais.



Figura 30 - Alguns sinais dispostos no livro *Iconografia dos sinais dos surdos-mudo*
Fonte: Gama (1875 *apud* SOFIATO e REILY, 2012, s/p).

Na década de 80, surgiu em Recife as primeiras pesquisas em linguística da LIBRAS sendo desenvolvidas pelo Grupo de Estudos sobre Linguagem, Educação e Surdez (GELES). Os dicionários representam materiais importantes para qualquer língua.

A LIBRAS assim como toda língua de sinais aumentam seu inventário lexical com novos sinais introduzidos pelas comunidades surdas em resposta a mudanças culturais e científico-tecnológicas.

A língua de sinais permite a comunicação, a expressão das subjetividades e a identidade dos surdos. Para Martins (2005), a diferença entre surdos e ouvintes está apenas na linguagem. No Brasil, poucos estudos e pesquisas têm sido realizados versando sobre o ensino de Química para surdos.

Em 2001 foi publicado o Dicionário Ilustrado Trilíngue Língua de Sinais Brasileira, mostrado na figura 31, na versão impressa concebido e executado pelo professor Fernando César Capovilla e pela psicóloga Walkíria Duarte Raphael. Esta obra, distribuída em dois volumes, apresenta cerca de 9.500 verbetes em português e inglês, fornecendo informações minuciosas da língua de sinais e da forma exata como cada sinal é articulado por meio de ilustrações que retratam a articulação das mãos, o local da articulação e a expressão facial associada.

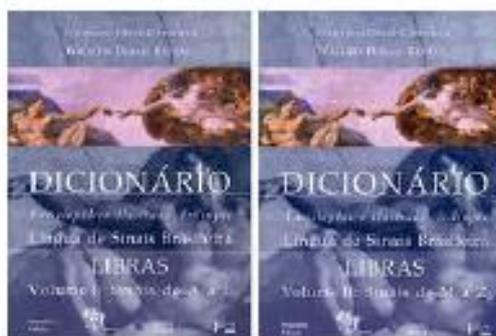


Figura 31 - Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue – LIBRAS Vol. 1 e 2.

Fonte: http://www.feneis.org.br/page.img_dicionario3.html/

Em Capovilla e Raphael (2001) perceber-se que são utilizados vários recursos para representar os sinais, pois é adotada ordem alfabética do português, fotografia, descrição, escrita em *SignWriting*, definição do sinal em português e inglês e desenho ilustrativo.

Nos meios eletrônicos há um número significativo de dicionários de LIBRAS. Em 2005, a linguista Tanya Amara Felipe de Souza e Guilherme de Azambuja Lira divulgaram por meio do *site* <http://www.acessobrasil.com.br/>, um material com temas distribuídos entre frutas, religião, países entre outros. Nesse dicionário virtual há uma quantidade mínima de sinais referentes aos termos da Química.



Figura 32 - Dicionário virtual da Língua Brasileira de Sinais.

Fonte: <http://www.acessobrasil.org.br/>

Esse *software* de glossário possui um sistema de busca por ordem alfabética, por assunto ou configuração de mão, apresentando a palavra e sua acepção, vídeo, classe gramatical, exemplos em língua de sinais e em Língua Portuguesa, configuração de mão e origem.

A Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos (FENEIS/RJ)¹⁵ apresenta em seu *site* quatro dicionários, sendo três em CD-ROM e um impresso. Os apresentados em CD-ROM possuem vídeo dos sinais e glossário com um grande número de verbetes. O primeiro dicionário é específico para a informática, criado pelo IV FESAI – Fórum de Estudos Surdos na Área de Informática, chamado “Dicionário de Informática em LIBRAS” não tem acesso livre na *internet*, podendo ser adquirido por meio do *site* da FESAI www.feneis.org.br/rs/fesai. O segundo é o “Dicionário da Língua Brasileira de Sinais” – versão 2.0 – 2005, disponível através do *site* www.acessobrasil.org.br/libras.

O *software* de glossário possui um sistema de busca por ordem alfabética ou configuração de mão, constando aproximadamente 870 sinais acadêmicos e o FESAI vai concluir no glossário para difusão. Esse glossário é uma forma de informação diferente de outros dicionários, contendo três vídeos, o primeiro vídeo apresenta o sinal do conceito, o segundo vídeo apresenta o conceito em LIBRAS e o último vídeo mostra exemplo do sinal. Se tiver variação linguística dependendo da região norte e sul coloca o vídeo de sinal variação.

¹⁵ A FENEIS é uma entidade não-governamental, filiada à Federação Mundial dos Surdos (*World Federation of the Deaf - WFD*). Ela possui sua matriz no Rio de Janeiro e filiais espalhadas por diversos estados brasileiros, tais como, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo, Teófilo Otoni e Distrito Federal. Está sediada na Rua Major Ávila, 379, Tijuca-Rio de Janeiro CEP: 20511-140. **Fones:** (21) 2567 – 4800; 2234-7786; 2569-2801. **Fax:** (21) 2284 – 7462. **Site:** <http://www.feneis.com.br/> **E-mail:** celesrj@feneis.org.br

O Dicionário Ilustrado do Governo de São Paulo (fig. 33) também faz parte da divulgação da FENEIS/RJ por meio da Imprensa Oficial de São Paulo. No CD-ROM segundo Saldanha (2011) não existe termos que são utilizados no ensino de Química.



Figura 33 - Dicionário Ilustrado do Governo de São Paulo.
Fonte: <http://www.feneis.org.br/pages/dicionarios.asp/>

Em meio eletrônico encontra-se também o “Dicionário para o dia a dia” no *site* <http://www.cantinhodalibras.orgfree.com/>. Está sendo desenvolvido o “Dicionário Técnico de LIBRAS” pela Diretoria de Educação Superior (DESUP) em parceria com o Programa de Inclusão da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro (FAETEC) e a Escola Técnica Adolfo Bloch. Este dicionário tem um objetivo semelhante ao deste trabalho, pois é um projeto que visa preencher a lacuna dos dicionários de LIBRAS com termos técnicos das diversas áreas. Este material ainda não está disponível para consulta, pois encontra-se em fase de confecção.

O Dicionário Digital LIBRAS Cristão (DDLCC) e o da Universidade Estadual de Santa Catarina (Dicionário de LIBRAS – UDESC) podem ser acessados pelos respectivos *sites* <http://www.surdosonline.com.br/> e <http://sistemas.virtual.udesc.br/surdos/dicionario>.

O dicionário do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação de Surdos (NEPES/SC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) está dividido em três partes - Ciências, Geografia e História - sendo possível, encontrar na parte de Ciências, algumas palavras utilizadas no ensino de Biologia (nome de doenças, sinais de várias vitaminas e educação sexual) já as palavras utilizadas em Química e Física são em número bastante reduzido, pode ser acessado pelo *site* http://sj.ifsc.edu.br/~nepes/dicionarios_ciencias.htm.

Em 2004, baseados no sucesso do Dicionário Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira, Fernando César Capovilla e Walquíria Duarte Raphael lançaram a Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira – O mundo do surdo em LIBRAS (fig. 34),

obra apresentada em 19 volumes ou três CD-ROM, que busca documentar os sinais do universo do surdo brasileiro nas mais variadas áreas, como: educação, artes, cultura, esportes, pessoas, relações humanas, comunicação, religião, corpo, medicina, sexualidade, natureza, economia, trabalho, leis, política e preocupações sociais. O volume 1 desta enciclopédia aborda a educação de forma bem subdividida, como por exemplo: Botânica, Corpo Humano, em relação à Ciência, em relação a Física entre outros. Analisando esta obra, Saldanha (2011) concluiu que este apesar de ser tão subdividida, não apresentou sinais que simbolizam o ensino de Química.



Figura 34 - Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira - O mundo do surdo em LIBRAS Vol.1 e Vol. 3.

Fonte: <http://www.pr.senai.br/portaldelibras/FreeComponent5283content32539.shtml/>

Em 2009, foi lançado pela Universidade Estadual de São Paulo – EDUSP, o DEIT-LIBRAS (fig. 35) apresentado em dois volumes, e contém um grande número de sinais, porém continua a ausência de sinais específicos para a Química.



Figura 35 - Novo Deit-LIBRAS Vol. 1 e 2 – Língua de Sinais Brasileira.

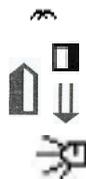
Fonte: <http://www.edusp.com.br/detlivro.asp?ID=31411786>

Sobre dicionários de línguas de sinais, Estelita (2006) observou as diferenças nos formatos de organização como fotos, desenhos, descrição de sinais entre outras.

No Brasil, os dicionários impressos de LIBRAS costumam representar os sinais por diversos meios, como a combinação de desenho e descrição, a utilização da ordem alfabética da tradução dos sinais para o português, a organização temática de sinais, ou seja, agrupando grupos de sinais por idéias afins, o uso de fotografia, além da utilização de exemplos de frases em LIBRAS.

Já os dicionários digitais de LIBRAS optam por uma outra classificação, mais relacionada com a língua de sinais que se utilizam bastante da Língua Portuguesa escrita como um recurso para representar os sinais e/ou para defini-los (PIZZIO, REZENDE e QUADROS, 2009).

Na próxima seção serão apresentadas as ações metodológicas.



SEÇÃO 4

AÇÕES METODOLÓGICAS

O objetivo desta seção foi descrever a metodologia adotada para a investigação e produção de sinais científicos para os termos de Química expressos em LIBRAS, destacando o contexto da pesquisa, seus participantes e questões importantes relativas ao processo de produção de sinais por e para surdos. Os instrumentos de coleta de informações decorrem de duas fases: um mapeamento de sinais químicos nos registros lexicográficos da LIBRAS e a produção de sinais científicos por um grupo de estudo formado por informantes surdos falantes/sinalizadores de LIBRAS e profissionais da inclusão.

Após reflexões e apontamentos no que diz respeito ao processo de escolarização de alunos surdos da rede pública de ensino da cidade de Itabaiana, no Estado de Sergipe, com intuito de minimizar as dificuldades na mediação pedagógica instituída no ensino de Química tendo a LIBRAS como fio condutor, iniciou-se a ação da pesquisa voltada para elaboração de um material didático-pedagógico contendo os sinais para os termos técnico-científicos desta disciplina.

A metodologia adotada para esta pesquisa foi fundamentada em elementos constitutivos da pesquisa-ação (P-A). De acordo com Thiollent (1986):

“Pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1986, p.14).

Para Thiollent (1986), a P-A tem como ponto de partida a articulação entre a produção de conhecimentos para a conscientização dos participantes envolvidos e solução de problemas socialmente significativos. Além disso, Barbier (2007, p. 14)

afirma que na P-A, o pesquisador descobre que “não se trabalha sobre os outros, mas e sempre com os outros”.

Desta forma, a P-A fornece o suporte necessário para esta pesquisa. Sobre essa forma de pesquisa, Barbier (2007) destaca como elementos constitutivos da P-A, a complexidade, a escuta sensível, o pesquisador coletivo e sua escrita, a mudança, a negociação e a avaliação, o processo e a autorização, e como método da P-A aponta a identificação do problema e a contratualização, o planejamento e realização em espiral, as técnicas, a teorização, a avaliação e publicação dos resultados. Barbier (2007) ainda afirma que:

“A pesquisa-ação reconhece que o problema nasce, num contexto preciso, de um grupo em crise. O pesquisador não o provoca, mas constata-o, e seu papel consiste em ajudar a coletividade a determinar todos os detalhes mais cruciais ligados ao problema, por uma tomada de consciência dos atores do problema numa ação coletiva” (BARBIER, 2007, p.54).

Assim sendo, o presente trabalho investigativo, assume o compromisso prático de reunir os profissionais que trabalham diretamente com a inclusão de alunos surdos locados na cidade de Itabaiana (SE) para realização de um trabalho colaborativo.

Antes da coleta de informação, o primeiro passo foi mapear com base no dicionário virtual de LIBRAS do INES/RJ (LIRA e SOUZA, 2005) e os Dicionários Enciclopédicos Ilustrados Trilíngues da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS Volumes I: Sinais de A a L e II: Sinais de M a Z (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a; b), dissertações, artigos e dicionários virtuais de outras línguas de sinais¹⁶.

O mapeamento foi realizado para atender os seguintes objetivos:

- levantar terminologias usadas no ensino de Química em LIBRAS;
- organizar material didático-pedagógico voltado para ação docente;
- contribuir para a formação de professores de Química para inclusão.

Além disso, justifica-se a escolha de tais dicionários, pois ambos são tidos como padrões de referência usados para identificar sinais de âmbito nacional de termos

¹⁶ Dicionário de sinais científicos da Língua de Sinais Americana (*American Sign Language - ASL*). Disponível em Site: <http://www.needsoutreach.org/Pages/sign.html/> Acesso em: 20 de Mar. de 2014. Disponível em Site: <http://www.aslpro.com/cgi-bin/alspro/alspro.cgi/> Acesso em: 30 de Fev. de 2014. Dicionário de sinais científicos da Língua Britânica de Sinais (*British Sign Language - BSL*). Esse dicionário já possui 195 sinais referentes ao vocabulário de termos químicos. Disponível em Site: http://www.sciencesigns.ac.uk/definition_detail.asp?TermID=8862. Acesso em 20 de Mar. de 2014. Dicionário de sinais científicos da Língua de Sinais Australiana (*Australian Sign Language - AUSLAN*). Esse dicionário já possui 733 sinais referentes ao vocabulário de termos químicos, Disponível em Site: <http://www.auslan.org.au/about/dictionary/>. Acesso em: 20 de Mar. de 2014.

químicos com o intuito de estruturá-los em material didático-pedagógico voltado para ação docente. Já os dicionários virtuais de outras línguas de sinais foram consultados com a finalidade de comparar alguns termos químicos.

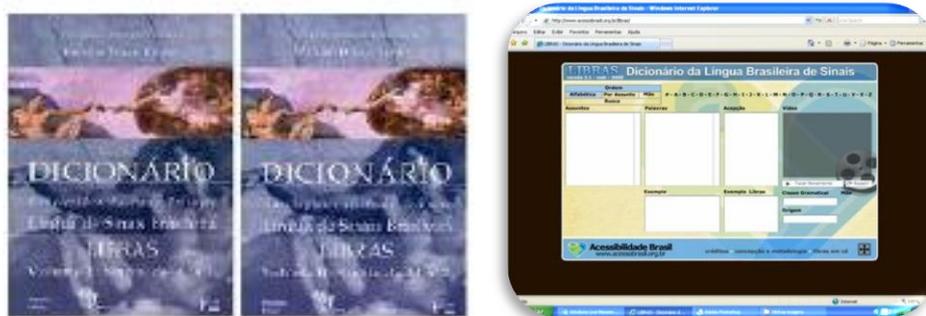


Figura 36 - Dicionários de LIBRAS utilizados nesta pesquisa (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a, b; LIRA e SOUZA, 2005).

Fontes: http://www.feneis.org.br/page.img_dicionario3.html/; <http://www.acessobrasil.org.br/>, respectivamente.

4.1 INTEGRANTES DA PESQUISA

A coleta de informações decorre de um grupo de estudo (fig. 37) formado por informantes surdos sinalizadores de LIBRAS, instrutor, tradutor/intérprete educacional e profissional da sala de recursos. Num total fizeram parte desta pesquisa doze pessoas incluindo-se o pesquisador, sendo oito surdos/deficientes auditivos e quatro ouvintes.



Figura 37 - Foto dos integrantes do grupo de estudo.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 10/04/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes).

Os integrantes surdos já possuíam um conhecimento a respeito de conceitos químicos. Além disso, as escolas da rede estadual de ensino (CEMB, EEPNCL e EEVMM) possuem alunos surdos na inclusão, sendo apenas, o IPAESE uma escola especializada em surdez. Essas características contribuíram para traçar o perfil da amostra e da pesquisa aqui proposta.

Para traçar o perfil da amostra, os participantes desta pesquisa (informantes surdos sinalizadores de LIBRAS, instrutor, tradutor/intérprete educacional de LIBRAS e profissional da sala de recursos¹⁷⁾ foram identificados conforme disposto no quadro 16.

Quadro 16 – Resumo dos participantes da pesquisa.

Sigla dos Participantes	Descrição	Grau de Escolarização	Faixa Etária	Instituição	Tempo de Serviço
S1	Aluna apresenta surdez profunda com experiência visual desde os 3 anos	2º ano do ensino médio	19 anos	Escola Estadual “Professor Nestor Carvalho Lima” (EEPNCL), Itabaiana/SE	-
S2	Aluna com múltipla deficiência (surdez profunda e Síndrome de Usher ¹⁸⁾ com experiência visual desde os 3 anos	2º ano do ensino médio	22 anos	Instituto Pedagógico de Apoio à Educação de Surdos de Sergipe (IPAESE), Aracaju/SE	-
S3	Aluno deficiente auditivo com lateralidade na orelha direita 20% de audição e esquerda 100% surdez	1º ano do ensino médio	22 anos	Colégio Estadual “Murilo Braga” (CEMB) e <i>designer gráfico</i> da Associação	2 anos

¹⁷ O tradutor de LIBRAS é o profissional responsável pelo processo de mediação linguístico-cultural realizado por meio escrito.

O interprete de LIBRAS é o profissional responsável pelo processo de mediação linguístico-cultural por meio de sinais nas línguas de sinais.

O instrutor de LIBRAS é o profissional proficiente para ministrar aulas de LIBRAS.

O professor de sala de recursos é o profissional responsável pela promoção do atendimento educacional especializado realizado em salas de recursos.

¹⁸ Síndrome de Usher é um termo designado às pessoas que apresentam surdo-cegueira, mas isso não significa que apresente surdo-cegueira total.

	profunda e experiência visual desde os 5 anos			dos Surdos de Itabaiana (ASI/SE), Itabaiana/SE	
S4	Aluna com múltipla deficiência (surdez profunda e deficiência intelectual) com experiência visual desde os 3 anos	2º ano do ensino médio	22 anos	Colégio Estadual “Murilo Braga” (CEMB), Itabaiana/SE	-
S5	Aluna com múltipla deficiência (deficiente auditiva e baixa visão no globo ocular esquerdo com experiência visual desde os 4 anos	9º ano do ensino fundamental II	25 anos	Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” (EEVMM), Itabaiana/SE	-
S6	Aluna deficiente múltipla (deficiente auditiva e intelectual) com experiência visual desde os 3 anos	9º ano do ensino fundamental II	27 anos	Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” (EEVMM), Itabaiana/SE	-
S7	Aluna com múltipla deficiência (deficiente auditiva e intelectual) com experiência visual desde os 4 anos	9º ano do ensino fundamental II	22 anos	Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” (EEVMM), Itabaiana/SE	-
I1	Instrutora de LIBRAS deficiente auditiva e presidente da ASI/SE	9º ano do ensino fundamental II	27 anos	Associação dos Surdos de Itabaiana (ASI/SE), Itabaiana/SE	2 anos

P1	Professora efetiva da sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”	Graduanda do curso de Letras Português da Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana/SE	35 anos	Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” (EEVMM)	8 anos
P2	Professora aposentada da rede estadual de ensino e professora substituta de LIBRAS do IFS	Mestranda em Educação da Universidade Lusófona Humanidades e Tecnologias (ULHT), Lisboa/PT	53 anos	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Aracaju/SE	30 anos
T1	Tradutora/intérprete educacional de LIBRAS	-	34 anos	Diretoria Regional de Educação (DRE’03), Itabaiana/SE	5 anos

É importantes destacar que foi de incumbência dos membros da comunidade surda itabaianense a competência para produzir os sinais não identificados nos registros dos dicionários consultados para o ensino de Química em LIBRAS.

O critério de escolha dos participantes se deu por meio de convites para professores das áreas de Ciências e Química que possuam alunos surdos na inclusão. Foram selecionados aqueles que se dispuseram a participar do estudo, mas vale ressaltar que os professores de Ciências e Química não se dispuseram a participar do grupo de estudo

4.2 COLETA DE DADOS/INSTRUMENTOS

O grupo de estudo foi formado por parceria constituída pelo pesquisador, por profissionais da inclusão e por informantes surdos para produção de sinais científicos. Nesta parte do trabalho, o pesquisador coordenou o grupo com o intuito de conduzir os informantes ao alcance dos objetivos da pesquisa.

O objetivo principal deste trabalho foi produzir sinais químicos em LIBRAS para dar suporte à construção de conceitos científicos por e para alunos surdos no processo de educação científica.

A partir desse objetivo pretendeu-se: a) Realizar mapeamento investigativo dos sinais químicos que já estão lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS;

b) Relacionar, quando possível, a linguagem científica com a composição quirêmica dos sinais que expressam terminologias químicas na LIBRAS;

c) Mostrar variações de alguns termos científicos e químicos pesquisados;

d) Quirografar os sinais químicos da LIBRAS por meio de sistema computacional *SW-Edit*;

Neste caso, o pesquisador participa diretamente dos acontecimentos e se relaciona com os informantes a fim de observar e intervir quando necessário na criação de sinais científicos expressos na LIBRAS (BARBIER, 2007).

A participação do pesquisador foi importante porque no grupo não havia profissionais com formação em Química e em LIBRAS a não ser o pesquisador.

A importância da produção de sinais é destacado por Stokoe (1996) afirmando que a ampliação do vocabulário da LIBRAS se realiza pela criação de sinais compostos e por empréstimos de itens lexicais de outras línguas de sinais, pois em decorrência desse último processo, muitos sinais são iguais em várias línguas de sinais.

Entretanto, considera-se de fundamental importância a produção de sinais científicos em LIBRAS relacionado às terminologias usadas frequentemente no ensino de Química. Nesta pesquisa, os sinais da LIBRAS refere-se as terminologias da Língua Portuguesa.

A terminologia, segundo o entendimento adotado de Cabré (1995, *apud* DIAS, 2000), é tida como um conjunto de premissas, argumentos e conclusões necessários para explicar o relacionamento entre conceitos e termos especializados; como prática, é um conjunto de métodos e atividades voltado para coleta, descrição, processamento e apresentação de termos; como produto, é um conjunto de termos, ou vocabulário, de uma determinada especialidade. Os termos são abordados em três diferentes concepções, conforme destacados a seguir:

i) na área de Linguística, os termos são conjuntos de signos linguísticos que constituem um subconjunto dentro do componente léxico da gramática, contudo, é uma forma de saber;

ii) na área de Filosofia, a terminologia é um conjunto de unidades cognitivas que representam o conhecimento especializado, portanto, uma forma de conhecer;

iii) e, por fim, para as diferentes disciplinas técnico-científicas, a terminologia

é o conjunto das unidades de expressão e comunicação que permitem transferir o pensamento especializado, entretanto, é uma forma de transferir, de comunicar.

Num contexto generalizado, a terminologia representa o conhecimento técnico-científico especializado de forma organizada, por meio de manuais e glossários, e unifica esse conhecimento sob a forma de normas e padrões (DIAS, 2000).

O objetivo definido para o grupo de estudo foi o seguinte:

- desenvolver terminologias ainda não existentes em LIBRAS relacionadas ao ensino de Química;

Nesta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos de coletas de dados: diário de pesquisa, filmagem dos sinais, observação participante, debates construtivos e escuta.

Durante e após cada encontro eram feitas anotações no diário de pesquisa no qual registravam os questionamentos e dúvidas.

4.2.1 1ª Fase: Apresentação dos sinais mapeados

Diante da quantidade de sinais levantados nos dicionários, os integrantes do grupo decidiram um encontro semanal com duração de 3 horas perfazendo num total de quatro encontros mensal. Os encontros foram realizados no mês de abril de 2013 às quartas-feiras das 15 h às 18 h, perfazendo um total de 12 horas.

Nesta fase, o pesquisador apresentou as terminologias, as imagens e os conceitos científicos, para então, os informantes surdos desenvolver sinais equivalentes em LIBRAS, e contribuir para a ampliação da terminologia científica.

Os encontros da primeira fase tiveram a seguinte estrutura:

No primeiro encontro foi definido pelos integrantes da pesquisa o nome e o sinal do grupo de estudo e o calendário de atividades dos encontros com suas respectivas datas e atividades. O início das atividades aconteceu em 10/04/13 até 19/06/13 conforme cronograma mostrado no Anexo 14.

O nome do grupo de estudo definido pelos seus integrantes foi Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências LIBRAS e sigla GEPECILS (fig. 38), e teve como sinal configurações de mãos direita ativa em [5]₆₄ e esquerda passiva em [C]_{51a} dispostas em espaço quirologicamente neutra e movimento tremulo da mão ativa.



Figura 38 - Sinal quirografado representativo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências LIBRAS (GEPECILS).

No segundo encontro, foram mostrados os sinais mapeados nos dicionários impressos e virtuais referentes às terminologias usadas no ensino de Química em LIBRAS; no terceiro e quarto encontro, foram realizadas a análise da composição quirêmica dos sinais mapeados quando possível contextualizando o sinal quirológico com a linguagem científica. Os sinais coletados no mapeamento foram mostrados com a finalidade de evitar a criação de outro sinal na LIBRAS para expressar um mesmo léxico na Língua Portuguesa.

Nesta fase utilizaram-se os seguintes recursos: imagens, experimentação (aula prática), vídeos didáticos, mapas conceituais, *kit* de modelos geométricos (*Molecular Visions – The Molecular Model Kit*), livros didáticos (MORTIMER e MACHADO, 2012; SANTOS *et al.*, 2008; REIS, 2007; TITO e CANTO, 2010); Os livros didáticos escolhidos foram os mesmos utilizados pelos informantes surdos nas aulas de Química e também sugerido pelo pesquisador, tendo como intuito explorar os recursos visuais.

4.2.2 2ª Fase: Produção dos sinais científicos pelos surdos

Os encontros foram realizados na sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos” da Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” tida como referência em surdez na cidade de Itabaiana/SE.

Na produção de sinais de sinais científicos pelos informantes surdos foram realizados um encontro semanal com duração de 3 horas perfazendo num total de seis encontros mensal. Os encontros foram realizados nos mês de maio e junho de 2013 às quartas-feiras das 15 h às 18 h, perfazendo um total de 18 horas.

Os encontros da segunda fase tiveram a seguinte estrutura:

No quinto, sexto, sétimos e oitavos encontros realizaram-se a produção de sinais científicos pelos informantes surdos do grupo de estudo (fig. 39) e mediante autorização prévia foram registrados por meio de vídeos.



Figura 39 - Foto de alguns integrantes do grupo do grupo na fase de produção de sinais científicos.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 22/05/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes).

Nesse encontro, houveram muitas discussões calorosas, pois muitos sinais para sua produção necessitam de um período maior de debates, estudos, pesquisas e experimentos para seu embasamento até que se chegasse a um consenso. É importante ressaltar, que em todos os encontros, o pesquisador deixou livre para que os informantes surdos selecionassem as palavras para a produção dos sinais em LIBRAS.

No nono encontro foi mostrado aplicações dos sinais em contextos frásicos.

No décimo encontro os sinais foram quirografados em sistema computacional *SW-Edit*, justificando a utilização desse *software* pelo fácil manuseio e acessibilidade.

Em resumo, o método de sinais científicos consistiu-se num método de significação, porque usava o conceito da palavra (significado) por meio da datilologia para explicação do termo técnico-científico em LIBRAS simultaneamente à imagem óptica (significante) por meio de recursos visuais, o que implicava nos processos de codificação e decodificação quirológica e resultava na produção dos sinais (signo linguístico).

Os sinais pesquisados e produzidos foram quirografados em sistema computacional *SW-Edit* (fig. 40) sendo o primeiro *software* criado pelo grupo da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) para edição de textos em línguas de sinais em sistema *SignWriting* o qual faz parte do projeto *SignNet* (<http://sign-net.ucpel.tche.br>). Este *software* consiste do editor *SW-Edit* para edição de textos e *AlfaEdit*, composto de um conjunto de símbolos (STUMPF, 2005).

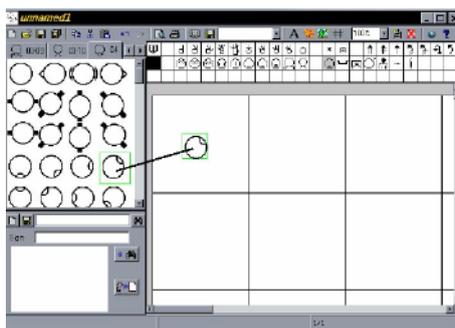


Figura 40 - Software utilizado para edição dos sinais científicos.

Fonte: Stumpf (2005, p. 227).

Na última fase da coleta de dados utilizaram-se também imagens, experimentação (aula prática), vídeos didáticos, mapas conceituais, modelos geométricos, livros didáticos.

Apesar de ser complexa por causa do campo da abstração esta fase caracterizou-se pela produção de sinais icônicos. Ressalta-se a participação efetiva e colaborativa dos integrantes do grupo em relação à estruturação da pesquisa dando sugestões.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO EMPÍRICO

O campo empírico escolhido para o desenvolvimento da pesquisa foi a sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”¹⁹ (fig. 41), segundo documentos disponíveis na Escola Estadual Vicente Machado Menezes, foi inaugurada em dezembro de 2003, tendo na época como gestores, a diretoria da Diretoria Regional de Educação (DRE’03), Edezuita Araújo Noronha, e o diretor da Escola Estadual “Vicente Machado Menezes”, José Mendonça Teles, como professoras regentes da educação especial, Edna Maria dos Santos, Josenilde Batista Almeida e Maria Ilai da Cruz, e como técnica de educação especial da DRE’03, Marta Suzana Fonseca.

¹⁹ Luan Fagundes Domingos foi o primeiro aluno surdo da escola que veio a falecer vítima de complicações cirúrgicas. Não são comuns as salas de recurso ser nomeadas, mas foi uma decisão dos surdos da própria instituição de ensino.



Figura 41 - Foto do campo empírico para o desenvolvimento da pesquisa.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 29/05/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes).

O espaço de recursos “Luan Fagundes Domingos” possui como atuais gestores, a diretora da DRE’03, Soraya Góis Fonseca, e diretora da Escola Estadual “Vicente Machado Menezes”, Lindiane Teixeira do Nascimento, como professores regentes da educação especial, Alessandra Rezende dos Santos Andrade e Maria Ilai da Cruz, e como técnica de educação especial da DRE’03, Telma Augusta Araújo Dias de Melo.



Escola Estadual
“Vicente Machado Menezes”



Sala de recursos multifuncional
“Luan Fagundes Domingos”

Figura 42 - Fotos da Escola Estadual “Vicente Machado Menezes” e da sala de recursos multifuncional “Luan Fagundes Domingos”, respectivamente.

Fontes: <http://www.flickr.com/photos/dovicentemachado/3007889099/>, Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 30/05/2013; Local: Escola Estadual Vicente Machado Menezes), respectivamente.

A SRM “Luan Fagundes Domingos” enquadra-se apenas nos Tipos I e II e possui atualmente 17 alunos regularmente matriculados, sendo surdos, deficientes múltiplos e baixa visão. Pela quantidade de materiais percebe-se que a SRM “Luan

Fagundes Domingos”²⁰ está totalmente adaptada para oferecer o AEE a alunos com deficiência auditiva.

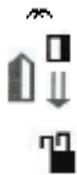
4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Na P-A, a análise dos dados dá-se concomitantemente as fases de coletas de dados, durante o tratamento das informações surgem novas questões, nova produção de dados e elaboração “de um atribuir um sentido pelo pesquisador” este sentido exige a confirmação do grupo e bem como a análise de suas reações para então partir-se para escrita do relatório e posterior aprovação do grupo (BARBIER, 2007).

Para análise dos dados foi adotado entendimento de Bardin (1977, p. 119) “A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamentos segundo o gênero com critérios previamente definidos”.

Os resultados dessa análise foram apresentados na seção seguinte.

²⁰ A sala de recursos “Luan Fagundes Domingos” possui os seguintes materiais: microcomputador, fones de ouvido, *scanner*, impressora *laser*, teclado com colméia, *mouse* com entrada para acionador, acionador de pressão, bandinha rítmica, material dourado, esquema corporal, memória de numerais, tapete quebra-cabeça, *software* para comunicação alternativa, quebra-cabeças sobrepostos (sequência lógica), dominó de animais em língua de sinais, memória de antônimos em língua de sinais, mesa redonda, cadeiras para computador, cadeiras para mesa redonda, armário, mesa para computador, mesa para impressora, quadro melanínico, dominó de frutas em língua de sinais, dominó de frases, dicionário da Língua Brasileira de Sinais, Kit DVD Educação de Surdos Vol. 01 a 10, *Kit* CD Educação de Surdos Vol. 01 a 10, CD interativo – Arca de Noé, lotilibras, memolibras, alfalibras, calendário em língua de sinais, mapa do Brasil em LIBRAS, *Kit* caderno de vocabulário para colorir, *kit* livros infantis em língua de sinais (Os Três Porquinhos, Branca de Neve e os Sete Anões. Chapeuzinho Vermelho), *kit* com três livros (coleção ensino de Língua Portuguesa para Surdos, Tradutor e intérprete de LIBRAS, Ensino de Língua Portuguesa para Surdos), hit programa educação inclusiva, fazenda roda d’água, helicóptero.



SEÇÃO 5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo desta seção foi apresentar as principais discussões e resultados desta pesquisa, consequência das ações descritas na seção anterior. Para facilitar o estudo organizaram-se as seguintes categorias de análise:

A - O Nível de Abstração no Ensino de Química e a LIBRAS

A língua, de acordo com Saussure (2006), é formada por signos constituídos de significante e significado. O significante é o conceito e o significado é a representação mental por meio de fonemas (sons) nas línguas orais e de quiremas (imagens) nas línguas de sinais. No caso dos alunos surdos, Chaibue (2010) revela que o hemisfério esquerdo do cérebro é responsável pelas funções da linguagem e o direito pela modalidade visual-espacial.

No ensino de Química é frequente a necessidade de abstração no que se refere à relação entre os níveis macroscópico e microscópico da matéria, pois esse fato acresce a dificuldade tanto para o surdo quanto para ouvinte. Com base nos dados desta pesquisa, pôde-se observar problemas relacionados ao nível de abstração da matéria nos surdos pesquisados por meio dos seguintes discursos:

S3 – “Química difícil muito”.

Pesquisador – “Mas por que Química é difícil?”.

S3 – “Química confusão”.

S1 – “Eu precisa de ver átomo coisas”.

Além disso, segundo Vygotsky (1998), a relação do indivíduo com o mundo não é direta, mas mediada pelos sistemas simbólicos. Durante a realização da pesquisa, foi constatado que ao grafarmos ou articularmos datilologicamente uma palavra da Língua Portuguesa para LIBRAS, o aluno surdo codifica o sinal datilológico com sua

referida imagem e posteriormente o decodifica com seu referido sinal quirológico. A figura 43 mostra um esquema ilustrativo aplicado ao sinal para o termo ÁTOMO.

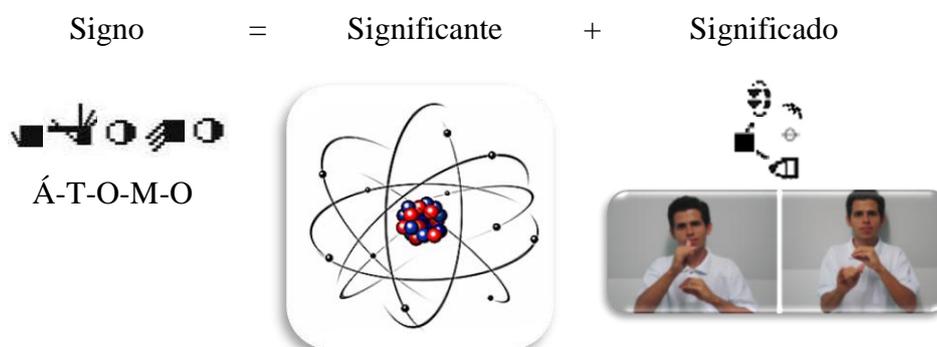


Figura 43 - Esquema ilustrativo do signo ÁTOMO e as relações entre significante (conceito) e significado (representação mental).

Fontes: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/o-atomo-rutherford.html>; Souza e Silveira (2011, p. 44), respectivamente.

O pesquisador destaca que a espacialidade quirológica no ensino de Química em LIBRAS define e diferencia letra de números em se tratando dos registros semióticos, o que compete na formação inicial e continuada dos professores, pois a datilologia deve ser realizada sempre da esquerda para direita. Isso foi observado pelo pesquisador ao articular datilologicamente a fórmula química representacional da molécula de água da direita para a esquerda. Nesse momento a surda informante **S1**, grafou O-2-H ao invés de H-2-O, o pesquisador explicou a não existência da molécula O₂H e a surda informante **S1**, contestou em relação à direção datilológica e explicou sinalizado da seguinte forma “dentro mente volta”, ou seja, a nível neural o processamento da mensagem resulta da forma inversa. Ao descobrir esse fato, o pesquisador direcionou a mesma pergunta para os outros surdos, os quais confirmaram.

B - A Influência de Outras Línguas de Sinais na LIBRAS

Assim como em toda língua, seja ela de modalidade oral-auditiva ou visual-espacial, a LIBRAS possui variações linguísticas²¹, e de acordo com pesquisa realizada por Strobel e Fernandes (1998, p. 1-4), estas se classificam em três: regionais, sociais e

²¹ Variação linguística é a forma pela qual a língua difere de outras formas da linguagem sistemática e coerente. Uma nação apresenta diversos traços de identificação, e um deles é a língua. Esta pode variar de acordo com alguns fatores, tais como o tempo, o espaço, o nível cultural e a situação em que um indivíduo se manifesta verbalmente (CAMACHO, 1988). Na LIBRAS, o surdo manifesta-se gestualmente.

mudanças históricas. As regionais representam as variações de sinais de uma região para outra, no mesmo país; as sociais referem-se às variações na configuração das mãos e/ou no movimento, não modificando o sentido do sinal; e as históricas com o passar do tempo, um sinal pode sofrer alterações decorrentes dos costumes da geração que o utiliza, mas não deixa de existir apenas cai em desuso. Sobre variações linguísticas, isso também ocorre entre diferentes línguas de sinais conforme mostrado na figura 44.

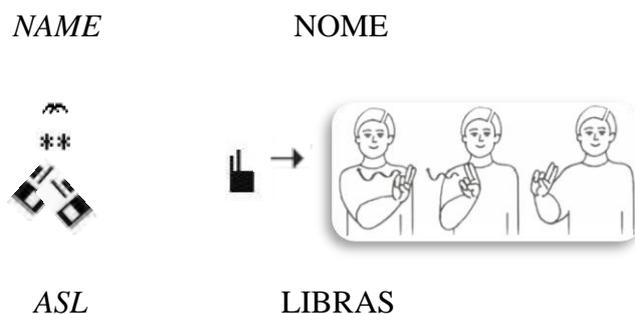


Figura 44 - Sinais representativos para o termo NOME distribuídos na ASL e na LIBRAS, respectivamente.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 950).

Analisando a figura 44, pode-se perceber que apresentam configuração de mão distintas, na ASL, em CM [H] e são usadas as duas mãos, e na LIBRAS, em CM [U]₂₄ e apenas uma das mãos.

O sinal para o termo QUÍMICA na Língua de Sinais Americana (ASL) é idêntico ao sinal das Línguas de Sinais Australiana (AUSLAN) e Britânica (BSL), porém difere da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), ambos mostrados na figura 45.



Figura 45 - Sinais representativos para o termo QUÍMICA distribuídos em diferentes línguas de sinais.

No caso do sinal para o termo QUÍMICA em diferentes línguas de sinais, mostrado na figura 45, percebe-se que na composição quirêmica há uma raiz histórica derivada das BSL, AUSLAN e ASL, porém possui modificação quanto ao parâmetro

configurações de mãos, pois na *ASL/BSL/AUSLAN* ocorre um empréstimo lexical da letra [C]_{51a} referente à palavra *Chemistry* o que não ocorre no sinal para o termo Química usado no Brasil, pois as configurações de mãos em [Y]₄₀ revelam um campo icônico referente as subpartículas atômicas, elétrons.

No ensino de Física, Silva (2013) também mostra sinais referentes ao termo FÍSICA (fig. 46) expressos em diferentes línguas de sinais.



Figura 46 - Sinais representativos para o termo FÍSICA distribuídos em diferentes línguas de sinais.

Fonte: Silva (2013, p. 34-35);

http://www.sciencesigns.ac.uk/definition_detail.asp?TermID=8862.;

[http://www.auslan.org.au/about/dictionary/;](http://www.auslan.org.au/about/dictionary/) Lira e Souza (2005),

<http://www.acessobrasil.org.br/>, respectivamente.

Para o ensino de Química também foram identificados sinais referentes ao termo QUÍMICA (fig. 47) expressos em diferentes línguas de sinais.

CHEMISTRY*AUSLAN*

QUÍMICA



LIBRAS

Figura 47 - Sinais representativos para o termo QUÍMICA distribuídos em diferentes línguas de sinais.

Fontes: <http://www.auslan.org.au/about/dictionary/>; Lira e Souza (2005), <http://www.acessobrasil.org.br/>, respectivamente.

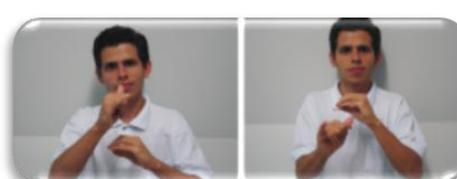
Além disso, Costa (2011) realizou pesquisa na disciplina Ciências do nono ano do ensino fundamental, e destacou como principais dificuldades apresentadas pelos alunos surdos nesta disciplina, a especificidade da linguagem científica e da falta de sinais dicionarizados que expressam termos específicos na LIBRAS.

No ensino de Química, é necessária à produção de sinais específicos para os termos MATÉRIA, CONCENTRAÇÃO e DENSIDADE, já que ambos os termos se configuram como uma relação massa/volume. Além disso, devem ser utilizados os processos de derivação, composição e flexão para a formação de novos sinais, principalmente, os termos químicos que ainda não possuem sinais equivalentes na LIBRAS, tendo em vista facilitar o processo de conceituação do léxico especializado.

No processo de derivação, os sinais referentes ao termo ÀTOMO apresentado na *American Sign Language (ASL)* com o da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) pode-se perceber uma semelhança no que se refere ao movimento e ao ponto de articulação, porém as configurações de mãos são bem distintas, conforme mostrados na figura 48.

ATOM*ASL*

ÁTOMO



LIBRAS

Figura 48 - Sinais referentes ao termo ÁTOMO na ASL e LIBRAS, respectivamente.
Fontes: <http://www.needsoutreach.org/Pages/sign.html>; Marinho (2007, p. 126); Souza e Silveira (2011, p.44), respectivamente.

Em análise ao sinal *ÁTOMO* na *ASL*, a configuração de mão em $[A]_1$ se configura como um empréstimo lexical da palavra americana *Atom* e, a outra simboliza carga negativa “elétron”, porém fundamentado na linguagem científica o elétron é a única partícula atômica que possui mobilidade então a inversão de movimentos e posições seria mais adequada para representação desse sinal na *ASL*. No caso do sinal referente ao termo *ÁTOMO* usado no Brasil, pode-se perceber uma adequação formidável com a linguagem científica, em a configuração de mão em $[Y]_{40}$ representa a mobilidade eletrônica e a outra simboliza o núcleo estático.

O sinal para o termo *ENERGIA-TÉRMICA/CALOR* (fig. 49) deriva do sinal da *ASL*. Na linguagem científica, a energia não pode ser criada nem destruída apenas transformada ou transferida de um sistema para outro, sendo o calor uma forma de energia em transito que flui de um sistema para outro, e a ausência de calor caracteriza o frio.

CALOR



Figura 49 - Sinal representativo para o termo CALOR.

O sinal para o termo *ÁGUA* (fig. 50) identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a) e no trabalho de Honora e Frizanco (2009). apresentou análise da composição quirêmica configuração de mão $[L]_{8a}$ disposta na parte frontal da boca com flexão no dedo indicador sem movimento e orientação. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Líquido incolor, sem sabor e cheiro, presente na natureza, que representa a parte líquida do globo terrestre. É essencial para a vida”.

ÁGUA



Figura 50 - Sinal representativo para o termo *ÁGUA*.

Fontes: Capovilla e Raphael (2001a, p.167); <http://condominiosc.com.br/2013/06/condominio-elabora-solucao-criativa-para-rateio-da-agua/>, respectivamente.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 167) o termo *ÁGUA* é definido como: “Líquido incolor, inodoro, insípido e transparente em seu estado de pureza. É essencial à manutenção da vida. É também solvente universal. Quimicamente é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio”.

Na Química, a água, cientificamente protóxido de hidrogênio, é a substância mais abundante na natureza podendo ser encontrada em três fases (sólida, líquida e gasosa) e seis estados físicos (fusão, solidificação, vaporização – evaporação, ebulição, calefação – liquefação/condensação, sublimação e ressublimação).

Na *ASL*, também foi identificado o sinal *Water* (fig. 51) possuindo configuração de mão [W], disposta no lado direito da boca, sem movimento e orientação e duplo toque. Este sinal configura-se como um empréstimo linguístico da primeira letra da palavra inglesa *Water* e liga-se ao campo semântico próximo da boca. Comparando com o sinal *ÁGUA* da *LIBRAS* com o sinal *WATER* da *ASL* nota-se que há uma diferença em termos quirêmicos, porém estabelecem o mesmo campo semântico.

WATER



Figura 51 - Sinal representativo para o termo *WATER* em *ASL*.
Fonte: <http://www.lifeprint.com/asl101/pages-layout/concepts.htm/>

Apesar da *LIBRAS* ter suas origens históricas na *LSF* predominantemente a maioria dos sinais receberam influências diretas da *ASL*.

O sinal para o termo *LABORATÓRIO* (fig. 52) foi identificado no dicionário de Lira e Souza (2005) e em Stumpf, Costa e Quadros (2005). No dicionário de Lira e Souza (2005) faz referencia ao sinal relativo ao termo *QUÍMICA*. No caso do sinal identificado em Stumpf, Costa e Quadros (2005) a análise da composição quirêmica revelou configurações de mãos em [O]₄₂ dispostas em espaço quirologicamente neutro com movimentos bidirecionais semicirculares alternados para o centro do corpo. A

relação deste sinal com a linguagem científica se estabelece como “local onde se realiza misturas”. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Local destinado a exames e experiências científicas, preparo de medicamentos e outras atividades correlatas”.

LABORATÓRIO



Santa Catarina

Figura 52 - Sinal representativo para o termo LABORATÓRIO.

Os informantes surdos, a instrutora **I1** e as professoras **P1** e **P2** questionam o sinal LABORATÓRIO quando sinalizado no sentido do termo QUÍMICA, pois especulam somente a Química ser uma ciência experimental, entretanto o pesquisador explica que existem outras ciências que são experimentais citando a Biologia, a Física e a Astronomia, concluído que de fato este sinal deve ser realizado somente no sentido de Química por representar iconicamente os tubos de ensaio, e sugere o sinal identificado em Stumpf, Costa e Quadros (2005) ser o mais adequado pelos surdos no contexto escolar.

No entanto, os surdos informantes indicaram sinais diferentes para representar o termo LABORATÓRIO de Química, Física e Biologia, conforme dispostos na figura 53.



Figura 53 - Sinais representativos para os termos LABORATÓRIO de Química, Física e Biologia, respectivamente.

No caso dos sinais apresentados na figura 53, referente ao termo LABORATÓRIO de Física, o pesquisador apresentou um sinal pesquisado na ASL, mostrou e explicou aos surdos, que este deriva da abreviação da palavra americana

Laboratory, que na *ASL* se configura como um sinal soletrado. Já no caso dos sinais referentes aos termos LABORATÓRIO de Química e de Biologia fazem referências aos “tubos de ensaio” e ao “microscópio”, respectivamente.

C - As Variações de Termos Científicos e Químicos na LIBRAS

Nesta pesquisa, foram encontradas quatro variações regionais para representar o termo QUÍMICA. No dicionário de Lira e Souza (2005) encontrou-se o sinal mostrado na figura 54 usado na maioria dos Estados brasileiros inclusive em Sergipe. Já em Minas Gerais o sinal representativo de Química possui configurações de mãos ativas em [A]₇ com dedos polegares estendidos, dispostas em espaço quirologicamente neutro, com movimentos bidirecionais alternados e orientação pra frente e pra trás. E no dicionário de Capovilla e Raphael (2001b) apresentam dois sinais para representar o termo QUÍMICA, o primeiro igual ao mostrado na figura 54, e o segundo contendo configuração de mão direita ativa em [Q]₉ disposta em espaço quirologicamente neutro, com movimento unidirecional e orientação da esquerda para direita na horizontal e na Bahia, o sinal referente ao termo Química faz alusão ao manuseio dos tubos de ensaio. Na figura 54, estão distribuídos os sinais representativos do termo QUÍMICA em diferentes Estados do Brasil.

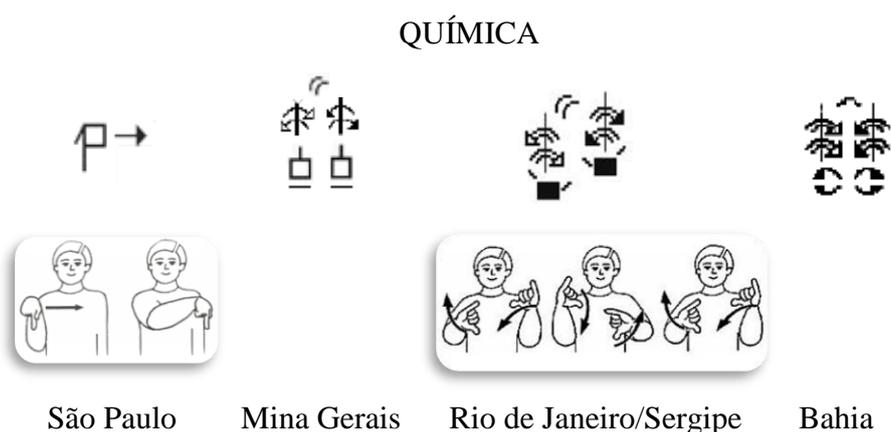


Figura 54 - Sinais representativos para o termo QUÍMICA distribuídos em diferentes Estados do Brasil.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1108; 1007).

O sinal referente ao termo QUÍMICA usado em Minas Gerais foi identificado por um professor de Educação Física/LIBRAS de Uberlândia (MG) e o da Bahia por um professor de Química/LIBRAS de Salvador (BA).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b) o termo QUÍMICA (fig. 55) é definido como “Ciência natural que estuda as propriedades das substâncias e as leis que regem as suas transformações, combinações e decomposições”.

QUÍMICA



Figura 55 - Sinal para o termo QUÍMICA identificado em Capovilla e Raphael (2001a).
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1107)

A LIBRAS é considerada uma língua multidimensional, e seus parâmetros podem ser alterados para obter modulações aspectuais, incorporação de informações gramaticais e lexicais, quantificação, negação e tempo (FERREIRA-BRITO, 1995).

As mãos funcionam como articuladores de sinais, pois pesquisas na LIBRAS mostram o quanto essa língua de modalidade visual-espacial é complexa, abstrata e completa, pois há décadas acreditava-se que os sons constituíam parte essencial da linguagem.

A seguir apresenta-se uma descrição detalhada dos traços diferenciadores de sinais científicos pesquisados nos dicionários virtual e impresso da LIBRAS.

No caso do sinal para o termo CIÊNCIA, este já se encontra lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS, sendo identificado no dicionário virtual de Lira e Souza (2005) e no trabalho de Cardoso, Botan e Ferreira (2010 a; b; c). A análise de sua composição quirêmica mostrou configuração de mão direita ativa em [C]_{51a}, disposta em espaço quirológicamente neutro, com movimento trêmulo. Esse sinal possui traços representados por empréstimo lexical da primeira letra da palavra Ciência.

A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Disciplina ministrada no ensino fundamental, que engloba as áreas de Biologia, Mineralogia, Física, Química e outras”. Para este termo ainda foi identificado outro sinal disposto no dicionário enciclopédico de Capovilla e Raphael (2001a) apresentando variações linguísticas na sua composição quirêmica revelando configuração de mão direita ativa em [A]₁, articulada no lado direito do queixo em

simples toque e movimento pra frente e pra trás. Os sinais para o termo CIÊNCIA estão mostrados na figura 56.

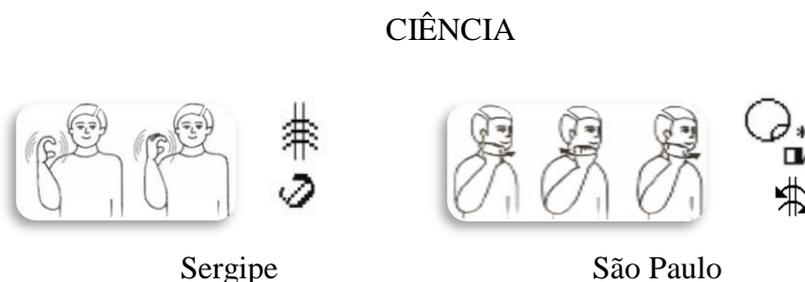


Figura 56 - Sinais quirografados representativos para o termo CIÊNCIA.
Fontes: Capovilla e Raphael (2001a, p. 327; 409), respectivamente.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a), o termo CIÊNCIA (fig. 57) é definido como:

“Conjunto de conhecimentos científicos cuidadosamente testados e confirmados, com seus diferentes ramos, que tratam dos fenômenos e dos seres que constituem o mundo físico ou a natureza. Atividade do cientista, de geração do conhecimento básico e aplicado acerca do mundo físico, biológico, social e humano por meio de pesquisas observacionais e experimentais e da derivação de modelos teóricos para explicação, previsão e controle desses fenômenos. Ramo do saber dedicado à coordenação ou sistematização dos conhecimentos acerca da natureza em leis e modelos teóricos, e ao uso desses modelos teóricos para derivar tecnologia relevante à resolução de problemas que afetam à vida da humanidade, como os de saúde, educação, energia, habitação, e alimentação. Disciplina escolar que trata dos conhecimentos acerca do mundo físico e biológico.” (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a, p. 409)

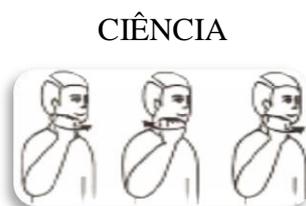


Figura 57 - Sinal referente ao termo CIÊNCIA identificado em Capovilla e Raphael (2001a).
Fonte: Capovilla e Rahael (2001a, p. 409)

O sinal para o termo NATUREZA também se encontra lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS, sendo identificado no dicionário virtual de Lira e Souza (2005). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão direita ativa em [5]_{46a} com dedos abertos disposta em simples toque do cotovelo na palma da mão esquerda passiva em [B]₆₂ para baixo, com movimento tenso semicircular

para à esquerda e dedos se unindo. Esse sinal é representado pelo o intensificador e a iconicidade derivada do sinal referente ao termo ÁRVORE.

Para este termo ainda foi identificado outro sinal disposto no dicionário enciclopédico de Capovilla e Raphael (2001a) apresentando variações linguísticas na sua composição quirêmica revelando configuração de mão direita ativa em [5]_{46a} com palma da mão pra baixo e dedos abertos e recurvados disposto acima da mão esquerda passiva em [D]₁₂, movimento trêmulo da mão configurada em [5]_{46a} e orientação circular de ambas as mãos. O sinal referente ao termo NATUREZA está mostrado na figura 58.

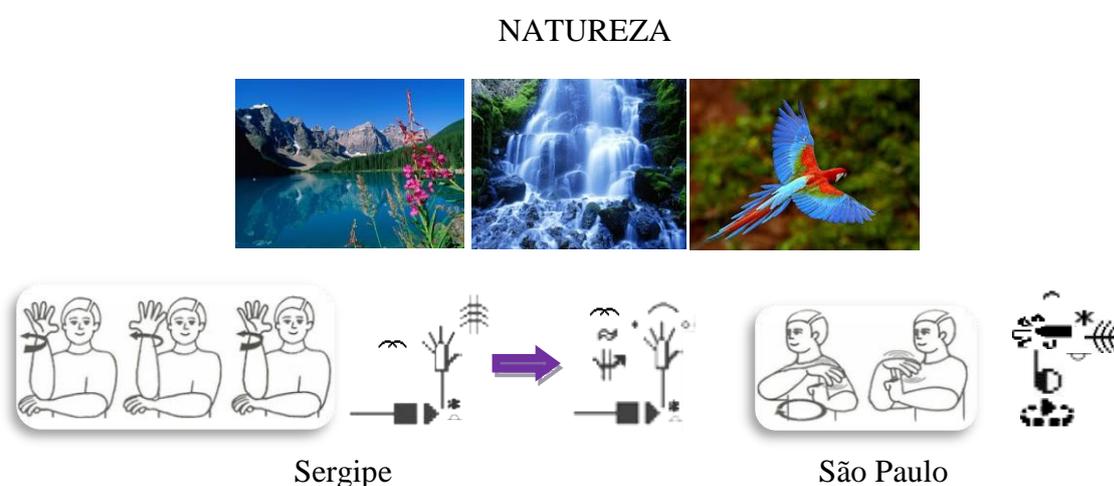


Figura 58 - Sinais representativos para o termo NATUREZA.

Fontes: <http://viverdeeco.com/2010/05/04/estudo-5-minutos-em-contato-com-natureza-melhoram-saude-mental/>; <http://megadicas.org/2014/02/imagens-lindas-lindas/imagens-lindas-6/>; <http://francieleschmitt.blogspot.com.br/2011/09/lindas-e-belas-imagens-da-natureza.html>; Capovilla e Rahael (2001a, p. 229; b. p. 943), respectivamente.

A acepção do sinal NATUREZA para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Conjunto de todas as coisas criadas por Deus”. No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 943), o termo NATUREZA se estabelece pelo sinal referente ao termo MATO e é definido como “Conjunto de princípios que regulam o funcionamento do mundo, que determinam e preservam o curso e ciclo da vida. Conjunto de todas as criaturas e da ecologia em que habitam”.

O sinal para o termo TECNOLOGIA (fig. 59) foi identificado no dicionário de Lira e Souza (2005). A análise de sua composição quirêmica nos minidicionários revelou configurações de mãos ativas em [T]₅₆, disposta em espaço quirológicamente neutro, com movimento unidirecional e angular e orientação para frente do corpo. Já no dicionário virtual de Lira e Souza (2005) este termo apresenta variações linguísticas na

sua composição quirêmica revelando uma combinação de dois sinais distintos e independentes, NOV@-DESENVOLVIMENTO. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Conjunto de conhecimentos, especialmente de princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade”.



Figura 59 - Sinais representativos para o termo TECNOLOGIA.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 955; a, p. 525), respectivamente.

Para o entendimento do termo Tecnologia, o pesquisador exemplifica com os sinais referentes aos termos ROBÔ, COMPUTADOR, TELESCÓPIO e MICROSCÓPIO mostrando os avanços científico-tecnológicos por meio das engenharias robótica e eletrônica, além de instrumentos das ciências biológicas e do universo. Os sinais para os termos ROBÔ e COMPUTADOR estão ilustrados na figura 60.

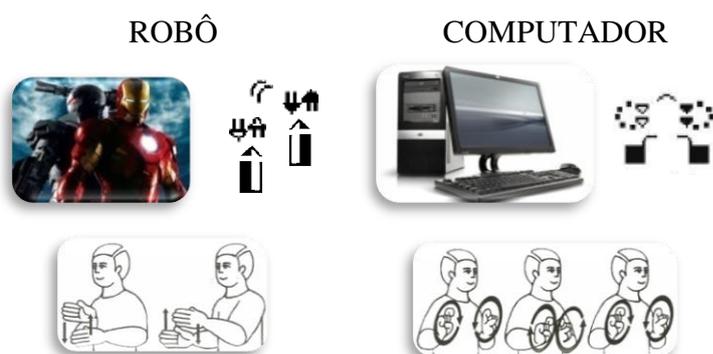


Figura 60 - Sinais representativos para os termos ROBÔ e COMPUTADOR, respectivamente.
Fontes: http://www.papeldeparede.etc.br/fotos/papel-de-parede_iron-man-filme/;
<http://mictecinformatica.com/dicas-de-informatica/cuidados-basicos-na-hora-de-comprar-um-computador%E2%80%A6/>; <http://significado.sonhos.nom.br/category/significado-dos-sonhos-com-a-letra-t>, Capovilla e Raphael (2001b, p. 875; a, p. 440) respectivamente.

Já os sinais referentes aos termos TELESCÓPIO e MICROSCÓPIO estão mostrados na figura 61.

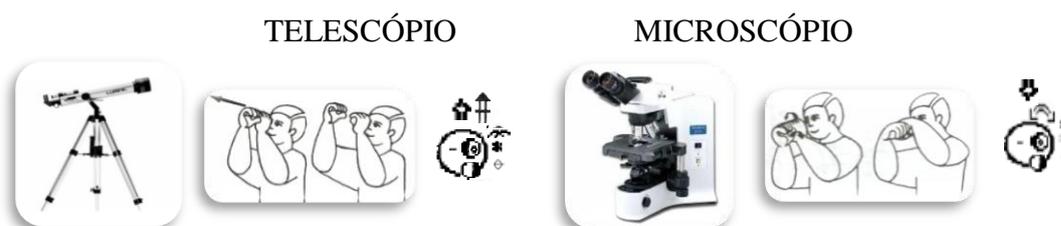


Figura 61 - Sinais representativos para os termos TELESCÓPIO e MICROSCÓPIO, respectivamente.

Fontes: http://www.papeldeparede.etc.br/fotos/papel-de-parede_iron-man-filme/; <http://mictecinformatica.com/dicas-de-informatica/cuidados-basicos-na-hora-de-comprar-um-computador%E2%80%A6/>; <http://significado.sonhos.nom.br/category/significado-dos-sonhos-com-a-letra-t>, Capovilla e Raphael (2001b,; p.238 ; b, p.909) respectivamente.

O sinal para o termo CIENTISTA (fig. 62) foi identificado no dicionário virtual do NEPES/SC (2013) e no dicionário de Capovilla e Raphael (2001a), porém ambos apresentam-se análise quirêmica distinta. No dicionário do NEPES/SC (2003), a análise da composição quirêmica apresenta-se sob a combinação de dois sinais independentes na LIBRAS MICROSCÓPIO-PESQUISA e no dicionário de Capovilla e Raphael (2001a) a composição quirêmica é similar a identificada no dicionário do NEPES/SC (2013), porém apresenta-se como ESTUDO-PESQUISA.

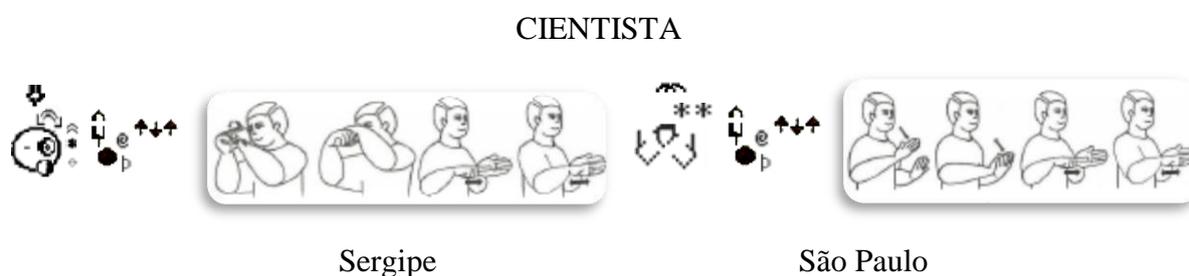


Figura 62 - Sinais representativos para o termo CIENTISTA.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 909; p. 1040; a, p. 409), respectivamente.

Para os sinais mostrados na figura 62 é importante destacar que em alguns casos o gênero deve sofrer flexão por meio da inserção dos sinais HOMEM ou MULHER, ambos mostrados na figura 63.

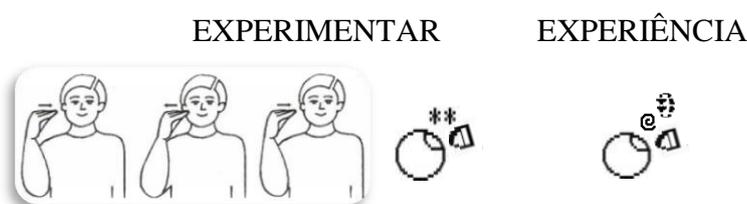


Figura 63 - Sinais referentes à flexão de gênero em LIBRAS.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a. p. 736; b, p. 927), respectivamente.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a), o termo CIENTISTA é definido como:

“Profissional de alta formação científica que se dedica à realização de pesquisas científicas experimentais, no laboratório ou na natureza, dedicadas a desvendar os princípios e as leis que regem a natureza (no caso de pesquisas básicas) bem como derivar soluções tecnológicas para resolver os urgentes problemas que afetam a vida da humanidade, como os de saúde, educação, energia, habitação, alimentação (no caso de pesquisa aplicada)” (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a, p. 409).

Os sinais para os termos EXPERIMENTAR e EXPERIÊNCIA (fig. 64) foram identificados nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão ativa em [O]₄₄flexionada, disposta na bochecha e duplo toque. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Fazer ensaio prático; prática; conhecimento adquirido pela experimentação”.



Sergipe/São Paulo/Rio de Janeiro/Rio Grande do Sul

Figura 64 - Sinais representativos para os termos EXPERIMENTAR e EXPERIÊNCIA, respectivamente.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001, p. 637).

O termo MISTURAR é muito complexo, pois existem três variações que dependem do contexto frásico. Os sinais para os termos SÓLID@ADICIONAR e LÍQUID@ADICIONAR também se configuram de forma variante na LIBRAS. As professoras **P1** e **P2** perceberam que os sinais pesquisados e produzidos estão cientificamente embasados, pois quando possível, implicitamente estabelece a relação do sinal com o conceito científico.

D - Os Sinais Icônicos e Arbitrários e o Uso de Classificadores no Ensino de Química em LIBRAS

Nesse trabalho entende como sinais icônicos aqueles que estabelecem uma relação semântica com o objeto a ser referido, arbitrários aqueles que não estabelecem nenhuma relação semântica e os classificadores são quiremas específicos que servem como marcadores de concordância de gênero para pessoas, animais, coisas e estabelecem relações gramaticais altamente abstratas.

O sinal para o termo QUÍMICA (fig. 65) de acordo com Marinho (2007), já se encontra lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS sendo identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [Y]₄₀, dispostas em espaço quirológicamente neutro, com movimentos bidirecionais semicirculares e alternados para o corpo. A iconicidade do sinal representada por classificador em [Y]₄₀ e sua relação com a linguagem científica significa "Movimento atômico dos elétrons". A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como "Ciência que estuda a estrutura, as propriedades e a transformação das substâncias".

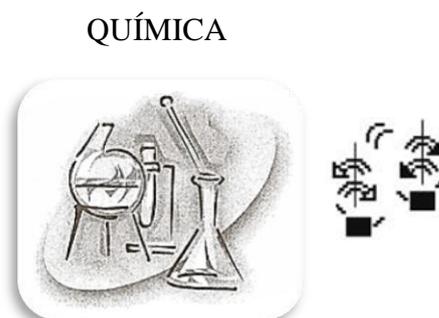


Figura 65 - Sinal representativo para o termo QUÍMICA.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 30/04/2014).

No segundo encontro, o pesquisador utilizou o vídeo didático intitulado "As 100 Maiores Descobertas da Química" produzido por Bill Nyl para introduzir os estudos da Química mostrando sua importância na vida da humanidade, descobertas, teorias e cientistas.

No ensino de Química, os sinais referentes aos termos ÁTOMO, ELÉTRON, SUBSTÂNCIA, ÁCIDO, ÍON, CÁTION, ÂNION, PROTÓN, TABELA-PERÍODICA e TEMPERATURA foram produzidos pelos surdos de Uberlândia (MG), e ainda não se encontram lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS, porém foram identificados no trabalho de Souza e Silveira (2011). Já os sinais para os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO foram criados pelos surdos de Concórdia (PA), ambos

identificados no trabalho de Reis (2009). A seguir será apresentada análise da composição quirêmica dos referidos sinais e sua relação com a linguagem científica. Além disso, o glossário dos vinte sinais propostos para os termos ÁTOMO, ELÉTRON, ELETROSFERA, ENERGIA, FENÔMENO-FÍSIC@, FENÔMENO-QUÍMIC@, GASOS@, LÍQUID@, MISTURA-HETEROGÊNEA, MISTURA-HOMOGÊNEA, MOLÉCULA, MOLÉCULA-DE-ÁGUA, NÊUTRON, NÚCLEO, PRÓTON, SÓLID@, SUBSTÂNCIA, SUBSTÊNCIA-COMPOSTA, SUBSTÂNCIA-SIMPLES e TABELA-PERÍODICA, foram identificados no trabalho de Saldanha (2011).

O sinal para o termo ÁTOMO (fig. 66) revelou análise da composição quirêmica configurações de mãos ativa em [Y]₄₀ e passiva em [O]₄₄ flexionada, dispostas em espaço quirologicamente neutro, com movimento unidirecional circular frontal da mão ativa em [Y]₄₀ em torno da mão passiva em [O]₄₄ flexionada. A iconicidade do sinal representada pelos classificadores Cl: [Y]₄₀ e coisa-pequena-esférica e sua relação com a linguagem científica significa "Movimento eletrônico nuclear".

ÁTOMO



Minas Gerais

Figura 66 - Sinal quirografado representativo para o termo ÁTOMO.
Fontes: Souza e Silveira (2011, p.44); <http://gartic.uol.com.br/desenhos/atomo>, respectivamente.

O átomo, segundo a linguagem científica, é uma partícula geometricamente esférica que se divide em duas partes com densidades distintas: a eletrosfera (baixa densidade) e o núcleo (alta densidade). Na eletrosfera encontram-se subpartículas atômicas de carga elétrica negativa, denominadas elétrons (“-“), e no núcleo subpartículas de carga elétrica positiva denominadas prótons (“+”), e sem carga denominadas nêutrons (“0”). A raiz etimológica do termo átomo deriva do grego *Atomos* e significa “indivisível”. Em análise mais profunda, pode-se perceber que o movimento da configuração de mão em [Y]₄₀ simboliza os elétrons que são as únicas

partículas subatômicas que possuem movimentos e o classificador em [O]₄₄ flexionado representa o núcleo atômico estático.

O pesquisador não achou interessante a criação de dois novos sinais para os termos ELETROSFERA e NÚCLEO alegando que no próprio sinal para o termo ÁTOMO já se estabelece explicitamente essa divisão. Nos trabalhos de Reis (2009) e Saldanha (2011), também foram identificados sinais distintos referentes ao termo ÁTOMO.

Em seguida mostrou e explicou a evolução dos modelos atômicos representacionais de John Dalton, Joseph Tompson e Ernest Rutherford, sendo que é muito complexo para o aluno surdo ou ouvinte em abstrair diferentes níveis cognitivos, o nível operacional concreto (macroscópico) e o abstrato (microscópico).

Visando facilitar o entendimento dos surdos informantes, o pesquisador utilizou como recurso pedagógico, o uso de sinais referentes aos termos pesquisados, mapa conceitual e recursos visuais (imagens) conforme mostrado na figura 67.

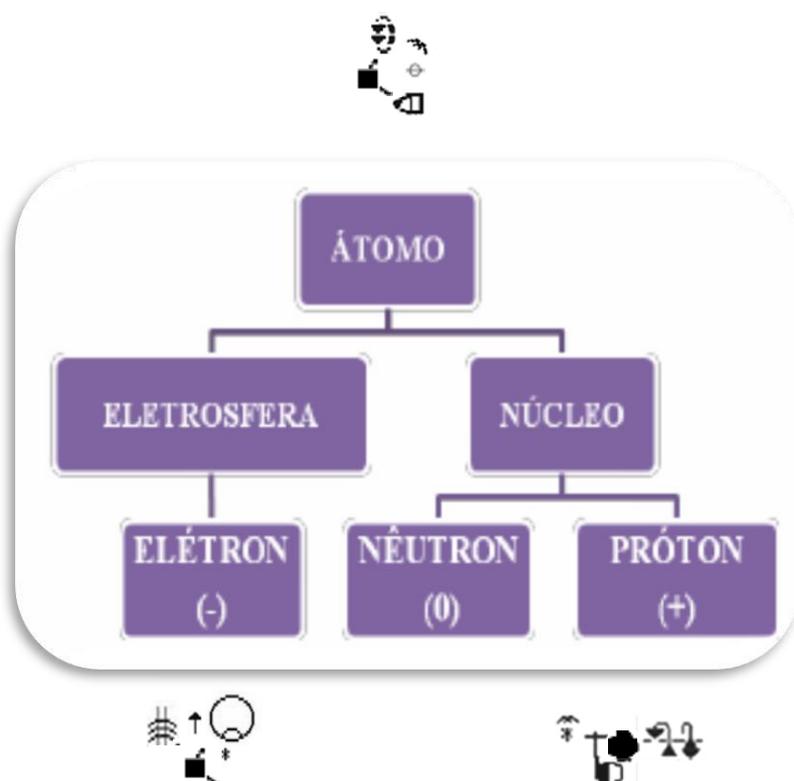


Figura 67 - Esquema ilustrativo do mapa conceitual sobre a estrutura atômica da matéria.

Os surdos informantes do grupo contestaram e não aceitaram os sinais identificados nos trabalhos de Saldanha (2011), porém aceitaram os sinais apresentados nos trabalhos de Souza e Silveira (2011) e Reis (2009), os quais passaram a incorporá-

los na sua comunicação e decidiram difundir-los entre surdos e intérpretes do Estado de Sergipe.

No caso do sinal para o termo ELÉTRON (fig. 68) revelou análise de sua composição quirêmica configuração de mão direita ativa em [Y]₄₀, disposta com simples toque articulada na parte direita da boca, com movimento unidirecional retilíneo angular para frente. Analisando o sinal, pode-se entender que a mão movendo-se em configuração [Y]₄₀ representa propriamente o elétron significando “Onda-Partícula”.



Figura 68 - Sinal quirografado representativo para o termo ELÉTRON.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 44); <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2010/07/estimativa-sobre-tamanho-do-proton-traz-desafio-aos-cientistas.html>; Capovilla e Raphael (2001a, 547), respectivamente.

Para este sinal, a professora **P2** perguntou se é possível que seja utilizado este sinal também no sentido de energia elétrica/electricidade. O pesquisador respondeu que em Strobel e Fernandes (1997) e Capovilla e Raphael (2001a) este sinal é utilizado nesse sentido, porém no minidicionário do CAS-FADERS (2008) foi identificado outro sinal para a terminologia ELETRICIDADE. Os integrantes do grupo acharam conveniente produzir sinais diferentes para os termos ENERGIA-ELÉTRIC@ e CHOQUE-ELÉTRIC@. O interesse pelo sinal para o termo CHOQUE-ELÉTRIC@ foi proposto num contexto exemplificado pelo surdo informante **S3**, quando o pesquisador mostrou o sinal referente ao termo ELÉTRON, ao qual o surdo faz inferências a tomada elétrica, fios desencapados e toque seguido de choque.

Nesse caso, o pesquisador fez uma investigação nos dicionários de LIBRAS e identificou o sinal para o termo CHOQUE-ELÉTRIC@ no dicionário de Lira e Souza (2005) mostrando composição quirêmica configuração de mão direita ativa em [Y]₄₀, disposta com simples toque com deslizamento no lado direito da bochecha, com movimento unidirecional para frente. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Resultado de uma pancada violenta, carga elétrica ou outra causa de impacto no corpo”.

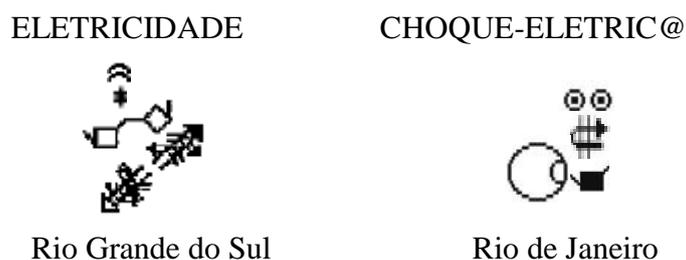


Figura 69 - Sinais representativos para os termos ELETRICIDADE e CHOQUE-ELÉTRIC@, respectivamente.

Para explicar os fenômenos elétricos da matéria, o pesquisador utilizou o modelo atômico de Joseph Tompson (“Pudim de Passas”) fazendo inferência a descoberta da partícula de carga elétrica negativa, o elétron, e em seguida a teoria de eletrização dos corpos utilizando o quadro o pesquisador desenhou o contato de repulsão de cargas iguais e atração de cargas diferentes como ilustrado na figura 70.

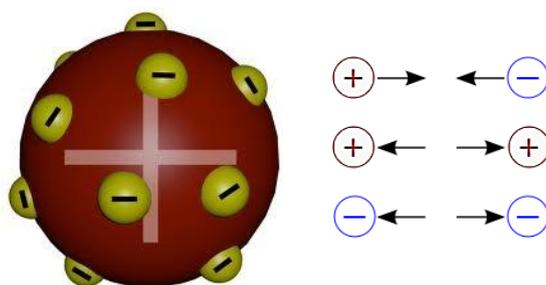


Figura 70 - Esquema ilustrativo do modelo “Pudim de Passas” proposto por Joseph Thompson.
Fontes: <http://atelierescritaciencia.blogspot.com.br/2011/06/o-atomo-e-o-pendulo.html>;
<http://www.mspc.eng.br/elemag/eletr110.shtml>, respectivamente.

O sinal para o termo SUBSTÂNCIA (fig. 71) apresentou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativas em [O]₄₄ flexionadas, dispostas em

espaço quirológicamente neutro, com movimentos bidirecionais uniformemente circulares e duplo toque. Analisando o sinal pode-se perceber que a configuração de mão em [O]₄₄ flexionada deriva do sinal VIDA e sua relação com a linguagem científica significa "Toda essência necessária à vida".

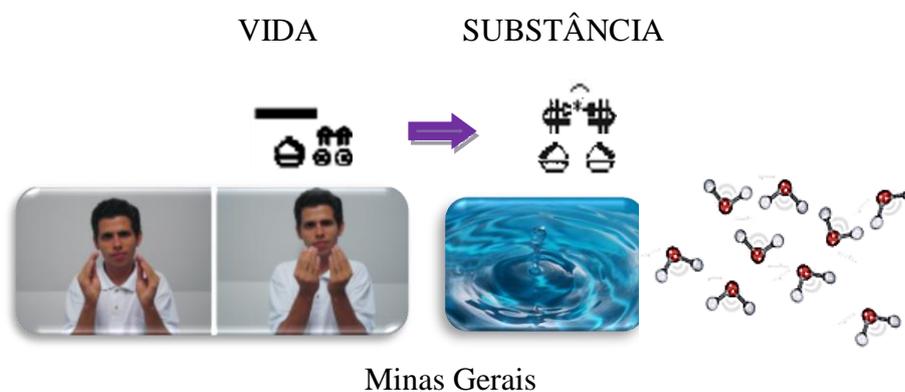


Figura 71 - Sinais representativos para os termos VIDA e SUBSTÂNCIA, respectivamente.
Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 44), <http://condominiosc.com.br/2013/06/condominio-elabora-solucao-criativa-para-rateio-da-agua/>; <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-mol%C3%A9cula-de-%C3%A1gua-de-h2o-image4763154>, respectivamente.

O pesquisador diferenciou elemento-químico, molécula e substância por meio de inferências aos elementos químicos Hidrogênio (H) e Oxigênio (O), a molécula de água (H₂O) e a substância química água mostrando a necessidade de produção de sinais independentes em LIBRAS para os termos ELEMENTO e MOLÉCULA. Nesta parte da pesquisa foram utilizados recursos visuais como imagens e *kit* de modelos geométricos moleculares como ilustrado na figura 72, sendo o elemento químico Hidrogênio representado pela esfera de cor branca e o Oxigênio pela esfera de cor vermelha.

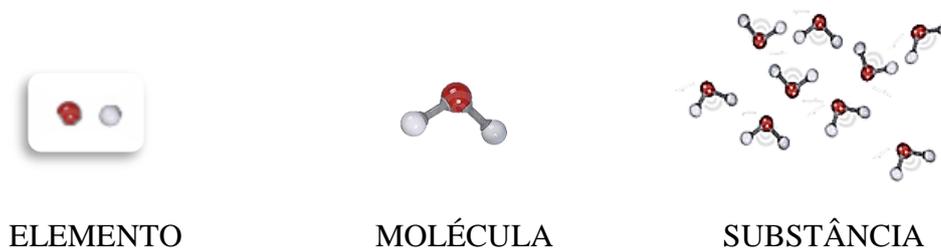
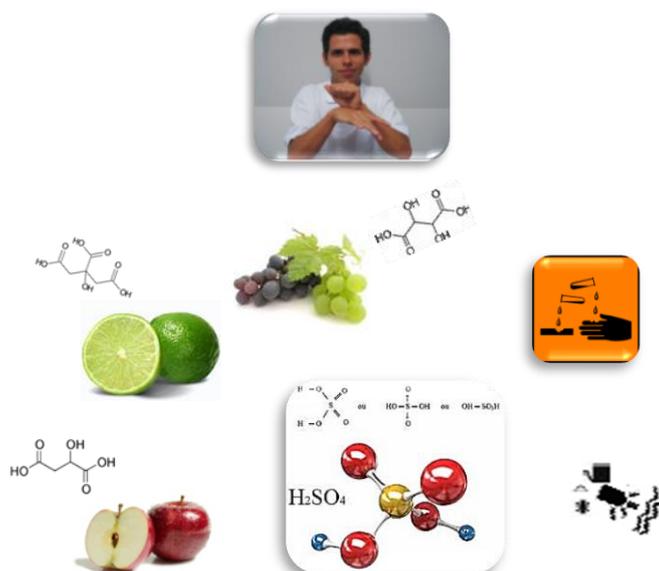


Figura 72 - Esquema ilustrativo da diferenciação entre elemento, molécula e substância química, respectivamente.
 Adaptado de **Fonte:** <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-mol%C3%A9cula-de-%C3%A1gua-de-h2o-image4763154>.

O pesquisador distribuiu o *Kit* para todos os participantes do grupo visando a montagem da estrutura química representacional da molécula de água, a princípio as esferas separadas representavam os elementos químicos Hidrogênio (cor branca) e Oxigênio (cor vermelha). Em seguida juntando dois átomos de Hidrogênio com um átomo de Oxigênio, cada integrante havia montado uma molécula de água e por fim juntando todas as estruturas químicas da molécula de água, o pesquisador explica que várias moléculas iguais representam a substância química água.

O sinal para o termo ÁCID@ - $H^+(H_mX/H_mXO_n)$ (fig. 73) revelou análise de sua composição quirêmica configuração de mão direita passiva em CM [A]₁, disposta no dorso da mão esquerda para baixo em CM [5]₅₇ com movimentos trêmulos na ponta dos dedos. Analisando o sinal, segundo Souza e Silveira (2011, p. 42) “a oscilação dos dedos da mão direita indica a efervescência causadas pelos ácidos nos carbonatos ou metais”.

ÁCID@



Minas Gerais

Figura 73 - Sinal representativo para o termo ÁCID@.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 44); <http://pt.dreamstime.com/imagem-de-stock-maçã-vermelha-e-metade-da-maçã-vermelha-image16354511>
<http://www.redesupermaxi.com.br/2012/new3.php?corpo=conteudo3.php&tabela=tabram20&pg=1&cod=17>; <http://www.teusonhar.com.br/sonhar-com-uva/>;
<https://knowledgeispowerquiumento.wordpress.com/article/acido-sulfurico-seguranca-observacoes-2tle17k7dcy4s-33>; <http://www.brasilecola.com/quimica/sulfatos.htm>;
<http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/16324968/Como-Crear-una-Bomba-Casera-muy-pero-muy-facil.html>, respectivamente.

O pesquisador utilizou como recurso pedagógico, a experimentação por meio da simbologia química para representar o efeito efervescente de ácido nítrico concentrado em cobre metálico (fig. 74) e em mármore, respectivamente.



Figura 74 - Experimentação ilustrativa entre a reação química do cobre metálico em ácido nítrico concentrado.

Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/autocatalise.htm>.

O sinal para o termo ÍON apresentou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativa em [I]₃₈ e passiva em [O]₄₄ flexionada posicionada na parte direita da boca, projetando-a rapidamente para a parte frontal em relação à face com movimento trêmulo, em seguida circulando-a uniformemente em torno da outra mão passiva representada por um classificador que simboliza a forma da figura geométrica esfera, situada na parte central do corpo. Analisando o sinal, pode-se entender que a mão movendo-se em configuração [I]₃₈ significa “Partícula Eletricamente Carregada”. No caso do sinal para o termo CÁTION a análise de sua composição quirêmica deriva do sinal ÍON e seguido do sinal POSITIV@ significado “Partícula Elétrica Carregada Positivamente”. Já o sinal para o termo ÂNION a análise de sua composição quirêmica também deriva do sinal ÍON e seguido do sinal NEGATIV@ significado “Partícula Elétrica Carregada Negativamente”. Estes sinais estão mostrados na figura 75.

ÍON



CÁTION e ÂNION



Minas Gerais

Figura 75 - Sinais representativos para os termos ÍON, CÁTION e ÂNION, respectivamente.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 44); <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-mol%C3%A9cula-de-%C3%A1gua-de-h2o-image4763154>; <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-mol%C3%A9cula-de-%C3%A1gua-de-h2o-image4763154>.; <http://cienciaaleatoria.blogspot.com.br/>, respectivamente.

Neste momento, o pesquisador objetivando facilitar o entendimento dos surdos informantes, utilizou como recurso pedagógico, o uso de mapa conceitual e recursos visuais (imagens) conforme mostrado na figura 76.

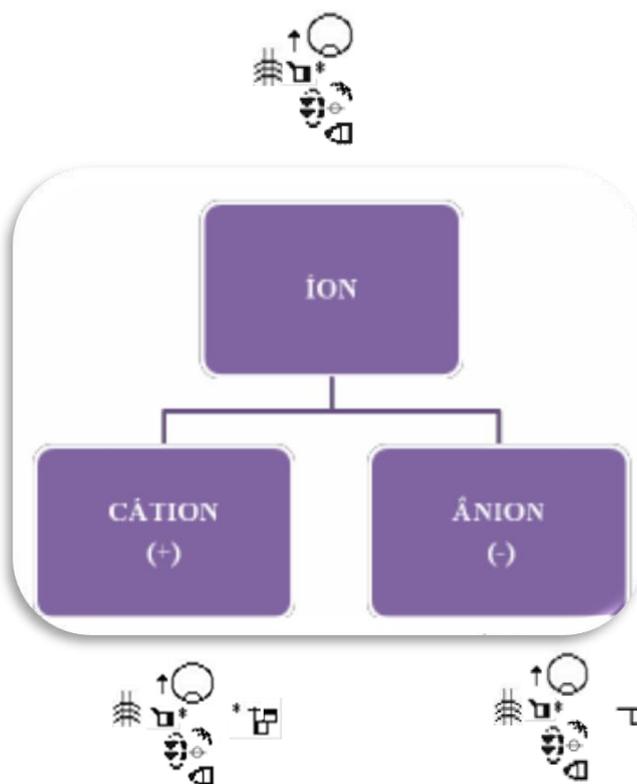


Figura 76 - Esquema ilustrativo do mapa conceitual sobre a estrutura elétrica da matéria.

O sinal para o termo PRÓTON (fig. 77) revelou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos em $[D]_{12}$ com punhos abertos, dispostas em espaço quirológico neutro, com movimento bidirecional semicircular e duplo toque para frente e para trás. Analisando o sinal, pode-se entender que a mão movendo-se em configuração de mão $[D]_{12}$ significa “Partícula Atômica de Carga Positiva”.



Figura 77 - Sinal representativo para o termo PRÓTON.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 44); <http://annfree.wordpress.com/2012/07/11/boson-quark-hadron-wimp-skyrmion-foton-lepton-muon-meson-eletron-neutrino-gluon-fermion-boson-de-higgs/>, respectivamente.

O sinal para o termo TABELA-PERÍÓDICA (fig. 78) apresentou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos inicialmente ativas em $[T]_{56}$ e posteriormente em $[P]_{11}$, dispostas em espaço quirológico neutro, movimento bidirecionais retilíneos para os lados e simultaneamente para baixo. Analisando o sinal, pode-se entender que representa relativamente à própria “Tabela Periódica”.



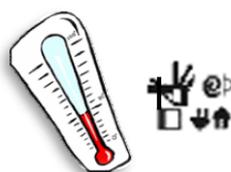
Figura 78 - Sinal representativo para o termo TABELA-PERÍÓDICA.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 45); <https://www.webelements.com/>, respectivamente.

No quarto encontro, o pesquisador mostrou um vídeo didático dividido em três partes intitulado “O Sonho de Mendeleev”, o qual mostrou a evolução da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

O sinal para o termo TEMPERATURA (fig. 79) apresentou a análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativa em [T]₅₆ e passiva em [D]₁₄ com punho fechado e movimento bidirecional retilíneo com orientação para cima e para baixo. Analisando o sinal, pode-se entender que a mão movendo-se para cima e para baixo significa “oscilação térmica”.

TEMPERATURA



Minas Gerais

Figura 79 - Sinal representativo para o termo TEMPERATURA.

Fontes: Souza e Silveira (2011, p. 45); <http://especuloso.blogspot.com.br/2008/12/maior-temperatura-que-o-corpo-humano.html>, respectivamente.

Este sinal foi identificado na ASL e incorporado na LIBRAS não sofreu modificação e deriva todos os parâmetros quirêmicos, e segundo Souza e Silveira (2011) faz menção ao instrumento “Termômetro”. No dicionário Capovilla e Raphael (2001b) não foi identificado o sinal referente ao termo TEMPERATURA, porém foi identificado o sinal para o termo TERMÔMETRO.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1245), o termo TERMÔMETRO é definido como: “Instrumento para medir a temperatura dos corpos. Contém uma régua graduada e metal líquido mercúrio numa das extremidades, que se dilata com o calor, permitindo ler a temperatura”.

Os sinais abstratos para os termos MASSA e VOLUME/EXTENSÃO ainda não estão lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS porém foram identificados no trabalho de Cardoso, Botan e Ferreira (2010). Estes sinais são pares mínimos que se diferem apenas nas configurações de mãos [W]_{59a} e [V]₃₂, respectivamente. Nesse caso ambos os termos são propriedades extensivas da matéria e o duplo toque das mãos configuradas em círculo representam início e término.

O sinal para o termo MASSA (fig. 80) foi identificado no trabalho de Cardoso, Botan e Ferreira (2009). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em $[W]_{59a}$, disposta em espaço quirológico neutro em movimentos bidirecionais circulares para os lados e para frente com duplo toque.

MASSA



Mato Grosso

Figura 80 - Sinal representativo para o termo MASSA.

O sinal para o termo VOLUME/EXTENSÃO (fig. 81) também foi identificado no trabalho de Cardoso, Botan e Ferreira (2009). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em $[V]_{32}$, disposta em espaço quirológico neutro em movimentos bidirecionais circulares para os lados e para frente com duplo toque.

VOLUME/EXTENSÃO



Mato Grosso

Figura 81 - Sinal representativo para o termo VOLUME/EXTENSÃO.

E - A Semântica e sua Importância para o Ensino de Química em LIBRAS

No ensino de Ciências e Matemática, o campo da semântica trata dos significados, pois o contexto define o sentido da palavra no texto. Sobre a semântica, Teles e Souza (2010, p. 78) afirmam que é o contexto que determina os traços semântico-pragmáticos de qualquer língua em uso. No nível semântico, o sinal pode ser icônico ou arbitrário, mas pode perder a iconicidade durante sua incorporação na estrutura da língua.

O primeiro sinal referente ao termo MATÉRIA (fig. 82) foi criado pela junção dos sinais independentes MASSA (fig. 80) e VOLUME (fig. 81), respectivamente, e foi proposto pelos surdos S1, S2 e S3, que fazem correlação com explicação do conceito abstrato Matéria dada pelo pesquisador como “tudo que tem massa e ocupa volume no espaço”. A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativa em [W]_{59a} em seguida modificando para [V]₃₂, dispostas em espaço quirológico neutro, com movimentos bidirecionais semicirculares alternados na horizontal para os lados e para frente e duplo toque.

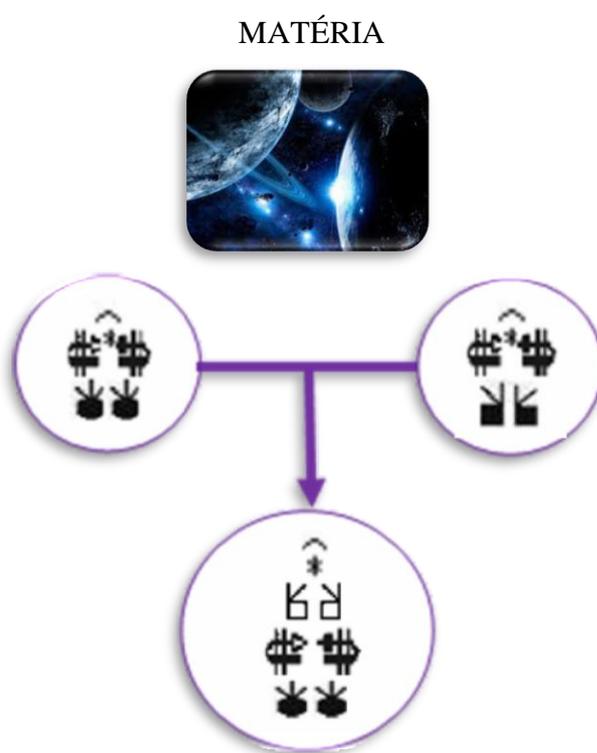


Figura 82 - Esquema ilustrativo para produção do sinal representativo para o termo MATÉRIA.

Fonte: <http://ativismoquantico.com/2012/07/o-que-realmente-nos-conecta/>.

Para este termo é importante destacar uma diferença no campo da semântica quanto a sua utilização conforme indicado na frase seguinte, MATÉRIA QUÍMICA ESTUDAR MATÉRIA TRANSFORMAR. (A disciplina Química estuda a Matéria e suas transformações). Nesta estrutura frásica, o termo MATÉRIA aparece duas vezes num mesmo contexto, porém com sentidos diferentes. No primeiro caso, a semântica se estabelece como DISCIPLINA e no segundo caso, como MASSA/VOLUME.

O segundo sinal produzido foi referente ao termo CORPO (fig. 83) sendo proposto pela professora **P1**, pois este sinal deriva do sinal referente ao termo MATERIAL, já lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS, partindo do pressuposto da diferença de carga semântica da palavra corpo usado na Química ou Física comparado com corpo humano usado na Biologia. Neste momento o pesquisador faz intervenção explicando o uso dos sinais referente ao termo CORPO e suas diferenças para evitar possíveis concepções errôneas inerentes ao uso inadequado deste sinal em diferentes contextos.

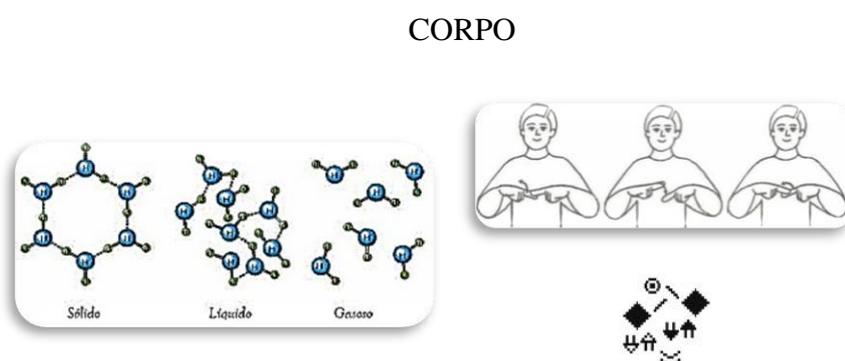


Figura 83 - Sinal representativo para o termo CORPO.

Fontes: Capovilla e Rapahel (2001b, p. 878);

<http://profwilker.blogspot.com.br/2012/05/estados-fisicos-da-agua.html>, respectivamente.

Com relação ao sinal acima, o pesquisador explicou aos informantes surdos que o sinal CORPO pode representar materiais no caso da Química e Física e corpo humano na Biologia em seguida mostrando os diferentes sinais.

F - A Produção de Sinais Científicos para o Ensino de Química em LIBRAS

A proposta descrita neste trabalho não pautou-se na produção de todos os sinais da Química, mas os termos mais frequentemente utilizados nas aulas de Química e que ainda não estão lematizados nos dicionários.

A LIBRAS por causa da sua modalidade visual-espacial é considerada em 3D uma língua triortogonal ($\theta = 90^\circ$) ou nD é multidimensional, conforme mostrado na figura 84, com plano x para dentro e para fora do corpo, plano z para cima e para baixo e plano y lado virado para dentro do corpo (contralateral) e lado virado para fora do corpo (ipsilateral). No caso do PA na mão seguem abaixo ilustrados e nomeados, conforme código a seguir:

Lados da mão: U = ulnar / F = frente / R = Radial / A = atrás;

8 = parte plana da mão / 9 = pulso;

Dedos = ponta e junta dos dedos.

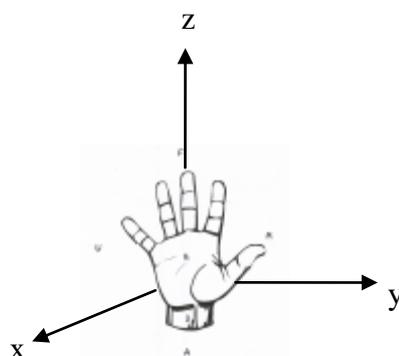


Figura 84 - Esquema ilustrativo da disposição manual no espaço 3D.
Adaptado de **Fonte:** Karnopp (1994, p, 270).

Para o ensino de Química foram criados os sinais para os termos MATÉRIA, CORPO, PETRÓLEO, COBRE-METÁLIC@, TITULAÇÃO, COMBUSTÃO entre outros termos escolhidos pelos próprios informantes surdos e professores participantes da pesquisa.

Os sinais para os termos SÓLID@, LÍQUID@ e GASOS@ (fig. 85) foram propostos pelos os informantes surdos sendo que todos acharam melhor produzir um sinal com características internas da estrutura corpuscular da matéria. Saldanha (2012) utiliza o sinal referente ao termo DERRETER disposto no dicionário de Lira e Souza (2005) para representar o sinal para o termo LÍQUID@.

SÓLID@



LÍQUID@



GASOS@



Figura 85 - Sinais representativos para os termos SÓLID@, LÍQUID@ e GASOS@, respectivamente.

Na linguagem científica, a matéria é formada por seis estados físicos: sólido, líquido, gasoso, plasma, supercondensado ou condensado de Bose-Einstein e gás fermiônico. Os surdos informantes acharam melhor produzir um sinal com características internas do estado sólido evidenciando a aproximação das moléculas

seguido do sinal referente ao termo DUR@ fazendo uma interface mediadora entre dois diferentes níveis da matéria, o micro e o macroscópico. O pesquisador explica que a substância química água, possui comportamento anômalo quando no estado sólido, por isso é importante destacar que o empacotamento de esferas ocorre por expansão das moléculas, devido à presença de gases solubilizados.

Os sinais para os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO (fig. 86) derivam do sinal referente ao termo ELETRON (fig. 68). A análise de sua composição quirêmica revelou para o termo OXIDAÇÃO configuração de mão direita em [U]₂₄ recurvada, disposta em espaço quirológicamente neutro, sem movimento e para o termo REDUÇÃO configuração de mão direita em [R]₂₅ dorsal, disposta em espaço quirológicamente neutro, sem movimento.

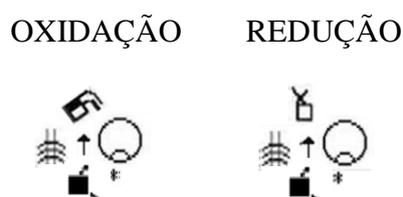


Figura 86 - Sinais representativos para os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO, respectivamente.

Os sinais para os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO foram identificados no trabalho de Reis (2009). O pesquisador conceituou cientificamente os termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO como transferência de elétrons. Os integrantes do grupo de pesquisa ao analisar os sinais referentes aos termos OXIDAÇÃO e REDUÇÃO (REIS, 2009) perceberam que suas composições quirêmicas estavam incompletas, por isso, foi sugerido que fosse incorporado em ambos, o sinal ELÉTRON (fig. 68) identificado no trabalho de Souza e Silveira (2011), pois de acordo com a professora **P2** relacionando o processo óxido-redução com a linguagem científica, este decorre do fluxo de elétrons num dado sistema.

O terceiro sinal produzido refere-se ao termo PETRÓLEO (fig. 87) e foi proposto pelo o informantes surdos **S3** com configurações de mãos direita ativa em [Y]₄₀ e esquerda passiva em [S]₂, dispostas em espaço quirológicamente neutro, com movimento trêmulo da mão em [Y]₄₀. A iconicidade do sinal representada por classificador em [Y]₄₀ e sua relação com a linguagem científica significa "Bomba de extração petrolífera". Este sinal deriva parcialmente do sinal referente ao termo GASOLINA (fig. 126), já lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS e que

este representa uma das frações líquidas obtida quimicamente da mistura complexa de hidrocarbonetos (combustíveis fossilizados).

PETRÓLEO



Figura 87 - Sinal representativo para o termo PETRÓLEO.
Fonte: <http://wiki.advfn.com/pt/Commodity:Petr%C3%B3leo>.

O quarto sinal produzido refere-se ao termo COBRE-METÁLIC@ - $\text{Cu}_{(s)}$ (fig. 88) e foi proposto pelos informantes surdos **S3** e **S1**, este derivando dos sinais referentes aos termos FIO-METÁLIC@ e FERRO-METÁLIC@/METAL, respectivamente. O pesquisador explica que o cobre é o metal que apresenta adequada ductibilidade (capacidade de compor fios) e alta condutibilidade térmica e elétrica.

COBRE-METÁLIC@

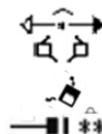


Figura 88 - Sinal representativo para o termo COBRE-METÁLIC@.
Fontes: <http://www.clickestudante.com/cobre.html>,
<http://www.bronmetal.com/producto/cable/7>, Capovilla e Raphael (2001a, p. 673/662),
 respectivamente.

O sinal para o termo LÍTIO-METÁLIC@ – $\text{Li}_{(s)}$ (fig. 89) foi proposto pelo próprio pesquisador e aceito pelos informantes surdos.

LÍTIO-METÁLIC@



Figura 89 - Sinal representativo para o termo LÍTIO-METÁLIC@.

Pode-se perceber que na estrutura formacional interna deste sinal, estão embutidos os empréstimos lexicais da contração das configurações em [L]_{8a}, [I]₃₈ e [Y]₄₀, nesse caso [L]_{8a} e [I]₃₈ representam a simbologia química para o metal lítio e a [Y]₄₀ faz referência ao sinal para o termo FERRO-METÁLIC@/METAL.

Os sinais para os termos COMPRESSIBILIDADE e EXPANSIBILIDADE, ambos mostrados na figura 90, são considerados pares mínimos, pois diferem apenas no movimento e a expressão facial. Para este sinal o pesquisador explica que é importante não tocar a configuração de mão direita ativa em [3]_{29a} com dedos indicador e médio recurvados com polegar distendido na palma da mão esquerda passiva em [B]₆₂, já que se deve considerar a massa de ar das partículas ocupando um determinado volume, e explica que o sinal faz menção a mobilidade do embolo de uma seringa.

COMPRESSIBILIDADE



EXPANSIBILIDADE



Figura 90 - Sinais representativos para os termos COMPRESSIBILIDADE e EXPANSIBILIDADE, respectivamente.

Os informantes surdos uniram os dois sinais acima para produzir o quinto sinal referente ao termo TRABALHO-QUÍMIC@ (fig. 91) já que este se relaciona ao processo realizado pelas moléculas químicas no estado gasoso. Na linguagem científica, o conceito de trabalho químico matematicamente se estabelece pela seguinte equação: $\tau = - P.\Delta V$.

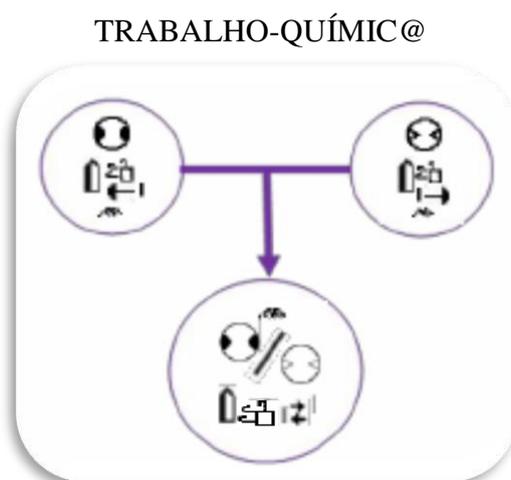


Figura 91 - Esquema ilustrativo para produção do sinal representativo para o termo TRABALHO-QUÍMIC@.

O pesquisador destacou que é importante diferenciar este termo usado na Química com o termo trabalho mecânico usado na Física.

O sexto sinal produzido refere-se ao termo TITULAÇÃO (fig. 92) foi proposto pelos os informantes surdos **S1**, **S2**, **S3** e **S4**, e faz menção a aparelhagem usada neste procedimento experimental, pois a configuração de mão esquerda passiva em [3]_{29a} com dedos polegar, indicador e médio recurvados se relaciona a vidraria bureta e enquanto a configuração de mão direita em [C]_{51a} se relaciona com a vidraria erlenmeyer com movimento circulares.

TITULAÇÃO/ANÁLISE-VOLUMÉTRICA



Figura 92 - Sinal representativo para o termo TITULAÇÃO.
Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/titulacao.html>.

O sétimo sinal produzido refere-se ao termo INDICADOR-DE-pH-ÁCID@-BASE (fig. 93), o qual deriva da estrutura quirêmica do sinal ÁCID@ (fig. 73), porém com configuração de mão direita em [I]₃₈. O informante surdo **I1** explica que a troca quirêmica de configuração de mão de [A]₁ no caso do sinal representativo para o termo ÁCID@ para [I]₃₈ representa outro sinal. Na linguagem científica, o indicador é expresso da seguinte forma: $\text{HIn} \rightarrow \text{H}^+ + \text{In}^-$, representado matematicamente por $\text{pH} = -$

$\log [H^+]$ ou $pH + pOH = 14$ e representado numa escala que vai de 1 (ÁCID@) $\leftarrow 7$ (NEUTR@) $\rightarrow 14$ (BÁSIC@).

INDICADOR-DE-pH-ÁCID@-BASE



Figura 93 - Sinal representativo para o termo INDICADOR-DE-pH-ÁCID@-BASE.

Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=12728>.

O oitavo sinal produzido refere-se ao termo DIAGRAMA-DE-DISTRIBUIÇÃO-ELETRÔNIC@ (fig. 94) foi proposto pelos informantes surdos **S6** e **S7**, o qual possui configuração de mão direita ativa em $[D]_{14}$ disposta em espaço quirologicamente neutro com movimento unidirecional angular para baixo na vertical em frente ao braço e palma da mão esquerda passiva na vertical expressa o movimento angular expressa os níveis atômicos energéticos.

DIAGRAMA-DE-DISTRIBUIÇÃO-ELETRÔNIC@

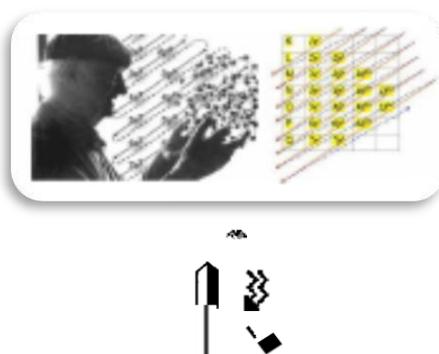


Figura 94 - Sinal representativo para o termo DIAGRAMA-DE-DISTRIBUIÇÃO-ELETRÔNIC@.

Fontes: <http://noticiasnumclick.xpg.uol.com.br/diagrama-de-pauling-distribuicao-eletronica-video-explicativo-e-mais>; <http://www.infoescola.com/quimica/diagrama-de-pauling/>, respectivamente.

O nono sinal produzido refere-se ao termo ISOMERIA (fig. 95) foi proposto pelos informantes surdos **S1** e **S3**, possuindo configuração de mãos ativas em $[5]_{64}$ dispostas em espaço quirologicamente neutro com movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos na horizontal e orientação para o centro com sobreposição das mãos.

ISOMERIA

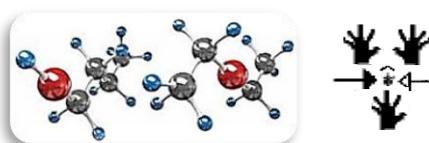


Figura 95 - Sinal representativo para o termo ISOMERIA.

Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/isomeria-funcao.htm>.

O décimo sinal refere-se ao termo LIGAÇÃO-QUÍMIC@ (fig. 96) foi proposto pelo informante surdo **I3**, tendo configuração de mãos ativas em [Y]₄₀ dispostas em espaço quirológicamente neutro com movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos na horizontal e duplo toque, segundo explicação dada por **I3**, as mãos configuradas em [Y]₄₀ representam par eletrônico e o duplo toque a formação da ligação química.

LIGAÇÃO-QUÍMIC@

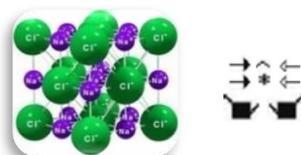


Figura 96 - Sinal representativo para o termo LIGAÇÃO-QUÍMIC@.

Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/caracteristicas-dos-compostos-ionicos.htm>.

O décimo primeiro sinal produzido refere-se ao termo SPIN-MAGNÉTIC@ (fig. 97) e foi proposto pelo informante surdo **S3**, sendo derivado do sinal referente ao termo ELÉTRON (fig. 68) seguido das configurações de mãos passivas em [G]₉ e [Q]₉. Na linguagem científica, o spin magnético é um efeito provocado pelo sentido rotacional do elétron.

SPIN-MAGNÉTIC@



Figura 97 - Sinal representativo para o termo SPIN-MAGNÉTIC@.

Fontes: <http://albericomarcosbioifes.wordpress.com/2011/02/24/>;
http://www.profpc.com.br/n%C3%BAmeros_qu%C3%A2nticos.htm;
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfvxIAL/rmn>, respectivamente.

O décimo segundo sinal refere-se ao termo CORROSÃO (fig. 98) e foi proposto pelo informante surdo **S3** e pela professora **P1**, derivando do sinal referente ao termo ÁCID@ (fig. 73), porém com modificação na configuração de mão direita ativa em [A]₁ para [3]_{29a} com dedos recurvados, dispostas em espaços quirologicamente neutro e movimentos internos dos dedos no sentido de abrir e fechar, pois ambos relacionaram o processo químico de corrosão como sendo uma propriedade inerente aos compostos ácidos, mas também podem ser relacionados aos hidróxidos, sais e outros.

CORROSÃO

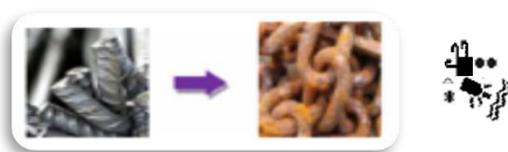


Figura 98 - Sinal representativo para o termo CORROSÃO.

Fontes: <http://www.mundoeducacao.com/fisica/por-que-ima-atrai-ferro.htm>,
<http://cienciaaleatoria.blogspot.com.br/>, respectivamente.

O décimo terceiro sinal refere-se ao termo GASES-NOBRES (fig. 99) e deriva do sinal referente ao termo GASOS@ descrito por Saldanha (2011), já que este último termo foi identificado o sinal equivalente em Lira e Souza (2005), então os informantes surdos acharam conveniente determinar o sinal identificado no trabalho de Saldanha (2011) como sendo representativo para o termo GASES-NOBRES.

GASES-NOBRES



Figura 99 - Sinal representativo para o termo GASES-NOBRES.

Fontes: <http://www.cienciahoje.pt/49082>;
<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1985&evento=1>;
<http://perguntasprovisorio.blogspot.com.br/2011/04/onde-os-gases-nobres-sao-encontrados.html>; <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/9809>;
http://quimicaestudando.blogspot.com.br/2012_11_01_archive.html, respectivamente.

Os sinais para os termos MOL e GÁS (fig. 100), ambos foram configurados como sinais soletrados por empréstimos lexicais das referidas palavras em Língua Portuguesa. Na linguagem científica mol se estabelece da seguinte maneira: $n = m/MM$.

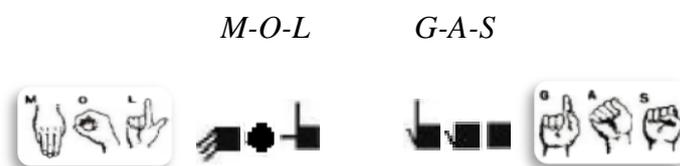


Figura 100 - Sinais representativos para os termos MOL e GÁS, respectivamente.

O décimo quarto sinal refere-se ao termo SOLUBILIDADE (fig. 101) já que este se destaca como uma propriedade específica da matéria muito importante por tanto é necessário a produção deste sinal em LIBRAS. Este sinal possui configurações de mãos ativas em [O]₄₄ com dedos unidos com palma dorsal disposta em espaço quirologicamente neutra, movimentos unidirecionais retilíneos simultâneos na vertical e com orientação para baixo com movimentos de fricção nos dedos.

SOLUBILIDADE



Figura 101 - Sinal representativo para o termo SOLUBILIDADE.

Os sinais referentes aos termos UMIDADE-DO-AR, SOLUBILIDADE e AREIA ambos possuem todos os parâmetros iguais com exceção da orientação das mãos se configurando como pares mínimos.

O décimo quinto sinal produzido refere-se ao termo TENSÃO-SUPERFICIAL (fig. 102) sendo outra propriedade específica da matéria, foi proposto pelos informantes surdos **S3** e **I1** tendo configurações de mãos ativas em [O]₄₂, dispostas em espaço quirologicamente neutra, movimentos bidirecionais sinuosos alternados na horizontal com orientados para os lados e expressão facial bochechas infladas. Esse sinal foi produzido associando ao efeito de tensão provocado nas bolas de sabão.

TENSÃO-SUPERFICIAL



Figura 102 - Sinal representativo para o termo TENSÃO-SUPERFICIAL.

Fonte: <http://minadeciencia.blogspot.com.br/2010/10/arco-iris-nas-bolas-de-sabao.html>.

O sinal para o termo SAIS-MINERAIS (fig. 103) foi proposto pelo informante surdo **S3** e deriva do sinal referente o termo SAL seguido do sinal VÁRI@ (fig. 14).

SAIS-MINERAIS

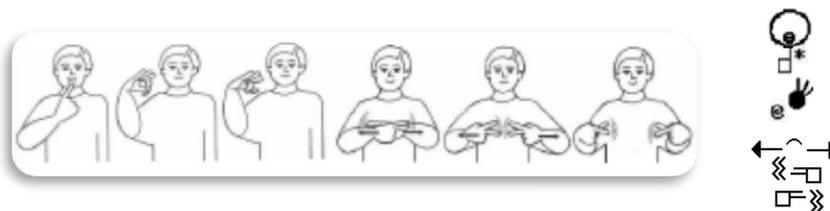


Figura 103 - Sinal representativo para o termo SAIS-MINERAIS.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1161/1301).

O décimo sexto sinal refere-se ao termo RADIAÇÃO/RADIOATIVIDADE (fig. 104) e foi proposto por todos os informantes surdos, porém foi o sinal que mais provocou discussão entre os informantes por causa do campo da abstração ligado a físico-química nuclear, tendo configurações de mãos esquerda passiva em [O]₄₄ com dedos unidos e direita ativa em [L]_{18a} com polegar e indicador recurvados dispostas em espaço quirológicamente neutro e movimento unidirecional retilíneo na transversal e orientação para o lado direito. O informante surdo **S3** explica que o sinal expressa a carga energética de partículas do núcleo atômico.

RADIAÇÃO



Figura 104 - Sinal representativo para o termo RADIAÇÃO.

Fonte: <http://minhafarmacia.wordpress.com/2011/03/17/o-que-acontece-com-pessoas-expostas-a-radiacao/>.

Na linguagem científica, a radiação é um fenômeno energético que ocorre exclusivamente no núcleo atômico diferentemente das reações químicas que ocorrem apenas na eletrosfera.

Os sinais para os termos FUNIL-DE-VIDRO e FUNIL-DE-BROMO (fig. 105), no caso do primeiro este foi identificado no registro lexicográfico de Capovilla e Raphael (2001a), e no caso do segundo este deriva do primeiro, porém foi inserido a configuração de mão em [A]₄ com indicador recurvado sobre o polegar e dupla torção no punho simbolizando a válvula de controle de líquidos imiscíveis.

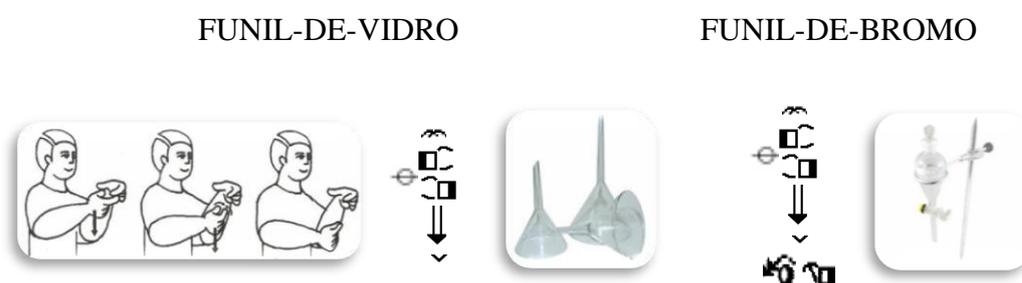


Figura 105 - Sinais representativos para os termos FUNIL-DE-VIDRO e FUNIL-DE-BROMO, respectivamente.

Fontes: Capovilla e Raphael (2001a, p. 694);

<http://www.biosuprimentos.com.br/produtos/vidraria/funis.html>;

<http://profmokeur.ca/quimica/material.htm>, respectivamente.

O sinal para o termo ESTEQUIOMETRIA (fig. 106) foi proposto pelos informantes surdos S4, S5, S6 e S7, o qual deriva dos sinais referentes aos termos QUÍMICA (fig. 65) e CÁLCULO, respectivamente, expressando “cálculos químicos”.

ESTEQUIOMETRIA



Figura 106 - Sinal representativo para o termo ESTEQUIOMETRIA.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1107/1208).

Além disso, os informantes surdos propuseram um sinal para o químico inglês JOHN DALTON (fig. 107) com configuração de mão em [J]₃₈ seguido do sinal referente ao termo DALTONISMO já que este renomado químico inglês considerado o pai da Teoria Atômica Moderna, formulou o primeiro modelo atômico científico (“Bola de Bilhar”) e a Lei das Pressões Parciais aplicada aos gases, possuía discromatopsia ou discromopsia, uma disfunção genética da percepção visual em que se vê várias cores caracterizada pela incapacidade de diferenciar todas ou algumas cores, manifestando-se muitas vezes pela dificuldade em distinguir cromaticamente o verde do vermelho.

JOHN DALTON

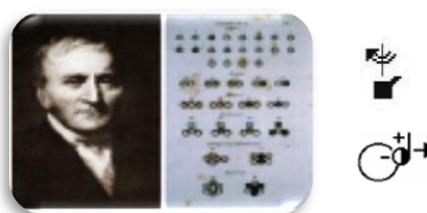


Figura 107 - Sinal representativo para o termo JOHN DALTON.

Fontes: http://pt.wikipedia.org/wiki/John_Dalton, Figueiras (2004, p. 42), respectivamente.

O sinal para o físico alemão ALBERT EINSTEIN (fig. 108) já se encontra difundido na comunidade surda possuindo configuração de mão em [5]₄₈ com dedos indicador e polegar em recurvados disposta na língua com movimento unidirecional retilíneo na vertical e orientação para baixo, o qual faz referencia a língua do referido cientista.

ALBERT EINSTEIN

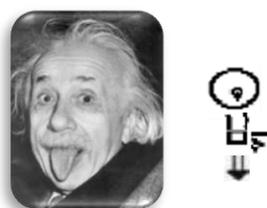


Figura 108 - Sinal representativo para o termo ALBERT EINSTEIN.

Fonte: <http://www.saiadolugar.com.br/dia-a-dia-do-empendedor/8-licoes-de-albert-eistein-sobre-desenvolvimento-pessoa/>.

O último sinal foi criado pelo grupo de estudo e refere-se ao termo COMBUSTÃO (fig. 109) se configurando como uma modelagem quirológica, tendo

configurações de mãos direita ativa em [C]_{51a} posteriormente modificando-se para [O]₄₂ e esquerda passiva deriva do sinal referente ao termo FOGO, ambas dispostas em espaço quirológicamente neutro e movimentos unidirecionais semicirculares na horizontal e simples toque. Na linguagem científica combustão é um processo químico que se relaciona com a queima de materiais combustíveis e sua relação se estabelece pelo entrada de gás oxigênio no plasma energético e saída de gás carbônico, monóxido de carbono e fuligem, neste momento o pesquisador aproveita e mostra as seguintes reações químicas: $C_XH_{2Y} + Y/2O_{2(g)} \rightarrow XC_{(s)} + YH_2O_{(l)}$, $C_XH_{2Y} + (X + Y)/2O_{2(g)} \rightarrow XCO_{(g)} + YH_2O_{(l)}$ e $C_XH_{2Y} + (2X + Y)/2O_{2(g)} \rightarrow XCO_{2(g)} + YH_2O_{(l)}$.

COMBUSTÃO



Figura 109 - Sinal representativo para o termo COMBUSTÃO.
Fonte: <http://curtindoaquimica2.blogspot.com.br/>.

G – Sinais de Processos e Materiais Químicos em LIBRAS

Assim como na Língua Portuguesa, metalinguisticamente²², a palavra explica a própria palavra, na LIBRAS, o sinal explica o próprio sinal. No caso dos sinais científicos, por conta do nível operacional abstrato da linguagem científica é necessário contextualizar por meio de recursos visuais.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 637) o termo EXPERIMENTAR é definido como “Comer ou beber para verificar se é bom. Comer ou beber pequena quantidade de. Provar”.

O sinal para o termo DERRETER (fig. 110) foi identificado no dicionário de Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [5]₆₄ posteriormente modificando-se para [O]₄₄ flexionadas, dispostas em espaço quirológicamente neutro e movimento unidirecional retilíneo vertical com orientação para baixo. A acepção desse sinal para os surdos,

²² Metalinguagem é a propriedade que tem a língua de voltar-se para si mesma, é a forma de expressão dos dicionários e das gramáticas. O significado do termo, entretanto, ampliou-se e hoje o encontramos associado aos vários tipos de linguagem.

segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Desmanchar; dissolver; virar líquido”.

DERRETER



Figura 110 - Sinal representativo para o termo DERRETER.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 517).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 517) o termo DERRETER é definido como: “Fazer passar do estado sólido ao estado líquido. Fundir. Liquefazer-se. Tornar-se líquido”.

O sinal para o termo SECAR (fig. 111) identificado no dicionário de Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [5]_{46a} com dedos flexionados, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimento unidirecional retilíneo na vertical com orientação para baixo e flexão dos dedos. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Fazer evaporar ou retirar a umidade; tornar enxuto”.

SECAR



Figura 111 - Sinal representativo para o termo SECAR.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 1173).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 1173) o termo SECAR é definido como: “Tirar a umidade por evaporação ou outro meio”.

O sinal para o termo MISTURAR (fig. 112) identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b) e no trabalho de Souza e Silveira (2011). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [O]₄₄ flexionadas, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimentos alternados circulares na horizontal com orientação ao redor. A aceção desse sinal para

os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Reunir diversas pessoas, objetos ou substâncias”.

MISTURAR



Figura 112 - Sinal representativo para o termo MISTURAR.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 913).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 913) o termo MISTURAR é definido como:

“Combinar, juntar, unir, reunir elementos num único todo, de modo a impossibilitar distinguir entre eles no todo. Junção ou combinação de ingredientes, sendo a identidade de cada um deles perdida no todo à medida em que se misturam”.

O sinal para o termo CONDENSAR (fig. 113) foi identificado no dicionário de Capovilla e Raphael (2001a) e no trabalho de Souza e Silveira (2011). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [5]₆₄ posteriormente modificando-se para [B]_{53b} com polegares distendidos e palmas flexionadas, dispostas em espaço quirologicamente neutro, movimentos bidirecionais semicirculares alternados na horizontal e orientação para o centro com toque dos dedos.

CONDENSAR



Figura 113 - Sinal representativo para o termo CONDENSAR.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1218).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a) este termo é usado com sentido de resumir, sintetizar ou sumariar, porém Souza e Silveira (2011) registraram este sinal no sentido de passagem do estado gasoso ao estado líquido.

O sinal para o termo QUEIMAR (fig. 114) deriva do sinal referente ao termo FOGO, e foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [5]_{46a} com polegares flexionados, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimentos bidirecionais retilíneos alternados na vertical com orientações para cima e para baixo. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Destruir pelo fogo; incendiar; aquecer em excesso”.

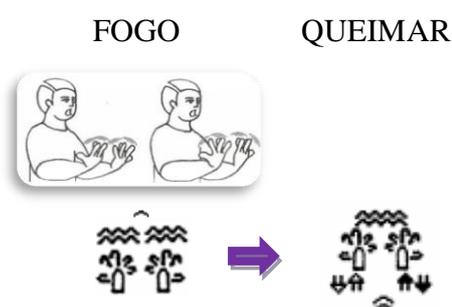


Figura 114 - Sinais representativos para os termos FOGO e QUEIMAR, respectivamente.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 679)

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1105) o termo QUEIMAR é definido como “Consumir pelo fogo, destruir por meio de fogo. Reduzir a cinzas. Incendiar. Incinerar. Carbonizar”.

O sinal para o termo MODIFICAR/TRANSFORMAR (fig. 115) identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [A]₇ com polegares distendidos, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimentos bidirecionais circulares alternados na vertical e orientação ao redor. O sinal para o termo MODIFICAR se configura como um sinal muito importante no ensino de Química, tendo em vista que esta ciência estuda a matéria e suas transformações.

MODIFICAR/TRANSFORMAR





Figura 115 - Sinal representativo para o termo MODIFICAR.

Fontes: <http://www.coladaweb.com/quimica/quimica-inorganica/evidencias-de-reacoes-quimicas>, <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/reacoesquimicas/p1.php>, http://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=OlgpaISLnKoKEM&tbnid=e3OnwPR-NAIdzM:&ved=0CAUQjB0&url=http%3A%2F%2Fwww.fotolog.com%2Fmarvelgirl%2F72147161%2F&ei=FcYpU_7AYTPkQfdkoDwBw&psig=AFQjCNHUaqE6ASEieAx6M2UC9-icaEkgQ&ust=1395333011236091. <http://www.uen.org/core/science/sciber/sciber5/stand-1/evrywher.shtml>, <http://www.uen.org/core/science/sciber/sciber5/stand-1/evrywher.shtml>, <http://pastoralvilafior.blogspot.com.br/2011/09/oracao.html>, Capovilla e Raphael (2001b, p. 915), respectivamente..

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 913) o termo é definido como: “Mudar a forma. Transformar. Alterar o funcionamento. Substituir o aspecto. Combinar a apresentação. Trocar. Variar”.

O sinal para o termo PESQUISAR (fig. 116) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [D]₁₂ e esquerda passiva em [B]₆₂, dispostas em espaço quirologicamente neutro, movimento multidirecional retilíneo com orientação para frente e para trás na palma da mão esquerda passiva em [B]₆₂. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Verificar detidamente; estudar o que esteja relacionado a um determinado assunto”.

PESQUISAR

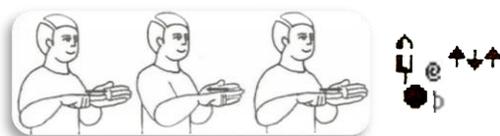


Figura 116 - Sinal representativo para o termo PESQUISAR.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1040).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1040) o termo PESQUISAR é definido como “Procurar por cautela. Questionar. Indagar. Perguntar. Informar-se acerca de. Fazer pesquisa. Pesquisa”.

O sinal para o termo RECICLAR (fig. 117) foi identificado no minidicionário do CAS-FADERS (2008). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [R]₂₅, dispostas em movimento bidirecionais circulares alternados na vertical com orientações ao redor para trás.

RECICLAR



Rio Grande do Sul

Figura 117 - Sinal representativo para o termo RECICLAR.

O sinal para o termo DEGRADAR/DECOMPOR (fig. 118) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão direita ativa em [D]₁₄ posteriormente modificando-se para [X]₁₆, disposta no nariz, movimento unidirecional retilíneo com orientação para frente com expressão facial de sobrancelhas franzidas. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “O que está em decomposição; estragado, deteriorado”.

DEGRADAR/DECOMPOR



Figura 118 - Sinal representativo para o termo DEGRADAR/DECOMPOR.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, 1054).

O sinal para o termo DEGRADAR configura-se como um sinal muito importante, principalmente, no ensino de Química Orgânica, tendo em vista a importância da ação enzimática microbiana para acelerar a degradação bioquímica dos alimentos e reposição de nutrientes no solo. A relação do sinal com a linguagem científica se estabelece como campo semântico no órgão responsável pelo sentido olfativo, sendo responsável pela captação dos odores gerados pelos gases.

Os sinais referentes os termos AÇO, METAIS, FERRO/METAL entre outros foram identificados nos dicionários de Capovilla e Raphael (2001a, b) e Lira e Souza

(2005). A seguir será apresentada análise quirêmica de outros termos muito frequentes nas aulas de Química.

O sinal para o termo METAIS (fig. 119) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b) apresentou análise de sua composição quirêmica derivação do sinal FERRO/METAL com configuração de mão direita ativa em [Y]₄₀ em duplo toque na palma da mão esquerda passiva, seguido do sinal VÁRI@ (fig. 14). A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como "Material simples dotado de brilho próprio, bom condutor de calor e de eletricidade".

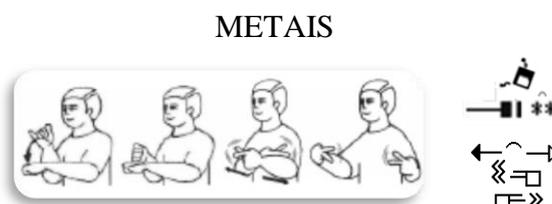


Figura 119 - Sinal representativo para o termo METAIS.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 662/1304).

O sinal para o termo VELA (fig. 120) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b) apresentou análise da composição quirêmica percebeu-se que nos referidos dicionários apresenta-se algumas variações com relação a posição da mão, mas configuração de mãos direita ativa em [C]₄₇ com dedos recurvados e esquerda passiva em [D]₁₂, a mão configurada em [C]₄₇ com dedos recurvados trêmulos e palma para cima disposta sob o dedo indicador da mão configurada em [D]₁₂. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como "Peça cilíndrica, de cera ou parafina, que tem no centro, em toda a sua extensão, um barbante para acender a chama". É um sinal muito usado para exemplificar combustão oxidativa dos hidrocarbonetos e velocidade cinética das reações químicas.

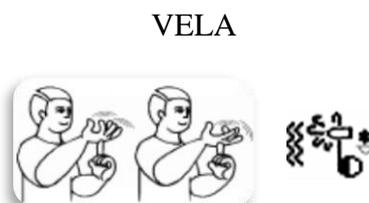


Figura 120 - Sinal representativo para o termo VELA.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1303)

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1303) o termo VELA é conceituado como: “Peça de parafina, cera, sebo ou outro material oleoso e combustível, dotado de um pavio de barbante, papel ou tecido, que, quando aceso, nutre-se da matéria graxa para produzir luz”. Este sinal possui maleabilidade na LIBRAS por ser um classificador de forma de objeto representado por marca de concordância verbo-nominal coisa-pequena-cilindrica ASCENDER ou coisa-pequena-cilindrica APAGAR modificando apenas a configuração de mão em [C]₄₇ com dedos recurvados para [O]₄₄ com dedos flexionados, respectivamente.

O sinal para o termo AREIA (fig. 121) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). O sinal para o termo AREIA é usado no sentido semântico do sinal para o termo TERRA. A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em [O]₄₄ flexionadas, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos na horizontal e orientação para os lados. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Partículas de rochas em desagregação que se apresentam em grãos mais ou menos finos, nas praias, leitos de rio, desertos e outros espaços”.

AREIA



Figura 121 - Sinal representativo para o termo AREIA.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p.222).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 222-223) o termo AREIA é conceituado como:

“Substância mineral, proveniente de erosões ou desintegração de rochas que se apresenta como grânulos ou partículas de cor bege nas praias, no deserto e nos leitos dos rios. A areia comum pé composta, em grande parte, por quartzo, e é usado na fabricação do vidro e em fundições”

O sinal para o termo OURO-MATÁLIC@ (fig. 122) foi identificado no dicionário de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão direita aberta e dedo médio distendido, disposto acima do lábio superior com movimento trêmulo. A acepção desse

sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Metal precioso, amarelado, brilhante e pesado, usado principalmente na confecção de jóias e moedas”.

OURO-METÁLIC@



Figura 122 - Sinais representativos para o termo OURO-METÁLIC@.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 986).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 986) o termo OURO-METÁLIC@ é definido como “Metal precisos de cor amarela e brilhante, muito pesado e bom condutor de eletricidade e calor, bastante empregado na fabricação de alianças e jóias”.

O sinal para o termo PRATA-METÁLIC@ (fig. 123) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [P]₁₁ e esquerda passiva com punho fechado em [S]₂, disposta na superfície da mão esquerda passiva, sem movimento e orientação e com duplo toque. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Elemento químico, metálico, usado em várias ligas preciosas”.

PRATA-METÁLIC@



Figura 123 - Sinal representativo para o termo PRATA-METÁLIC@.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1070).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1070) o termo PRATA-METÁLIC@ é conceituado como:

“Metal precioso sonoro, dútil, muito maleável, capaz do polimento em alto grau. É obtido da fundição de cobre e de chumbo. É muito resistente à oxidação ou corrosão e é usado principalmente em ligas com cobre para aumentar sua dureza para cunhagem de moedas, em

talheres, jóias, baixelas e grande variedade de artigos decorativos. Símbolo Ag, número atômico 47, massa atômica 107,88”.

O sinal para o termo SAL (fig. 124) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão direita ativa em possui configuração de mão em [D]₁₂ disposta com toque na língua posteriormente saindo com movimento unidirecional retilíneo com orientação para frente modificando-se a configuração de mão para [F]₅₅, disposta em espaço quirológicamente neutro, sem movimento e orientação com fricção dos dedos polegar e indicador para baixo. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Cloreto de sódio; composto cristalino de sódio, usado como condimento, na conserva de carnes e, de modo geral, na indústria”.



Figura 124 - Sinal representativo para o termo SAL.

Fontes: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/classificacao-dos-sais.html>, <http://portuguese.alibaba.com/product-free/sodium-chloride-nacl--107479745.html>, Capovilla e Raphael (2001b, p. 1161), respectivamente.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1161) o termo SAL é definido como:

“Substância seca, dura, de sabor salgado, e solúvel em água, universalmente empregada como tempero e condimento em geral, e conservante de carnes. É também chamado de cloreto de sódio (NaCl) e encontrado em estado natural em alguns terrenos ou diluído na água do mar”.

Para este sinal, o pesquisador questionou que a substância química cloreto de sódio – NaCl (branco) não é o único representante dessa função inorgânica, porém exemplificou outros sais coloridos, como: dicromato de potássio – $K_2Cr_2O_7$ (laranja),

permanganato de potássio – KMnO_4 (violeta), sulfato de cobre II pentaidratado – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (azul), cromato de sódio – Na_2CrO_4 (amarelo), cloreto de cromo III – $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (verde) entre outros. E, posteriormente, mostrou a reação de neutralização/salificação simplificada da seguinte forma: $\text{ÁCIDO} + \text{BASE} \rightarrow \text{SAL} + \text{ÁGUA}$.

O sinal para o termo GASOLINA (fig. 125) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em $[\text{L}]_{8a}$ e esquerda passiva em $[\text{S}]_2$, dispostas em espaço quirológicamente neutro, sem movimento e orientação e simples toque. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Mistura líquida, volátil e inflamável obtida de petróleo, gás natural ou outras fontes, usada como combustível, especialmente em motores de combustão interna”.

GASOLINA



Figura 125 - Sinal representativo para o termo GASOLINA.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 703).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 703) o termo GASOLINA é definido como:

“Mistura líquida, inflamável, volátil, de hidrocarbonetos, junto com agentes antidetonantes, antioxidantes e outros aditivos, usado como combustível, especialmente em motores de combustão interna, e obtida do petróleo, gás natural ou de outras fontes (como pela hidrogenação de gás de carvão ou gás de água)”.

O sinal para o termo AEROSSOL (fig. 126) identificado apenas no dicionário de Lira e Souza (2005). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão ativa em $[\text{X}]_{16}$, disposta em espaço quirológicamente neutro, movimento circular com expressão facial bochechas infladas. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Dispositivo que permite a saída de substâncias em partículas ultramicroscópicas, sólidas ou fluidas em ar ou gás, tal como na fumaça ou neblina”.

AEROSSOL



Figura 126 - Sinal representativo para o termo AEROSSOL.

O sinal para o termo GELO (fig. 127) foi identificado no dicionário de Lira e Souza (2005) e se configura como um classificador FRI@^{coisa-pequena-quadrada}GELO. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Resultado da solidificação de água ou qualquer outro líquido, pela ação do frio”.

GELO



Figura 127 - Sinal representativo para o termo GELO.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 706).

O sinal para o termo VINAGRE (fig. 128) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b), se configura como um sinal composto pelos sinais VINHO e AZEITE, respectivamente. A aceção deste sinal para os surdos, de acordo com Lira e Souza (2005) se estabelece como “Produto de sabor muito acre, usado como tempero. É originado da fermentação e transformação do álcool em ácido acético”.

VINAGRE (VINHO^AZEITE)



Figura 128 - Sinal representativo para o termo VINAGRE.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1320/1319).

O sinal para o termo ÁLCOOL (fig. 129) foi identificado em Lira e Souza (2005). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão direita ativa em [O]₄₄ flexionada, disposta no antebraço com movimento bidirecional retilíneo na vertical com orientação para cima e para baixo com deslizamento na superfície. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como

“Substância incolor, geralmente obtida pela fermentação do açúcar, com inúmeros usos domésticos, médicos e industriais”.

ÁLCOOL



Figura 129 - Sinal representativo para o termo ÁLCOOL.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p.172).

O sinal para o termo FÓSFORO (fig. 130) foi identificado em Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [L]₂₀ com polegar e indicador em simples toque e esquerda passiva em [D]₁₂, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimento unidirecional retilíneo com orientação para frente e deslizamento sobre a superfície seguido do sinal FOGO.

FÓSFORO

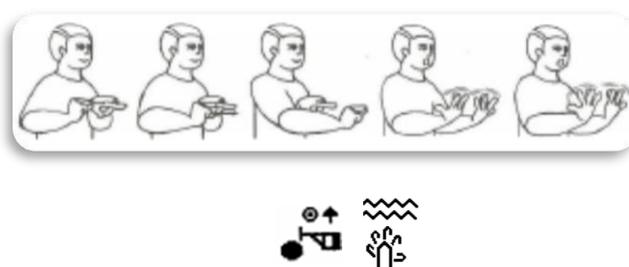


Figura 130 - Sinal representativo para o termo FÓSFORO.

Fonte: Capovilla e Raphael (200a, p.686/679)

O sinal para o termo PAPEL – $(C_6H_{10}O_5)_n$ (fig. 131) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [L]_{8a} e esquerda passiva em [B]₆₂, disposta em espaço quirológicamente neutra, movimento unidirecional semicircular com duplo toque na palma da mão esquerda. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Material fino e flexível, usado para escrever, imprimir, desenhar, embrulhar e outros fins”.

PAPEL

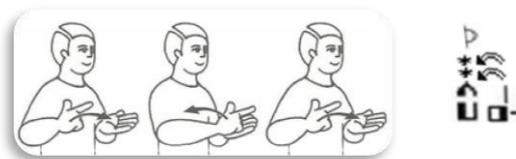


Figura 131 - Sinal representativo para o termo PAPEL.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1003).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1003) o termo PAPEL é definido como “Substância obtida a partir da celulose que é utilizada para escrever, enfeitar ou embrulhar, dentre outros fins”.

O sinal para o termo PLÁSTICO (fig. 132) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configuração de mão em [D]₁₄ disposta com simples toque no dente e posteriormente configurações de mãos ativas em [O]₄₄ flexionadas, dispostas em espaço quirologicamente neutro, movimento bidirecionais alternados e orientação para frente e para trás. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Material sintético usado como matéria-prima para a fabricação de diversos tipos de objeto”.

PLÁSTICO

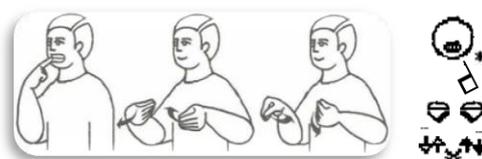


Figura 132 - Sinal representativo para o termo PLÁSTICO.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1052).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1052) o termo PLÁSTICO é definido como:

“Matéria plástica. Grupo de materiais que constituem numa substância orgânica sintética ou semi-sintética, feitos por polimerização ou condensação (poliestireno) ou derivados de um material natural por tratamento químico (nitrocelulose), que podem ser moldados, fundidos, passados por ffeiras ou laminados”.

O sinal para o termo FERRO-METÁLIC@/METAL - Fe_(s) (fig. 133) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). A análise de sua

composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [Y]₄₀ e esquerda passiva com punho fechado em [S]₂, disposta na superfície da mão esquerda passiva, sem movimento e orientação e com duplo toque. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Metal cinzento-azulado, duro e maleável, sem qualquer elasticidade, com inúmeras aplicações na indústria e na arte”.

FERRO-METÁLIC@/METAL



Figura 133 - Sinal representativo para o termo FERRO-METÁLIC@/METAL.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 662).

A multiforma e a irregularidade deste sinal configura-se na forma de classificador do objeto martelo o qual é constituído basicamente desse metal.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 662) o termo METAL/FERRO-METÁLIC@ é definido como:

“Metal de cor cinzenta-azulada de grande dureza, que suporta muita pressão sem se quebrar, e que pode ser manipulado sem se partir. É fortemente atraído por imãs e oxida-se com facilidade em ambiente úmido. É o mais abundante e útil dos metais tendo grande uso na indústria metalúrgica, embora não ocorra puro na natureza, exceto nos meteoritos. Instrumento ou utensílio de ferro”.

O sinal para o termo AÇO (fig. 134) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a), se configurando como sinal soletrado A-Ç-O, seguido do sinal FERRO-METÁLIC@/METAL. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Metal resistente; liga de ferro e carbono”.

AÇO

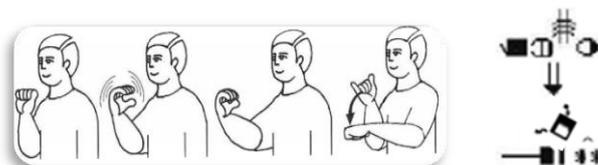


Figura 134 - Sinal representativo para o termo AÇO.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 149).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001a, p. 149) o termo AÇO é definido como “Liga de ferro com certa quantidade de carbono que se torna extremamente dura pela têmpera, ou seja, pelo seu mergulho em água fria depois de ter sido aquecida a temperaturas extremamente elevadas”.

O sinal para o termo VIDRO (fig. 135) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [V]₃₂₄₀ e esquerda passiva com punho fechado em [S]₂, disposta na superfície da mão esquerda passiva, sem movimento e orientação e com duplo toque. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Material quebradiço, transparente ou translúcido, que resulta da fusão de quartzo, carbonato de cálcio e carbonato de sódio. É usado em janelas, vitrines, vasos e diversas outras peças”.

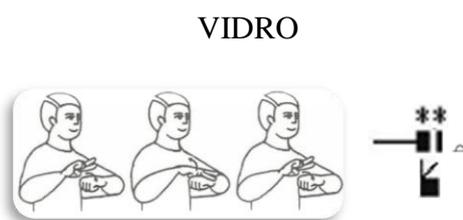


Figura 135 - Sinais representativos para o termo VIDRO.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1317).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1317) o termo VIDRO é definido como:

Substância sólida, lisa, transparente e quebrável, que resulta da fusão, a altas temperaturas, de uma mistura de quartzo e carbonatos de cálcio e sódio. Artefato feito dessa substância, como lâminas e garrafas.

O pesquisador mostrou a reação química de síntese do material vidro por meio da seguinte simbologia química: $\text{SiO}_{2(s)} + \text{Na}_2\text{CO}_{3(l)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)}$.

O sinal para o termo ALUMÍNIO-METÁLIC@ – Al_(s) (fig. 136) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b), se configurando como uma derivação dos sinais FERRO-METÁLIC@/METAL e BRILHAR, respectivamente. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Metal branco, leve, com o brilho da prata. Tem amplo emprego na indústria metalúrgica e como componente de muitos outros metais”.

ALUMÍNIO-METÁLIC@ (METAL^BRILHAR)



Figura 136 - Sinal para o termo ALUMÍNIO-METÁLIC@

Fonte; Capovilla e Raphael (2001, p. 182).

O pesquisador mostrou a reação química de síntese do material alumínio por meio da simbologia química: $2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{C}_{(s)} \rightarrow 4\text{Al}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 182) o termo ALUMÍNIO-METÁLIC@ é definido como:

Metal simples, leve, prateado, dúctil e resistente a corrosão, de amplo emprego na indústria metalúrgica e como componente de muitos outros metais. É extraído da bauxita, e foi descoberto somente há cerca de um século.

O sinal referente ao termo QUÍMICA-AMBIENTAL (fig. 137) foi identificado em Lira e Souza (2005). Este deriva de dois sinais independentes na LIBRAS, os sinais referentes aos termos ÁRVORE⁺ e QUÍMICA (fig. 65), respectivamente.

QUÍMICA-AMBIENTAL



Figura 137 - Sinal representativo para o termo QUÍMICA-AMBIENTAL.

Fontes: Capovilla e Raphael (2001a, p. 676; b, p.1107); <http://eaemacao.blogspot.com.br/>, respectivamente.

Os sinais para os termos ÁRVORE e NATUREZA (fig. 58), PAPEL (fig. 131), PLÁSTICO (fig. 132), FERRO-METÁLIC@/METAL (fig. 133), AÇO (fig. 134) e VIDRO (fig. 135), já estão lematizados nos dicionários de Capovilla e Raphael (2001a; b) e Lira e Souza (2005), já sinal referente ao termo RECICLAR (fig. 116) foi

identificado no minidicionário do CAS-FADERS (2008). Estes sinais foram catalogados nesta pesquisa para contextualizar a Química e sua relação com a vida cotidiana dos informantes surdos.

O sinal para o termo SISTEMA (fig. 138) foi identificado no dicionário de Capovilla e Raphael (2001b). A análise de sua composição quirêmica apresentou configurações de mãos ativas em $[S]_2$ com palmas para baixo, dispostas em espaço quirologicamente neutro, movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos com orientação para os lados na horizontal e posteriormente para baixo na vertical.

SISTEMA



Figura 138 - Sinal representativo para o termo SISTEMA.

Fonte: Capovilla, Raphael e Maurício (2009b, p. 2036).

O sinal para o termo FORTE (fig. 139) no sentido de intensidade foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a). A sua estrutura interna revelou configuração de mão ativa em $[V]_{32}$ disposta ao lado do nariz com simples toque saindo da superfície e orientação para cima na diagonal. É importante entender o campo semântico para evitar possíveis falhas na construção do conhecimento científico produzido pelas pessoas com surdez.

FORTE

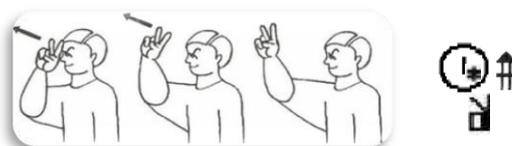
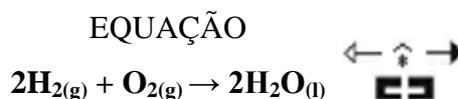


Figura 139 - Sinal representativo para o termo FORTE.

Fonte: Capovilla e Raphael, (2001a, 685).

O sinal para o termo EQUAÇÃO (fig. 140) foi identificado no trabalho de Cardoso, Botan e Ferreira (2009) foi criado pelos surdos de Sinop (MT). A análise da composição quirêmica revelou configurações de mãos ativas em $[E]_6$ dispostas em

espaço quirologicamente neutro com movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos para os lados.



Mato Grosso

Figura 140 - Sinal representativo para o termo EQUAÇÃO.

O sinal para o termo DIAMANTE (fig. 141) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001a) e no trabalho Souza e Silveira (2011). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [O]₄₄ flexionado disposta em simples toque no dedo anular da mão esquerda passiva em [5]₆₄ com palma para baixo, posteriormente com mudança na configuração de mão direita para [5]₆₄ com movimento trêmulo unidirecional retilíneo na transversal e expressão facial olhos abertos com sobrancelhas para cima.

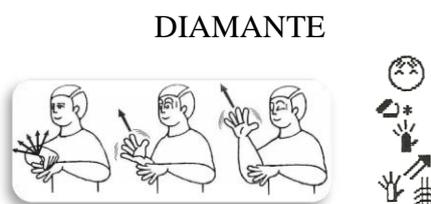


Figura 141 - Sinal representativo para o termo DIAMANTE.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 541).

O sinal para o termo FENÔMENO (fig. 142) deriva do sinal referente ao termo ACONTECIMENTO e revelou análise quirêmica configuração de mãos ativas em [A]₇ com polegar distendido dispostas em espaço quirologicamente neutro movimentos bidirecionais alternados circulares no sentido transversal.

FENÔMENO



Figura 142 - Sinal representativo para o termo FENÔMENO.

Ao mostrar o sinal referente ao termo FENÔMENO, o pesquisador fez uso da contextualização exemplificando com os sinais de termos cotidianos como raio, furação, tempestade, cataclisma/vulcanismo, arco-íris entre outros.

Os sinais para os termos FENÔMENO-QUÍMIC@ e FENÔMENO-FÍSIC@ (fig. 143) foram identificados no trabalho de Saldanha (2012) e derivam do sinal referente ao termo FENÔMENO (fig. 142) com mudança em apenas uma das configurações das mãos, sendo mão direita em [Y]₄₀ e [F]₅₄, respectivamente, representando a Química e a Física.



Figura 143 - Sinais representativos para os termos FENÔMENO-QUÍMIC@ e FENÔMENO-FÍSIC@, respectivamente.

Fontes: <http://www.tertuliaonline.com.br/postagem/ver/132>,
http://www.vigoenfotos.com/n_nieve_vigo_nevado_1.html,
<http://curtindoaquimica2.blogspot.com.br/>,

http://pt.wikipedia.org/wiki/Rea%C3%A7%C3%A3o_qu%C3%ADmica, respectivamente.

O sinal para o termo ESTRUTURA (fig. 144) foi identificado apenas no minidicionário do CAS-FADERS (2008) e apresentou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativas em [E]₆ dispostas em espaço quirológicamente neutro em movimento bidirecionais retilíneos na horizontal para o centro do corpo com duplo toque. Para este termo foi identificado outro sinal com composição quirêmica similar, mas configurações de mãos [L]_{18a} e semântica diferente.

ESTRUTURA



ESTRUTURA FRÁSICA

LIBRAS é a sigla da Língua Brasileira de Sinais.

Rio Grande do Sul

Figura 144 - Sinais representativos para o termo ESTRUTURA.

Fonte: <http://www.odisseia.univ-ab.pt/e-learning/workshop/ContMatema.htm>.

Analisando a figura 144, o primeiro sinal refere-se a qualquer tipo de estrutura, enquanto o segundo sinal refere-se apenas a estrutura frásica, pois as configurações de mãos em [L]_{18a} constituem o sinal referente ao termo PALAVRA.

O sinal para o termo VENENO (fig. 145) foi identificado em Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b). A análise da composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [S]₂ disposta no indicador da mão esquerda passiva em [D]₁₂ com palma para baixo dispostas em espaço quirológicamente neutro, e movimento unidirecional retilíneo para frente com modificação na configuração de mão direita para [V]₃₂. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Substância nociva à saúde, capaz de alterar ou eliminar as funções vitais”.

VENENO



Figura 145 - Sinal representativo para o termo VENENO.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001b, p. 1306).

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1306) o termo VENENO é conceituado como: “Substância tóxica ou secreção venenosa de animais peçonhentos (como a cobra, a aranha ou o escorpião), que quando absorvida pelo organismo, produz a alteração ou destruição de funções vitais”.

Os sinais para os termos RÁPID@, LENT@ e INSTANTÂNE@ (fig. 146), respectivamente, foram identificados nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001 a; b). São sinais muito usados no conteúdo de Cinética Química.

RÁPID@ LENT@ INSTANTÂNE@



Figura 146 - Sinais representativos para os termos RÁPID@, LENT@ e INSTANTÂNE@, respectivamente.

Os sinais para os termos SÍMBOLO e MODELO (fig. 147) foram identificados no minidicionário do CAS-FADERS (2008). A análise da composição revelou para SÍMBOLO composição quirêmica configurações de mãos passivas direita em [S]₂ e esquerda em [B]₆₂, disposta na palma da mão esquerda, sem movimento e simples toque. E para MODELO composição quirêmica palma da mão direita na palma da mão esquerda, com movimento da mão direita para frente e unindo os dedos.

SÍMBOLO

MODELO



Figura 147 - Sinais representativos para os termos SÍMBOLO e MODELO, respectivamente.
Fonte: <http://bruno-cruz-cfq-8c.blogspot.com.br/2010/12/atomos-e-moleculascontinuacao.html>.

O sinal para o termo PERIGO (fig. 148) foi identificado nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001b), A análise da composição quirêmica revelou configuração de mão direita ativa em [D]₁₂ disposta ao lado do nariz com movimento bidirecional retilíneo para cima e para baixo na superfície. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Situação de risco; prenúncio de um mal iminente; grave ameaça”.

PERIGO



Figura 148 - Sinal representativo para o termo PERIGO.

Fontes: <http://apenasumqualquer.blogspot.com.br/>, Capovilla e Raphael (2001b, p. 1034), respectivamente.

No dicionário de Capovilla e Raphael (2001b, p. 1034) o termo PERIGO é definido como “Condição na qual a integridade ou a existência de alguém está ameaçada. Risco. Inconveniente”.

O sinal para o termo GRAVIDADE/FORÇA-GRAVITACIONAL (fig. 149) deriva da Língua de Sinais Americana (ASL) e possui composição quirêmica de mãos ativas direita em [C]_{46a} com palma para cima disposta na palma da mão esquerda com palma para baixo em [B]₆₂ e movimento unidirecional retilíneo para baixo e gradual fechamento dos dedos da mão direita. Na linguagem científica o valor da força gravitacional é $g = 9,80665 \text{ m.s}^{-2}$.

GRAVIDADE



Figura 149 - Sinal representativo para o termo GRAVIDADE.

Fonte: <http://www.sogeografia.com.br/Conteudos/Astronomia/?pg=6>.

Os sinais para os termos DROGAS, COCAÍNA e MACONHA também foram identificados nos dicionários de Lira e Souza (2005) e Capovilla e Raphael (2001 a; b). O sinal para o termo FERRUGEM foi identificado apenas no dicionário de Lira e Souza (2005) “Revestimento poroso, quebradiço e avermelhado, resultante da oxidação formada sobre a superfície do ferro exposto à umidade”. Na figura 150 serão mostrados sinais de outros termos técnicos.



Figura 150 - Sinais de outros termos técnicos.

Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p.158; b, p. 1030; p. 853; a, p. 426; p. 343; p. 421; p. 455; p. 308), respectivamente.

H – Sinais de Termos Bioquímicos em LIBRAS

O sinal para o termo **BIOQUÍMICA** (fig. 151), segundo Marinho (2007), deriva dos sinais independentes na LIBRAS, os sinais de **BIOLOGIA** e **QUÍMICA**, respectivamente. No caso do sinal **BIOLOGIA**, este faz menção ao sinal **MICROSCÓPIO**, instrumento muito utilizado em pesquisas micrométricas.

BIOQUÍMICA (BIOLOGIA-QUÍMICA)



Distrito Federal

Figura 151 - Sinal representativo para o termo **BIOQUÍMICA**.

Fontes: Foto do arquivo pessoal de autoria do pesquisador (Data: 30/04/2014); Capovilla e Raphael (2001b, p. 1107/909); respectivamente.

O pesquisador fez menção às reações químicas que ocorrem principalmente dentro da célula, o aluno **S3** confunde este termo com o aparelho celular, então foi necessário mostrar a imagem e o sinal. Para o sinal CÉLULA (fig. 152), foram identificados dois sinais com parâmetros distintos. O sinal CÉLULA utilizado pelos surdos de Sergipe, apresenta configuração de mão ativa em [L]₂₁ com polegar e indicador sem toque dos dedos, disposta na parte frontal do olho, com movimento unidirecional retilíneo e orientação para frente modificando a configuração de mão para [L]₂₀ com polegar e indicador com toque dos dedos, segundo explicação dos próprios surdos sergipanos, o arco escuro do globo ocular representa a membrana plasmática/celular, a íris representa o citoplasma, o arco escuro menor do globo ocular representa a membrana nuclear/carioteca, a parte interna do arco menor representa o nucleoplasma/cariolinfa e o olho em si a estrutura geometricamente esférica da maioria das células. No caso do sinal identificado no trabalho de Witchs (2010), este revelou configurações de mãos direita em [W]_{59a} e esquerda em [O]₄₄ flexionada, dispostas em espaço quirologicamente neutra, sem movimento e orientação e duplo toque. A análise de sua composição quirêmica revelou a configuração de mão direita em [W]_{59a} representa a divisão celular (membrana plasmática/celular, citoplasma, núcleo) e a configuração de mão direita em [O]₄₄ flexionada representa a estrutura esférica das maiorias das células.



Figura 152 - Sinais representativos para o termo CÉLULA.

Fonte: <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/a-celula--uma-unidade-biologica.html>.

No ensino de Bioquímica, Marinho (2007) faz duas considerações a respeito dos termos GLICÍDIOS e LIPÍDIOS e suas relações com seus respectivos protótipos, AÇUCARES e GORDURAS (fig. 153). A primeira refere-se ao termo GLÍCIDIOS já

que este não se encontra lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS, porém o sinal a ser produzido não pode derivar do seu protótipo **ÁÇUCAR**(DOCE/GUARDANAPO/SOBREMESA), pois é um sinal polissêmico e como destaca Marinho (2007), nem todos os glicídios são cristais e possuem sabor adocicado como é o caso do amido, quitina, celulose entre outros. A segunda refere-se ao termo **LIPÍDIOS**, também não se encontra lematizado nos registros lexicográficos da LIBRAS, porém foram encontrados dois sinais distintos no dicionário de Lira e Souza (2005), **GORD@** e **GORDURA**. O sinal para o termo **GORD@**, refere-se a pessoas ou animais que têm muito tecido adiposo, enquanto o sentido lexical do sinal referente ao termo **GORDURA** refere-se à propriedade oleosa da substância, e equivale também a **ÓLEO**. Em Capovilla e Raphael (2001) não há registros do termo **GORDURA**, apenas para **ÓLEO**.

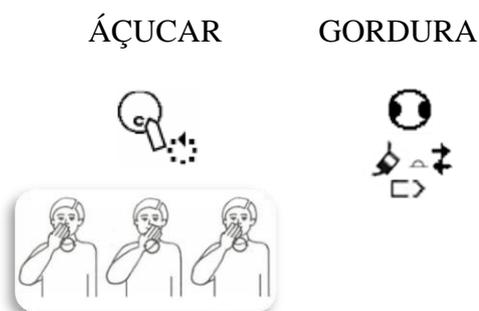


Figura 153 - Sinais representativos para os termos **ÁÇUCAR** e **GORDURA**, respectivamente.
Fonte: Capovilla e Raphael (2001a, p. 153).

Na linguagem científica, gorduras e óleos são substâncias quimicamente distintas, podendo ser notadamente diferenciada em níveis macroscópicos (gordura são substâncias sólidas enquanto óleo são líquidas a temperatura ambiente) e microscópicos (gordura são substâncias saturadas e óleo insaturadas), partindo desses pressupostos os grupos de estudo destacou a necessidade de sinais diferentes na LIBRAS.

O sinal para o termo **GORDURAS** (fig. 154) foi identificado em Lira e Souza (2005). A análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [Y]₄₀ disposta sobre a superfície na palma da mão esquerda com movimento bidirecional retilíneo e orientação para os lados e expressão facial bochechas infladas. A aceção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Substância constituída de glicerídeos de ácidos graxos, sólida, semi-sólidas ou líquida, insolúvel na água, untuosa ao tato e encontrada nos tecidos animais e vegetais”.

GORDURAS

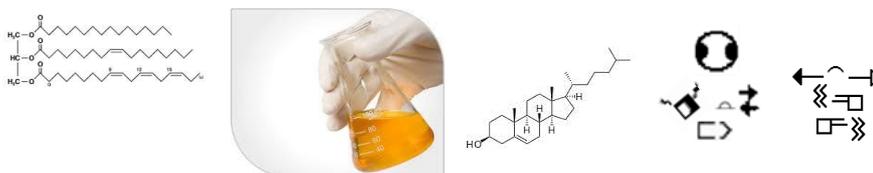


Figura 154 - Sinal representativo para o termo GORDURAS.
Adaptado de Fonte: <http://www.multierri.com.br/analise-de-oleo-isolante>.

Para o ensino de Bioquímica, os sinais para os termos *DNA*, *PROTEÍNA*, *AMINOÁCID@* e *ENZIMA* não estão lematizados nos registros lexicográficos da *LIBRAS*, porém foram detectados no trabalho de Marinho (2007). O sinal para o termo *VITAMINA* já está lematizado no dicionário Lira e Souza (2005) e o sinal para o termo *FOTOSSÍNTESE* foi identificado no trabalho de Witchs (2010).

O sinal para o termo *FOTOSSÍNTESE* (fig. 155) foi identificado no trabalho de Witchs (2010), deriva do sinal para o termo *ÁRVORE* seguido da análise de sua composição quirêmica revelou configurações de mãos direita ativa em [C]_{51a} em direção a mão passiva esquerda em classificador *ÁRVORE* com simples toque em seguida com modificação da configuração de mão para [O]₄₂ retornando para posição inicial. A relação deste sinal com a linguagem científica se estabelece pela entrada de gás carbônico nas folhas da árvore e saída de gás oxigênio, neste momento o pesquisador aproveitou e mostrou a reação química $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + h\nu \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

FOTOSSÍNTESE



Rio Grande do Sul

Figura 155 - Sinal representativo para o termo *FOTOSSÍNTESE*.
Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/reacao-quimica-envolvida-na-fotossintese.htm>.

Este sinal quirografado, identificado no trabalho de Witches (2010) foi requirografado para que pudesse apresentar mais detalhes da sua estrutura quirêmica por meio do uso do classificador ÁRVORE, sendo que o braço representa iconicamente o caule e a mão configurada em $[5]_{64}$ representa a copa e o contato no dedo com modificação da configuração de mão representa o processo de trocas gasosas realizada pelas folhas.

O sinal para o termo *DNA/ÁCIDO-DESOXIRRIBONUCLÉICO* (fig. 156) identificado nos trabalhos de Marinho (2007) e Barral, Pinto-Silva e Rumjanek (2012) revelou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativas em $[V]_{32}$, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimentos bidirecionais retilíneos simultâneos com orientação para os lados na transversal e giros nos pulsos. Este sinal representa iconicamente o modelo biomimético em fita de dupla hélice para sua estrutura bioquímica molecular proposto por Watson e Crick.

DNA/ÁCIDO-DESOXIRRIBONUCLÉICO



Distrito Federal/Sergipe/Rio de Janeiro

Figura 156 - Sinal representativo para o termo *DNA/ÁCIDO-DESOXIRRIBONUCLÉICO*.

Fontes: Barral, Pinto-Silva e Rumjanek (2012, p. 26);

<http://www.brasilecola.com/quimica/reacao-quimica-envolvida-na-fotosintese.htm>http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_desoxirribonucleico, respectivamente.

O sinal para o termo *PROTEÍNA* (fig. 157) apresentou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos direita passiva em $[P]_{11}$ e esquerda ativa em $[A]_7$ com polegar estendido, dispostas em espaço quirológicamente neutro, movimento unidirecional retilíneo e orientação para baixo com deslizamento. A relação deste sinal com a linguagem científica, de acordo com Marinho (2007), estabelece-se como a primeira substância produzida no corpo.

PROTEÍNA



Distrito Federal

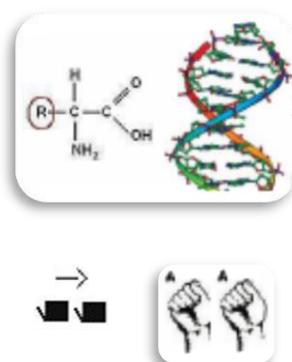
Figura 157 - Sinal representativo para o termo PROTEÍNA.

Fontes: <http://docentes.esalq.usp.br/luagallo/Enzimas2.htm>,
<http://misodor.com/HEMOGLOBINA.php>,

<http://www.centraldeinformacoes.net/saude/alimentos-ricos-em-proteinas>, respectivamente.

O sinal para o termo AMINOÁCID@ (fig. 158) revelou análise de sua composição quirêmica configuração de mão direita ativa em $[A]_1$, dispostas em espaço quirológicamente neutro, com movimento unidirecional retilíneo e orientação para a direita. Este sinal se estabelece como um sinal soletrado da própria palavra aminoácido.

AMINOÁCIDO



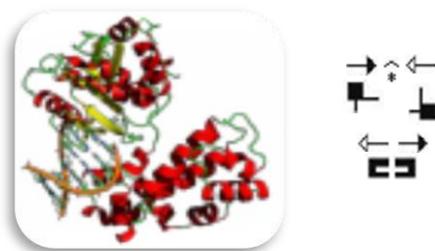
Distrito Federal

Figura 158 - Sinal representativo para o termo AMINOÁCID@.

Fontes: <http://www.infoescola.com/bioquimica/aminoacido/>;
<http://cienciaescola.blogspot.com.br/>, respectivamente.

O sinal para o termo ENZIMA (fig. 159) destacou análise de sua composição quirêmica configurações de mãos ativas inicialmente em $[L]_{8a}$ e posteriormente modificando-se em $[E]_6$, dispostas em espaço quirológicamente neutro, com movimentos bidirecionais retilíneos com orientações para dentro e posteriormente para os lados com simples toque. A relação deste sinal com a linguagem científica significa "Teoria chave-fechadura".

ENZIMA



Distrito Federal

Figura 159 - Sinal representativo para o termo ENZIMA.**Fonte:** <http://pt.wikibooks.org/wiki/Bioqu%C3%ADmica/Imprimir>.

O sinal para o termo ENZIMA não possui relação com sua raiz etimológica, a qual deriva do grego ENZYME que significa "fermento dentro". Em análise mais profunda, pode-se perceber que o contato entre as configurações de mãos em [L]_{8a} simboliza a reação química entre a enzima e o substrato, sendo que a mudança e afastamento das configurações das mãos para o empréstimo lexical em [E]₆ simboliza o complexo ativado e posterior formação do produto. Em suma podemos representar pela teoria cinética de Michaelis-Menter: ENZIMA + SUBSTRATO \leftrightarrow COMPLEXO ENZIMA = SUBSTRATO \rightarrow PRODUTO + ENZIMA (E + S \leftrightarrow ES \rightarrow P + E).

Na linguagem científica, as enzimas são proteínas biocatalisadoras específicas que agem em sistemas biológicos e são classificadas pela União Internacional de Bioquímica e Biologia Molecular (IUBMB) em seis grandes grupos, de acordo com o tipo de reação que catalisam, tais como: óxido-redutases, transferases, hidrolases, liases, isomerases e ligases. Cada enzima descrita recebe um número de classificação, conhecido por "E.C." (*Enzyme Commission* da IUBMB), que é composto por 4 dígitos: 1. Classe; 2. subclasse dentro da classe; 3. grupos químicos específicos que participam da reação; 4. a enzima, propriamente (-ase e/ou -ina).

O pesquisador contestou a relação do sinal para o termo ENZIMA com a analogia chave-fechadura, tendo em vista que o encaixe chave-fechadura não modifica substancialmente a relação entre enzima (fechadura) e substrato (chave) depois o encaixe complexo enzima-substrato (fechadura-chave) e posteriormente a enzima (fechadura) e o produto não há, já que o substrato (chave) não sofreu modificação.

O sinal para o termo VITAMINA (fig. 160) foi identificado no dicionário de Lira e Souza (2005) e a análise de sua composição quirêmica revelou configuração de

mão direita em [V]₃₂, disposta em espaço quirológicamente neutro, com movimento trêmulo para os lados. A acepção desse sinal para os surdos, segundo Lira e Souza (2005), se estabelece como “Substâncias nutritivas e vitais, que desempenham papel importante no organismo. Estão presentes em alimentos ou em medicamentos”.

VITAMINA



Rio de Janeiro

Figura 160 - Sinal representativo para o termo VITAMINA.

Fontes: <http://www.helenabordon.com/website/beleza-de-dentro-pra-fora/>;
http://pt.wikipedia.org/wiki/Vitamina_B12, respectivamente.

I - A Aplicação de Sinais Científicos e Modelagem Quirológica no Ensino de Química em LIBRAS

Na LIBRAS, é importante destacar concerne na fraseologia, a qual consiste em analisar as diferenças entre as estruturas frásicas da LIBRAS e da Língua Portuguesa. É necessário que professores entendam a produção escrita dos alunos surdos e seus níveis de interlíngua, na qual o aluno surdo mescla entre a LIBRAS e a Língua Portuguesa. A seguir será mostrada a Língua Portuguesa, o sistema de transcrição da frase e posteriormente o sistema *Sign Writing*.

Eu gosto de Química e do estudo do átomo.

EU GOSTAR QUÍMICA (md) ESTUDAR (md) ÁTOMO (md).

QUÍMICA (me) ESTUDAR (me) ÁTOMO (me)



O gelo é água no estado sólido.

FRI@^coisa-pequena-quadrada ÁGUA SÓLID@ (md) É.
SÓLID@ (me)



Figura 161 - Comparações entre Língua Portuguesa, sistema de transcrição e sistema *SignWriting*, respectivamente.

Na educação dos surdos, a grande problemática empregando a LIBRAS gira em torno do processo de aquisição da leitura e da escrita, pois durante a aprendizagem do português como segunda língua, na modalidade escrita, ocorre articulação da LIBRAS (L1) com a Língua Portuguesa na modalidade escrita (L2), o que resulta em diferentes estágios de interlíngua²³, no processo de escolarização dos alunos Surdos, ou seja, nas etapas iniciais a sua produção escrita estará muito marcada pela língua de sinais, enquanto nas etapas finais desse processo, com algumas particularidades, ela estará mais voltada para o português.

“Os estágios de interlíngua apresentam características de um sistema linguístico com regras próprias e vai em direção à segunda língua. (QUADROS e SCHMIEDT, 2006, p. 34). Um texto escrito em interlíngua equivale a um texto cuja estrutura linguística das orações, no caso do Surdo brasileiro, mescla a estrutura da Língua Portuguesa com a da Libras” (FARIA, 2001, p. 3).

Portanto, a interlíngua produzida pelos surdos, não pode ser ignorada pelos professores em seu processo de aprendizagem da Língua Portuguesa escrita (SILVA, 2010).

Além disso, é muito comum, no ensino de Ciências e Matemática por conta de não ter o sinal para expressar o termo específico, os intérpretes educacionais utilizarem frequentemente o uso de datilologia ou sinais analógicos, como PEQUEN@ - ÁTOMO, isso contribui para a promoção de obstáculos epistemológicos (substancialismo e animismo) e pedagógicos (analogias e metáforas) interferindo negativamente no processo de ensino aprendizagem de alunos surdos.

²³ Para aprofundar esta questão ler Quadros e Schimdt (2006) e Brochado (2003).

Para Marinho (2007) não basta o intérprete ter larga proficiência em língua de sinais para que o aluno surdo tenha garantido o acesso à informação, sendo necessário uma discussão quanto à constituição do léxico da LIBRAS pelos profissionais atuantes.

Ao mostrar os modelos geométricos moleculares representativos, à aluna **S1** ficou com dúvida apontando com muita propriedade sobre o tamanho em inferência ao volume de quaisquer átomos perguntando se estes são iguais só mudam as cores. O pesquisador explicou que o raio atômico de cada elemento químico é diferente devido à quantidade de elétrons.

Sobre a questão da espacialidade e modelagem quirológica foi definida pelos integrantes do grupo de estudo como um recurso linguístico aplicado aos sistemas simbólicos abstratos, usada para simplificar processos de alta complexidade. O pesquisador questionou a definição e solicitou mais objetividade neste quesito. As professoras **P1** e **P2** exemplificam por meio dos processos de respiração, combustão, fotossíntese e metamorfose. Na figura 162 será mostrado o processo referente ao termo METAMORFOSE em LIBRAS, mostrando as etapas de desenvolvimento do inseto borboleta desde a fase larval até a fase adulta.

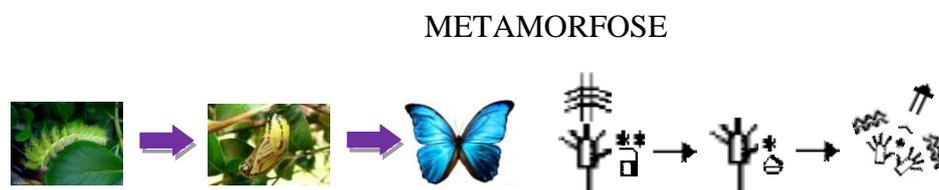


Figura 162 - Sinais referentes a modelagem quirológica do processo METAMORFOSE em LIBRAS.

Fontes: <http://mpbnoticia.blogspot.com.br/2010/11/alerta-contra-lagarta-taturana.html>,
<http://animais.culturamix.com/curiosidades/casulo-de-borboleta>,
<http://multgold.com/sistemas/coloque-a-borboleta-das-paginas-da-web-em-seu-site-e-ganhe-publicidade-gratuita/>, respectivamente.

A aplicação da espacialidade e modelagem quirológica no ensino de Ciências e Matemática deve se centralizar em registros de representação semiótica, sistemas abstratos complexos e matematização das ciências. A espacialidade quirológica é definida pela tridimensionalidade das línguas de sinais e as professoras **P1** e **P2** destacaram este ser um recurso próprio do ensino de Ciências devido os fenômenos naturais apresentarem alta complexidade e abstração.

A triortogonalidade quirológica ressalta a LIBRAS como língua capaz de transmitir conhecimentos científicos e abstratos para pessoas surdas, promovendo assim a sua inclusão científico-tecnológica.

Ao longo desta pesquisa, pode-se perceber que o recurso linguístico da LIBRAS mais utilizado no ensino de Ciências com ênfase em Química são os quiremas classificadores pois estes atuam como marcadores de concordância que abrange todo o campo da abstração.

A produção de sinais por informantes surdos se caracterizou nesta pesquisa como sendo a etapa mais complicada por conta da demanda de tempo necessária para a fundamentação do léxico especializado. Por tanto, todos os sinais propostos passaram por um processo de modificação ao longo da pesquisa. Na LIBRAS, o sinal deve ser o mediador da elaboração conceitual pelo aluno surdo, pois essa elaboração é resultante do processo de abstração e síntese dos dados sensoriais mediado pelo sinal e nele materializado.

Entretanto, o sinal (signo linguístico) é arbitrário porque é sempre uma convenção reconhecida pelos sinalizadores de uma língua. É notório que as línguas de sinais, especificamente a LIBRAS, possuem propriedades de flexibilidade e versatilidade, arbitrariedade, descontinuidade, dupla articulação, criatividade/produtividade, padrão e dependência estrutural. A flexibilidade e versatilidade consiste em diferentes contextos, o sinal é arbitrário porque sempre é uma convenção reconhecida entre os sinalizadores das línguas de sinais, a descontinuidade consiste nos pares mínimos, a criatividade/produtividade e padrão consiste no conjunto finito de regras, a dupla articulação e dependência estrutural consiste nas unidades menores sem significados e combinadas formam unidades com significados.

A percepção visual e a contextualização da sinalização são os pontos fundamentais para aprendizagem dos alunos surdos.

O sistema quirográfico *SignWriting*, de acordo com Barreto e Barreto (2012), é uma forma de escrita visual direta por meio da qual é possível ler e sem a necessidade tradução para a língua oral, no qual pode-se registrar características tridimensionais da linguística das línguas de sinais.

Por outro lado, observou-se que a comunicação do surdo tem caráter simbólico e a iconicidade dos sinais se estabelecem pela região de contato, muitas vezes ligado a

um campo semântico específico. Além disso, a condição de triortogonalidade caracteriza as línguas de sinais como sendo de natureza visuo-espacial.

Em sala de aula, a função de docência é do professor regente enquanto a função de co-docência cabe ao intérprete educacional quando este possui formação na área que está interpretando.

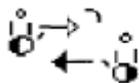
A Química é uma ciência que possui uma função social transformadora e utiliza a linguagem científica para explicar os fenômenos que ocorrem na natureza, pois são inúmeras as aplicações e os produtos resultantes da Química no cotidiano.

Com relação a função social da Química, Reis (2007) enfatiza que grande parte da energia vem da queima de combustíveis obtidos do petróleo, dos vegetais ou dos biodigestores, a obtenção de vários tipos de plásticos é resultado de pesquisas em polímeros, muitos fármacos são sintetizados utilizando matérias-primas vegetais, animais e do petróleo, as colas e adesivos são produzidos de resinas vegetais ou sintéticas, as tintas são fabricadas a partir de resinas sintéticas e seus solventes são, na maioria tóxicos, hidrocarbonetos obtidos da destilação de petróleo.

Além destas, pode-se destacar que as pesquisas com alimentos e bebidas resultam em produtos transformados com características adaptadas ao mercado e na produção de suas matérias-primas são utilizados defensivos agrícolas e fertilizantes. Produtos de limpeza, denominados saneantes, os mais populares são as ceras, os sabões e os detergentes possuem princípios ativos. Além dos fogos de artifícios, os explosivos são utilizados em mineradoras e engenharia para desmonte de rochas ou implosões de prédios, e as indústrias de essências e cosméticos utilizam vários compostos para criar vários perfumes e cremes de beleza (REIS, 2007).

A especificidade linguística dos alunos surdos referente ao ensino de Ciências faz de sua educação uma situação muito complexa, apresentando diversas dificuldades que interferem decisivamente na construção de conceitos científicos (FELTRINI, 2009).

Somada a esta, tem-se a ausência de sinais para expressar um determinado conceito em LIBRAS prejudica a compreensão de todo conteúdo ministrado. Sem dúvida, interferindo de forma significativa na construção de conceitos científicos (GAUCHE e FELTRINI, 2007). Nem todos os sinais pesquisados encontram-se lematizados nos registros lexicográficos da LIBRAS. Já os sinais científicos produzidos devem facilitar a comunicação científica entre surdos e provavelmente o ensino formal de ciências para esse grupo de alunos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa constatou-se a viabilidade e a necessidade de produzir sinais científicos por e para alunos surdos tendo em vista melhorar a aprendizagem dessa clientela. Além da tentativa de proporcionar melhor a formação ao professor de Química que ensina alunos surdos e ouvintes em sala de aula regular, o professor da sala de recursos e o intérprete educacional no ensino médio, e evitar o uso do alfabeto datilológico, apesar de ser tido como um dos principais suportes empregados para referir-se aos termos que ainda não possuem equivalentes na língua de sinais, o que muitas vezes, não produz sucesso no aprendizado, pois o termo datilologado, por si só, não garante que os alunos surdos construam o conceito.

Num total foram catalogados 125 sinais sendo 25 produzidos, os quais representam, segundo os informantes surdos, conceitos e termos técnico-científicos do vocabulário de Química em Língua Brasileira de Sinais. Esses sinais foram quirografados por meio de sistema *SignWriting* e foram produzidos em virtude de não serem encontrados no levantamento e que passaram a ser utilizados nas aulas de Química. Corroborando com Marinho (2007), no sentido de que os termos pesquisados nos dicionários e outras fontes são insuficientes e genéricos, o que evidencia a necessidade de produção de termos mais específicos ao ensino de Química. A produção dos sinais para termos científicos em LIBRAS ocorre a partir da estrutura linguística da língua de sinais, muitas das vezes, por analogia entre conceitos já existentes, privilegiando o domínio semântico e/ou os empréstimos lexicais. A etapa de validação dos sinais neste trabalho, não foi necessária, partindo do pressuposto que os sinais foram produzidos pelos próprios surdos, então será necessária apenas a difusão do léxico especializado.

No que diz respeito ao mapeamento investigativo dos sinais químicos foram identificados 105 sinais nos dicionários de Capovilla e Raphael (2001a, b), Lira e Souza (2005), dicionários virtuais de outras línguas de sinais (*ASL*, *BSL*, *AUSLAN*) dissertações, artigos e demais publicações do gênero. O conhecimento desses sinais ampliam o vocabulário de termos técnico-científicos contribuindo para o professor e

intérprete de LIBRAS e principalmente para o aluno surdo. A investigação realizada nos dicionários virtual e impresso de LIBRAS evidenciaram a ausência de verbetes que auxiliem no processo de ensino aprendizagem de Química para alunos surdos, pois nesses dicionários não existe número significativo de sinais que correspondam aos termos químicos.

Durante a execução desta pesquisa, procurou-se compreender a relação da linguagem científica com a composição quirêmica no processo de criação dos sinais científicos na LIBRAS.

Com relação à composição quirêmica dos sinais deu-se ênfase em todas as fases da pesquisa, a busca e a compreensão dos significados, tendo em vista a importância desse entendimento para a formação do processo de significação e formação de conceitos na disciplina Química. À intervenção no processo de ensino aprendizagem de Química tendo em vista a auxiliar a produção de sinais científicos por e para alunos surdos verificou-se que a maioria dos sinais estão ligados a um campo semântico específico, por meio de iconicidade e arbitrariedade, pois para produção de sinais é necessário um tempo para pesquisa e fundamentação do léxico especializado a fim de evitar várias acepções, substancialmente diferentes da interpretação científica dominante, associadas aos termos da Química, por meio de atribuições de problemas linguísticos referentes ao campo semântico do sinal equivalente na LIBRAS, sendo necessário uma análise mais profunda de sua composição estrutural interna no que refere-se ao campo da linguística, principalmente a semântica, o que deve auxiliar na construção do conhecimento científico desses alunos por meio da ampliação do vocabulário de termos científicos expressos na Língua Brasileira de Sinais.

A escrita de língua de sinais dá acesso direto ao mundo das ideias dos surdos e permite apreender o pensamento e fazê-lo atravessar o espaço e o tempo, pois se verificou que o uso dos sinais quirogrados representam mais fidedignamente a ideia de movimento da língua visual-espacial, como é o caso da LIBRAS. As imagens fossilizadas dos dicionários e dos livros representando o movimento dos sinais muitas vezes atrapalham a sua execução fazendo-se necessário o uso de vídeo que nem sempre é possível.

Constatou-se que em algumas regiões brasileiras, determinados termos científicos pesquisados mostraram parâmetros diferentes, isso se pode configurar uma dificuldade em se tratando de léxicos especializados, como exemplificado os sinais representativos para o termo Química utilizados em São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Santa Catarina. Em muitos casos, a diversidade de termos dá margem a entender que a disciplina Química tem várias nomenclaturas. Em longo prazo isso poderá provocar um enfraquecimento da língua porque se pode desmembrar em dialetos²⁴ regionais.

A aplicação dos sinais científicos facilitou e facilita a compreensão do conceito químico pelos alunos surdos que têm acesso à informação de modo semelhante aos ouvintes com pleno domínio semântico do vocabulário científico.

O processo de produção de sinais científicos de Química para alunos surdos ainda constitui um campo científico de estudo e área de investigação a ser ainda melhor e mais explorado por todos os profissionais do ensino. Por isso, fazem-se necessárias mais pesquisas voltadas a esta área do conhecimento, pois se tem consciência que este trabalho não foi esgotado e ainda pode-se enriquecer e aprofundar o vocabulário na disciplina Química.

Verificou-se a mudança da prática pedagógica dos profissionais envolvidos e os resultados aqui descritos devem suscitar pesquisas respaldadas no sistema *SignWriting* a serem desenvolvidas no Estado de Sergipe. Por fim, constatou-se que a deficiência do processo não está na aprendizagem, mas no ensino.

²⁴ Dialetos são as formas como uma língua é realizada numa região específica. Trata-se de uma variedade ou variante linguística.



REFERÊNCIAS

ALVES, D. O. **Sala de recursos multifuncionais: espaço para atendimento educacional especializado**. Brasília: Ministério de Educação, Secretária de Educação Especial, 2006.

ALVES, F. S. **Ensino de física para pessoas surdas: o processo educacional do surdo no ensino médio e suas relações no ambiente escolar**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2012.

ANJOS, I. R. S. **O atendimento educacional especializado em salas de recursos**. GEPPIADE, vol. 9, Itabaiana-SE, 2011.

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE. **American National Standard Specification for Audiometers (ANSI S3.6)**. New York: ANSI; 1989.

ARAÚJO, E. G. **Intervenções de um professor de matemática cego**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando: introdução à filosofia**. 2 ed. rev. atual. São Paulo: Moderna, 1993.

ARNOLDO JUNIOR, H.; RAMOS, M. G. **Matemática para pessoas surdas: proposições para o ensino médio**. In: 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT), Recife/PE, 2008.

ARNOLDO JUNIOR, H. **Ensino de física para surdos**. São Leopoldo: Unisinos, Trabalho de conclusão de curso. 212 p. 2005.

- BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 2004.
- BARBIER, R. **Pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, v. 3, 159 p., 2007.
- BARBOSA, M. A. **Lexicologia, lexicografia, terminologia e terminografia: identidade científica, objeto, métodos, campos de atuação**. *In: II Simpósio Latino-Americano de Terminologia. I Encontro Brasileiro de Terminologia Tecno-científica. Anais...* Curitiba: IBICT, 1992.
- BARHAM, J.; BISHOP, A. **Mathematics and the deaf child**. *In: K. DURKIN & B. SHIRE (Eds.), Language in mathematical education: research and practice*. Philadelphia: Open University Press, 1991.
- BARCELLOS, G. C. **Educação dos deficientes auditivos: um elemento do processo inclusivo**. Monografia (Licenciatura Plena em Física) – Curso de Graduação. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, p. 54, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição 70, Lisboa, Portugal, 1977.
- BARRETO, M e BARRETO, R. **Escrita de sinais sem mistérios**. Belo Horizonte: Ed. Libras Escrita, vol. 1, 2012.
- BARRAL, J.; PINTO-SILVA, F. E.; RUMJANEK, V. M. **O acesso difícil dos surdos ao saber científico**. *Revista Ciência Hoje*, set, 2012.
- BATTISON, R. **Lexical borrowing in american sign language**. Silver Spring, MD: Linstok, 1978.
- BAVELIER D., BROZINSKY, C., TOMANN, A., MITCHELL, T.; NEVILLE, H.; LIU, G. **Impact of early deafness and early exposure to sign language on the cerebral organization for motion processing**. *The Journal of Neuroscience*, 21(22), 8931-8942, 2001. *In: MARSCHARK M.; PELZ, J. B.; CONVERTINO, C.;*

SAPERE, P.; ARNDT, M. E.; SEEWAGEN, R. Classroom interpreting and visual information processing in mainstream education for deaf students: live or memorex? *American Educational Research Journal* Winter, S. 1., v. 42, n°. 4, p. 727–761, 2005.

BENITE, A. M. C.; NAVES, A. T.; PEREIRA, L. L. S.; LOBO, P. O. **Parceria colaborativa na formação de professores de ciências:** a educação inclusiva em questão. *In:* 14º Encontro Nacional de Ensino de Química, Anais, Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2008.

BERNADINO, E. **Absurdo ou lógica?** Os surdos e sua produção linguística. Belo Horizonte: Ed. Profetizando Vida, 2000.

BERNADINO, E.; HOFFMEISTER, R.; ALLÉN, S. **The use of classifiers in verbs of motion and verbs of location in brazilian sign language.** Second Research paper Project (Unpublished). Boston University. Boston, MA, 2004.

BERTUOL, C. L. **Salas de recursos e salas de recursos multifuncionais:** apoios especializados à inclusão escolar de alunos com deficiência/necessidades educacionais especiais no município de Cascavel-PR, 58 p., 2010.

BEZERRA, R. C.; PEREIRA, S. P. **Inclusão social:** a matemática no contexto dos surdos. *In:* VII EPEM - Encontro Paulista de Educação Matemática, São Paulo/SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática SBEM/SP. v. único, 2004.

BEZERRA, R. C; COSTA, V. S. **O ensino de matemática para surdos:** uma perspectiva de inclusão social. *In:* IV Jornada de Educação Matemática, 2005, Concórdia-SC: Universidade do Contestado, v. único, p. 01-02, 2005a.

_____. **O ensino da matemática para surdos:** uma perspectiva de inclusão social. *In:* IV Semana Acadêmica de Matemática - A Formação do Professor de Matemática sob Diversos Olhares, 2005. Foz do Iguaçu-PR: Colegiado de Matemática. v. único, p. 01-01, 2005b.

BEZERRA, R. C; PEREIRA, S. P; COSTA, V. S. **A educação matemática no contexto dos surdos.** *In:* VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife-PE: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2004.

_____. **Licenciatura em matemática e comunidade:** perspectiva de inclusão social, *In:* Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Belo Horizonte, 2004.

BORGES, F. A. **Institucionalização (sistemática) das representações sociais sobre a “deficiência” e a surdez:** relações com o ensino de ciências/matemática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 187 p., 2006.

BORGES, F. A.; COSTA, L. G. **Um estudo de possíveis correlações entre representações docentes e o ensino de ciências e matemática para surdos.** *Revista Ciência e Educação*, vol. 16, n. 3, Bauru, 2010.

BOTAN, E.; CARDOSO, F. C. **A física, a língua brasileira de sinais e a divulgação científica:** a imobilidade da cinemática no ensino de Física. *In:* Seminário Educação, UFMT, Cuiabá – MT, 2008.

_____. **Ensino de física, língua brasileira de sinais e o projeto "sinalizando a física":** um movimento a favor da inclusão científica. *In:* XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, UFES, Vitória-ES, jan., 2009.

BOTAN, E.; PAULO, I. J. C. P.; CARDOSO, F. C. **Elaboração e implementação de um material didático para o ensino de física:** um movimento a favor da inclusão científica. *In:* XX Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo: Instituto de Física da USP, 2013.

BRASIL. **Lei nº. 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. MEC: Brasília, 2002.

_____. **Programa implantação de salas de recursos multifuncionais**. MEC: Brasília, 2007.

_____, **Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002 regulamentada pelo Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005**, Dispõe sobre a Inclusão da Língua Brasileira de Sinais como Disciplina Curricular Obrigatória, Brasília, 2005.

_____, **Distribuição das salas de recursos multifuncionais no Brasil**. MEC: Brasília, 2011.

BRECAILO, S. F. **Expressões facial e corporal na comunicação em Libras**. Curitiba: Instituto Municipal de administração Pública (IMAP), 2012.

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

_____. **Integração social e educação de surdos**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

_____. **Uma abordagem fonológica dos sinais da LSCB**. Espaço: Informativo Técnico-Científico do INES, Rio de Janeiro, v. 1, 1990.

BRITO, L. F. *et al.* **Língua brasileira de sinais - LIBRAS**. In: _____. (Org.) BRASIL, Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 1998.

BROCHADO, S. M. D. A. **A apropriação da escrita por crianças surdas usuárias da língua de sinais brasileira**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. São Paulo: UNESP, 2003.

CABRÉ, M. T. *La Terminología hoy*: concepciones, tendencias y aplicaciones. Ciência da Informação. v. 24, n. 3, 1995. In: DIAS, C. A. **Terminologia**: conceitos e aplicações Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 1, p. 90-92, jan./abr. 2000.

CAIXETA, M. L. L.; MÓL, G. S. **Minha experiência no ensino de química para surdos**. In: 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Brasília-DF, 2005.

CAMACHO, R. **A variação lingüística**. In: Subsídios à proposta curricular de Língua Portuguesa para o 1º e 2º graus. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 1988.

CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia visual / sinal na educação dos surdos**. In: QUADROS, R. M. e PELIN, G. (Orgs). **Estudos surdos II**. Petrópolis: Arara Azul, p. 100-131, 2007.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua brasileira de sinais**. Volume I: Sinais de A a L e volume II: Sinais de M a Z São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2001a; b.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. C. L. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira (Deit - Libras)**. v I e II, 1ª Ed., São Paulo: Edusp, MEC/INEP/FNDE, 2009.

CARDOSO, F. C.; BOTAN, E; FERREIRA, M. R. **Sinalizando a física: 1 – vocabulário de mecânica**. Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, Projeto: Sinalizando a Física, vol. 1, 93fls, 2010a. Disponível em: <http://ubuntuone.com/70YJ40a53jHx9d5HLXNwDa>

CARDOSO, F. C.; CICOTTE, J. F. S. **Sinalizando a física: 2 - vocabulário de eletricidade e magnetismo**. Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, Projeto: Sinalizando a Física, vol. 2, 107fls, 2010b. Disponível em: <http://ubuntuone.com/39qPvJjrcyQk30csClastI>

CARDOSO, F. C.; PASSERO, T. **Sinalizando a física: 3 – vocabulário de termodinâmica e óptica**. Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, Projeto: Sinalizando a Física, vol. 2, 113fls, 2010c. Disponível em: <http://ubuntuone.com/75uQtXf8mkJUjGcxFfR5v6>

CARDOSO, S. H. **A arquitetura externa do cérebro**. Revista Cérebro e Mente. Universidade Estadual de Campinas, 1997.

CARVALHO, D. M; LIMA, M. C. A. B. **Física, cadê você?** *In*: XV Simpósio Nacional de Ensino de Física (XV SNEF). Anais do XV SNEF, CEFET-PR-UFPR, Curitiba-Paraná, 2003a.

_____, **A importância de ensinar física para pessoas de ensino fundamental portadoras de necessidades especiais auditivas**. Arqueiro, Rio de Janeiro: INES, v.7(jan/jun), p. 38, 2003b.

CAS-FADERS, **Mini-dicionário do Centro de Formação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez**. MEC/SEESP/SE/FADERS, 2º ed., Porto Alegre, 2008.

CHAIBUE, K. **a relação entre leitura e escrita da língua portuguesa na perspectiva da surdez**. *In*: Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG. 2010; v. 2, n. 1: p. 74-86.

CHOMSKY, N. **A linguística como uma ciência natural**. Entrevista à Revista Mana, vol. 3, nº 2, Ed. Contra-capas, Rio de Janeiro, 1997.

_____. **Linguística cartesiana: um capítulo da história do pensamento racionalista**. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes; São Paulo: EdUSP, 1972. 1972.

CONDE, J. B. M. **O ensino de Física para alunos portadores de deficiência auditiva através de imagens: módulo conceitual sobre movimentos oscilatórios**. 2010, 93 f. Dissertação – Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CONEGLIAN, A. L. O. **Reflexões sobre a estrutura gramatical da libras e da língua portuguesa**. Apresentação. UNESP, Marília, 2009.

COSTA, W. C. L.; MAGALHÃES, P. G. S. Ensino de matemática para alunos surdos: importância do tradutor-intérprete de LIBRAS. *In: VIII Encontro Paraense de Educação Matemática* (EPAEM), Belém/PA, 2011.

COSTA, E. S. **Terminologias específicas na língua brasileira de sinais – sistema *SignWriting* (LIBRAS- SW):** o ensino de ciências com ênfase em química na aprendizagem de alunos surdos. Monografia de Graduação em Química Licenciatura – Universidade Federal de Sergipe, UFS, Itabaiana, 2011.

COSTA, W. S.; PINHEIRO, C. R. A.; FREITAS, C. A.; DUARTE, F. P. Uma nova metodologia do ensino de química para deficientes auditivos do ensino fundamental (8ª série). *In: 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química*, Salvador-BA, jul., 2009.

COSTA, G. G.; GOMES, P. C.; JUNIOR, J. L. O ensino de ciências naturais nas séries iniciais: educação inclusiva, competências e habilidades para a aprendizagem. *In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (IV ENPEC), 2003, Bauru-SP, 2003.

COSTA, A. C.; STUMPF, M. R.; FREITAS, J. B.; DIMURO, G. P. **Um convite ao processamento da língua de sinais.** UCEPEL-RS, PGIE/UFRGS, 2004

COUTINHO, D. **LIBRAS e Língua Portuguesa:** Semelhanças e Diferenças. Vol. I e II. João Pessoa – PB: Arpador, 2000.

CRISÓSTOMO, C. C. M. **A voz de quem desenha e de quem vivencia o processo de ensino aprendizagem dos s/Surdos:** um estudo exploratório na disciplina Ciências Físico-Químicas. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2008, 222p. Dissertação de mestrado em Educação (Didática das Ciências), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa, 2008.

DALLAN, M. S. S. **Aula 02:** Escrita de Sinais *SignWriting*. Apresentação de *slides*, s/d. Disponível em: http://escritades.dominiotemporario.com/doc/02_Config_treino.pdf. *In:*

BARRETO, M e BARRETO, R. **Escrita de sinais sem mistérios**. Belo Horizonte: Ed. Libras Escrita, vol. 1, 2012.

DALPASQUALE, M.; VAMBOMMEL, E. M. C. Importância de Adaptações Curriculares no Ensino de Química para Alunos Surdos. *In: XIX Encontro de Química da Região Sul*, Tubarão/RS, 2012.

DAMÁZIO, M. F. M. (Org.). **Língua de Sinais Brasileira no Contexto do Ensino Superior: termos técnico-científicos**. Uberlândia, MG: Hebron, 2005.

DECS, Descritores em Ciências da Saúde, 2010. *In: DONATO, A. e DINIZ, S. LIBRAS I*. Apostila do curso Letras LIBRAS. 2010.

DEMAMANN, S. T. **Educação ambiental e representações sociais na educação de surdos**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

DIAS, C. A. **Terminologia: conceitos e aplicações** Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 1, p. 90-92, jan./abr. 2000.

DIAS, V. N. C. F. **A investigação da educação de surdos no contexto do ensino de Ciências**. Monografia (Trabalho de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

DIAZ, F. **O processo de aprendizagem e seus transtornos**. Salvador: Edufba, 2011.

DUARTE, M. C.; GONCALVES, M. F. Evolução do conceito de germinação em alunos com necessidades educacionais especiais – um estudo no 6º ano de escolaridade. *In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC)*, Atibaia – SP, Atas do III ENPEC, 2001.

EMMOREY, K. **Language, Cognition, and the brain** – insights from sign language research. Mahwah, NJ and London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2002.

ESTELITA, M. **Por uma ordem "alfabética" nos dicionários de línguas de sinais. Ensaio.** (Doutorado em Linguística) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2006.

FARIA, S. P. **A metáfora na LSB e a construção dos sentidos no desenvolvimento da competência comunicativa de alunos surdos.** Brasília, 335 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Instituto de Letras, Universidade de Brasília, 2003.

_____. Interface da língua brasileira de sinais com a língua portuguesa e suas implicações no ensino de português, como segunda língua, para surdos. *In: Pesquisa Linguística*, Brasília: Revista da Pós-Graduação em Linguística da Universidade de Brasília. n. 6, 2001.

FÁVERO, M. H.; PIMENTA, M. L. **Pensamento e linguagem:** a língua de sinais na resolução de problemas. *Psicologia: Reflexão e crítica*. Vol. 19. Porto alegre, 2006.

FELIPE, T. A. **LIBRAS em Contexto:** Curso Básico, livro do estudante. 6ª ed. Brasília, Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial, 2005.

_____. **Sistema de flexão verbal na LIBRAS:** os classificadores enquanto marcadores de flexão de gênero. *Anais do Congresso Nacional do INES*. Rio de Janeiro, 2002.

_____. Escrita da língua de sinais e o sistema de transcrição em LIBRAS. **LIBRAS em Contexto**. 4ª ed. Brasília, Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial. Grupo de Pesquisa da FENEIS (Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos) em parceria com MEC (Ministério da Educação e Cultura) e SEESP (Secretária de Educação Especial). Rio de Janeiro, 2001.

_____. Introdução à gramática da LIBRAS programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental, **Língua Brasileira de Sinais** (Vol. III). Brasília: Secretaria de Educação Especial MEC, 1998.

_____. Por uma proposta de educação bilíngue. *In: STROBEL, K. L. e DIAS, S. M. S. Surdez:* abordagem geral. FENEIS, 1995.

_____. **Capacitação de instrutores surdos.** *In:* ANAIS do Seminário Surdez: desafios para o próximo milênio. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Educação dos Surdos, INES, 2000.

_____. **LIBRAS em contexto:** curso básico: Livro do estudante. 8ª ed. Rio de Janeiro: WalPrint, 2007.

_____. **LIBRAS em contexto:** curso básico. Livro do estudante. Brasília, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial, 2008.

_____. **Políticas públicas para inserção da LIBRAS na educação de surdos.** *In:* Revista Espaço. Informativo Técnico Científico do INES. Nº 25/26, JAN-DEZ./2006.

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. Ensino de ciências a estudantes surdos: pressupostos e desafios. *In:* **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC)**, 2007, Florianópolis-SC. Atas do VIENPEC. Florianópolis-SC, 2007.

_____. **Aplicação de modelos qualitativos à educação científica de surdos.** Brasília. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2009b.

FERNANDES, P. D. **A inclusão dos alunos surdos e/ou deficientes auditivos nas disciplinas do centro de ciências exatas e tecnologia da Universidade Federal de Sergipe.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

FERNANDES, F. D. M. **Atuação fonoaudiológica com crianças com transtornos do espectro autístico.** (Tese de Livre Docência). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2002.

FERNANDES, E. **Linguagem e Surdez.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

_____. **Problemas linguísticos e cognitivos do surdo.** Rio de Janeiro: Agir, 1990.

FIGUEIRAS, C. A. Duzentos anos da Teoria Atômica de Dalton. **Química Nova na Escola**. São Paulo, nº 20, p. 31 – 44, nov, 2004.

FONSECA, S. **Metodologias na área de educação Matemática para surdos**: revisão de literatura. Faculdade Santa Helena Curso de Especialização em Estudos Surdos: diferença e cultura. Recife, 2009.

FREITAS, M. A. E. S. A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos. **Ensino em Re-vista**, v. 9, n. 1, jul. p.59-84, 2001.

FRIEDMAN, L. A. **On the other hand**. New York: Academic, 1977.

GAMA, F. J. **Iconographia dos signaes dos surdos-mudos**. Rio de Janeiro: Tipografia Universal de E. & H. Laemmert, 1875. *In*: SOFIATO, C. G. e REILY, L. *Justaposições*: o primeiro dicionário brasileiro de língua de sinais e a obra francesa que serviu de matriz. *Rev. bras. educ. espec.* vol.18 no. 4 Marília. 2012.

GAUCHE, R; FELTRINI, G. M. Ensino de ciências a estudantes surdos: pressupostos e desafios. *In*: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências (VI ENPEC)**, 2007, Florianópolis-SC. Atas do VI ENPEC: Florianópolis-SC, 2007.

GESSER, A. **LIBRAS?** Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo. Parábola Editorial, 2009.

GIL, R. S. A. **Educação matemática dos surdos**: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém do Pará. Dissertação de Mestrado – Belém, 2008.

GRASSI, G. **O Ensino da matemática para os surdos**. (Monografia de Conclusão do Curso de Licenciatura em matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Foz do Iguaçu, 2003.

GRINEVALD, C. **Classifier systems in the context of a typology of nominal classification**. *In*: EMMOREY, K. (Ed.) **Perspectives on classifier constructions**

in sign languages. Mahwah, NJ and London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2003.

GUIJARRO, M. R. B. **Inclusão:** Um Desafio para os Sistemas Educacionais. *In: Ensaios Pedagógicos: Construindo Escolas Inclusivas.* Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial, Brasília, 2005.

HIDALGO, P. H. **Libras:** dificuldades acarretadas pela falta de sinais específicos para o ensino de física. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), Dourados/MS, 2010.

HONORA, M.; FRIZANCO, M. L. E. **Livro ilustrado de Língua Brasileira de Sinais:** desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, 2009.

HOFFNEISTER, R.; PHILIP, M.; COSTELLO, P.; GRASS, W. **Evaluating American Sign Language in deaf children:** ASL influences on reading with a focus on classifiers, plurals, verbs of motion and location. Paper presented at the Annual Conference of Educators of the Deaf, Hartford, CT, 1997.

HOUSAISS, A. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa,** RJ: Objetiva Ltda, 2001.

ISOTAMI, S., TSUTSUMI, M. e BRANDÃO, L. O. **O uso do computador no ensino de geometria para deficientes auditivos.**
<http://www.ime.usp.br/~isotani/artigos/cbcomp-paper.pdf>. Acesso em 03/03/13.

JESUS, J. L. F.; FONSECA, T. B. e RAMOS, M. G. O ensino e a aprendizagem em Química de alunos surdos no ensino médio: um estudo de caso. *In: 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química - EDEQ,* Rio Grande do Norte, 2011.

JUNIOR, H. A.; RAMOS, M. G. **Matemática para pessoas surdas**: proposições para o ensino médio. *In: Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Recife, 2008.

KARNOPP, L. B. **Aquisição do parâmetro configuração de mão na LIBRAS**: estudo sobre quatro crianças surdas, filhas de pais surdos. Porto Alegre: Instituto de Letras e Artes, PUCRS. Dissertação de mestrado, 1994.

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

LACERDA, C. B. F. A inserção da criança surda em classe de crianças ouvintes: focalizando a organização do trabalho pedagógico. *In: Reunião Anual da ANPED*, 23, 2000, Caxambú. Anais... Caxambú: ANPED, 2000.

LIRA, G. A. e SOUZA, T. A. F. **Dicionário digital da língua brasileira de sinais**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Educação de Surdos, 2005.

_____. **Dicionário da língua brasileira de sinais**. Libras. Rio de Janeiro: Acessibilidade Brasil – CORDE. Versão 2.1. Web, 2008.

LOPES, A. O. B. **Ciência inclusiva**: a problemática de se ensinar ciências em uma sala de aula regular com alunos surdos. *Revista Eficaz – revista científica online*, Maringá-PR, 2011,

LOPES, F. A. S. M. Educação e Acessibilidade: um estudo sobre estudantes com deficiência em Universidade Pública do estado de Sergipe. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

LORENZINI, N. M. P. **Aquisição de um conceito científico por alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental**, 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LUCENA, T. B. D.; BENITE, A. M. C. O ensino de química para surdos em Goiânia; uma alerta! *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, Livro de Resumos, 30, São Paulo, 2007.

LUCENA, T. B. D., BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Elaboração de material instrucional para ensino de Química em nível médio, em foco: A surdez. *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 31^a, São Paulo, 2008.

LUNDY-EKMAN, L. Neurociências: fundamentos para reabilitação. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

LURIA, A. **The making of mind**: a personal account of soviet psychology. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

MACHADO, 1583. *In: DONATO, A. e DINIZ, S. LIBRAS I. Apostila do curso Letras LIBRAS*. 2010.

MARENTETTE, P. **Fit's in her hands**: a case study of the emergence of phonology in American Sign Language. Montreal, Canada. PHD Dissertation. McGill University, Department of Psychology, 1995.

MARINHO, M. L. **O ensino de Biologia**: o intérprete e a geração de sinais. (Dissertação de Mestrado em Linguística do Instituto de Letras) Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2007.

MARTINS, S. E. S. **O. Formação de leitores surdos e a educação inclusiva**. 2005. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual Paulista. Marília, 2005.

MELO, A. C. C.; RABELO, W. O.; OLIVEIRA, W. D.; BENITE, A. M. C. Diários coletivos na aula de Química: dilemas de professores e intérpretes na educação de surdos. *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 33^a, São Paulo, 2010.

MESQUITA, G. S. **Interações pedagógicas no ensino de ciências com ênfase em química para alunos com surdez.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Sergipe), Itabaiana-SE, 2011.

MIRANDA, C. J. A e MIRANDA, T. L. O ensino de Matemática para alunos surdos: quais os desafios que o professor enfrenta? **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 06, n. 1, p.31-46, 2011.

MONTEIRO, J. H. S. **O ensino de Biologia e Química para alunos surdos no ensino médio da rede pública da cidade de Fortaleza:** estudo de caso. Dissertação de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE. 2011.

MONTEIRO, J. K.; ANDRADE, C. G. **Avaliação do raciocínio abstrato, numérico e espacial em adolescentes surdos.**http://scielo.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141303942005000100009. Acesso em 03/07/ 2013.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio.** Ed. Scipione, Vol. Único, 2012.

NETO, L. L; ALCÂNTARA, M. M; BENITE, C. R. M; BENITE, A. M. C. O ensino de Química e a aprendizagem de alunos surdos: uma interação mediada pela visão. *In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC)*, Florianópolis - SC. Atas do VI ENPEC. Florianópolis - SC, 2007.

NETO J. M; FRACALANZA, H.; FERNANDES, R. C. A. O que sabemos sobre a pesquisa em educação em ciências no Brasil (1972-2004). *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (V ENPEC)*, 2005, Bauru-SP. Atas do V ENPEC. Bauru-SP, 2005.

NEVES, M. J. B.; SILVA, F. H. S. Comunicação em matemática e surdez: os obstáculos do processo educativo. *In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*- CIAEM, Recife, Brasil. 2011.

NEVILLE H. J; HAWSON, D. **Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task: an event-related potential and behavioral study.** II. Congenitally Deaf Adults. *Brain Research*, 405, 268–283, 1997. *In: ROCHA*, 2011.

NEVILLE, H. J. **Intermodal competition and compensation in development: evidence from studies of the visual system in congenitally deaf adults.** *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 71–91, 1990. *In: MARSCHARK M.; PELZ, J. B.; CONVERTINO, C.; SAPERE, P.; ARNDT, M. E.; SEEWAGEN, R. Classroom interpreting and visual information processing in mainstream education for deaf students: live or memorex?* *American Educational Research Journal* Winter, S. 1., v. 42, n°. 4, p. 727–761, 2005.

NOBRE, R. S. **Processo de grafia da língua de sinais: uma análise fono-morfológica da escrita em SignWriting.** Dissertação de mestrado em Linguística aplicada. Florianópolis: UFSC, 2011.

NOGUEIRA, L. S.; REIS, L. S.; RICARDO, E. C. Ensino de física para portadores de deficiência auditiva: o problema dos livros didáticos. *In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Rio de Janeiro, 2005.

NOGUEIRA, C. M. I.; ZANQUETTA, M. E. M. T. **Surdez, bilingüismo e o ensino tradicional de matemática: uma avaliação piagetiana.** <http://www.fae.unicamp.br/zetetike/include/getdoc.php?id=494&article=135&mode=pdf> Acesso em 16/04/13.

NOGUEIRA, C. M. I.; MACHADO, E. L. **O ensino de matemática para deficientes auditivos: uma visão psicopedagógica.** Relatório Final de Projeto de Pesquisa - Universidade Estadual de Maringá, Maringá/Pr. 160p, 1996.

NUNES, T. **O ensino da matemática para crianças surdas**. Anais do Encontro Nacional da Educação Matemática-ENEM, Recife, 2004.

NUNES, P. M. S. **O processo educacional do cego em Aracaju (1950-1970)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

OLIVEIRA, J. S. **Educação matemática de surdos: uma experiência com origami**. Arqueiro, Rio de Janeiro-INES: Jorday, vol. 10/11, p. 49-55, jan.,jun, 2005a.

_____. **A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino aprendizagem em matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 55f, 2005b.

OVIEDO, A. **Contando Cuentos en Lengua de Señas Venezolana**. Universidad de los Andes - Consejo de Publicaciones - Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico. Merida- Venezuela: 1996.

PAIXÃO, N. S. S. M. **Saberes de professores que ensinam matemática para alunos surdos incluídos na escola de ouvintes**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém. 212 p, 2010.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M; BENITE, A. M. C. Aula de Química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. **Química nova na escola**. São Paulo, vol. 33, nº 1, p. 47-56, 2011.

PERREIRA, *et al.* 2003. *In:* DONATO, A. e DINIZ, S. LIBRAS I. Apostila do curso Letras LIBRAS. 2010.

PERLIN, G. T. T. **“Identidades Surdas”**. *In:* SKLIAR, C. (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

PIRES, D. A. F. **Ensino e aprendizagem da divisão celular por mitose: uma proposta do uso de simbologia para estudante deficiente auditivo**. Monografia apresentada ao

Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG da Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

PIZZIO, A. L.; REZENDE, P. L. F.; QUADROS, R. M. **Língua Brasileira de Sinais V**. Apostila do Curso de Letras LIBRAS da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

POKER, R. B. **Troca simbólica e desenvolvimento cognitivo em crianças surdas: uma proposta de intervenção educacional**. Tese de Doutorado. UNESP, 363p, 2001.

_____. **Abordagem de ensino na educação da pessoa com surdez**. Marília: Unesp, 2007.

PRADO, R. B. S. **Tecnologia assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

PURVES, W. K. **Vida: a ciência da Biologia**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

QUADROS, R. M. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão. **Revista Ponto de Vista**. n. 4, p. 81-112, 2003.

_____. **Políticas linguísticas e educação de surdos em Santa Catarina: Espaço de Negociação**. 1ª Edição. São Paulo: Caderno Cedes, 69. agosto, 2006b.

QUADROS, R. M; KARNOPP, L. B. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

QUADROS, R. M. e PIMENTA, N. **Curso de Libras I**. (DVD) LSB Video: Rio de Janeiro. 2006.

QUADROS, R. M. O 'Bi' em bilinguismo na educação de surdos. *In: FERNANDES, E (Org.) Surdez e bilinguismo*. Porto Alegre, RS: Editora Mediação, 2005, 26-36.

QUADROS, R. M.; SCHMIEDT, M. L. P. **Ideias para ensinar português para alunos surdos**. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

QUEIROZ, T. G. B.; SILVA, D. F.; MACEDO, K. G. de; BENITE, A. M. C. Estudos sobre o papel da linguagem no ensino de Ciências/Química para aluno surdo. *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 33^a, São Paulo, 2010.

QUEIROZ, T. G. B.; SILVA, D. F.; MACEDO, K. G.; BENITE, A. M. C. Ensino de Ciências/Química e surdez: o direito de ser diferente na escola. *In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010*,

RAVELIES *et al.*, 2001. *In: MARSCHARK M.; PELZ, J. B.; CONVERTINO, C.; SAPERE, P.; ARNDT, M. E.; SEEWAGEN, R. Classroom interpreting and visual information processing in mainstream education for deaf students: live or memorex?* American Educational Research Journal Winter, S. 1., v. 42, n^o. 4, p. 727–761, 2005.

REBOUÇAS, L. S. **A prioridade dos docentes surdos para ensinar a disciplina língua brasileira de sinais (LIBRAS) nas instituições de ensino superior após o decreto 5.626/2005**. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, 2009.

REIS, E. S. **Inclusão de alunos surdos no ensino regular: concepções e dificuldades dos professores de ciências naturais da Escola Aloysio da Costa Chaves - Concórdia/PA**. 2009. Monografia (Especialização em Metodologia do Ensino das Ciências Naturais), Universidade do Estado do Pará, Belém-PA, 2009.

REIS, M. **Química: química orgânica**. São Paulo: FTD, 2007

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M. Resignificando a formação de professores de química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. **Revista Química Nova na Escola**, p. 30, novembro, 2008.

ROCHA A.F; ROCHA, M. T. **O cérebro na escola**. Jundiaí: EINA, 2000.

ROCHA, F T. **Libras (Língua Brasileira de Sinais): um estudo eletroencefalográfico de sua funcionalidade cerebral**. 2009. Disponível em: <<http://www.enscer.com.br/pesquisas/artigos/Libras/Libras.html>>

RODRIGUES, **Organização neural da linguagem**. In: MOURA, M. C; LODI, A. C; PEREIRA, M. C. (Eds.). **Língua de sinais e educação do surdo**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia. SBNp, 1993, In: FELTRINI, G. M. **Aplicação de modelos qualitativos à educação científica de surdos**. Brasília. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2009.

RUDNER, L. M. Using standard tests with the hearing impaired: the problem of item bias. **Volta Review**, 80(1), 31–40, 1978.

RUSSO, I. C. P. e SANTOS, T. M. M. **Prática da audiologia clínica**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, p. 253, 1993.

SÁ. N. R. L. **Cultura, poder e educação e surdos**. Manaus: EDUA, Comped, INEP, 2002.

SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

_____. Apresentação por Oliver Sacks, neurologista e escritor. In: CAPOVILLA, F.; RAPHAEL, W. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira**. Volume I: Sinais de A a L. São Paulo: EDUSP, 2001.

SALDANHA, J. C. **O ensino de química em língua brasileira de sinais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Hardy”, Duque de Caxias – RJ, 2011.

SALDANHA, J. C.; FILHO, Z. B. M.; PINTO, W. C. L. **A linguagem científica sinalizada em LIBRAS**. Seminário de Pesquisa da Unigranrio – SPq “ 2010 “Desafios Éticos na Pesquisa”. Rio de Janeiro, p.15-16, 2010.

SALDANHA, J. C.; REIS, H. M. M. S.; PINTO, W. C. L. A química sinalizada em língua de sinais. **IX Congresso Internacional e XV Seminário Nacional do Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES**. Painéis. Rio de Janeiro, 2010.

SALDANHA, J. C.; PINTO, W. C. L.; FILHO, Z. B. M.; REIS, H. M. M. S. Criação de sinais para o ensino de química: uma possibilidade real para surdos. *In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SBQ*. Painéis - EDU-147, Florianópolis, 2011.

SALDANHA, J. C.; LIMA, W. C. L.; FILHO, Z. B. M.; REIS, H. M. M. S. Criação de sinais para o ensino de química: uma possibilidade real para surdos. *In: 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ) – Águas de Lindóia – São Paulo*, 2012.

SALLES, H. M. M. *et al.* **Ensino de língua portuguesa para surdos**: caminhos para a prática pedagógica (Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos). *In: (Org.) BRASIL, Ministério da Educação, Secretária de Educação Especial, MEC/SEESP, Brasília-DF*, 2002.

SALES, E. R. **Refletir no silêncio**: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. Belém: UFPA – Dissertação de Mestrado, 2008.

_____. **A visualização no ensino de Matemática:** uma experiência com alunos surdos. (Tese de Doutorado em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2013.

SALES H. M. M. L.; SALLES, P. S. B. A; CHAN, A. C. V. Formulação de inferências e propriedades da interlíngua dos surdos. *In:* LIMA-SALLES, H. M. M. (Org.). **Bilinguismo dos surdos:** questões lingüísticas e educacionais. 1ª ed. Goiânia: Canône Editorial, p. 97-118. 2007a.

SALES, E. R.; SILVA, F. H. S. **Geometria, literatura infantil e língua de sinais:** nexos e reflexos de uma experiência em um ambiente inclusivo de ensino aprendizagem http://ersalles.files.wordpress.com/2009/05/geometria_literatura_infantil_libras.pdf. Acesso em 10/07/13.

SANDLER, W.; LILLO-MARTIN, D. **Sign language and linguistic universals.** Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

SANTANA , C; LIMA, M. C. B. O ensino de Física no mundo do silêncio: nossos primeiros passos. *In:* IV **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (IV ENPEC), 2003, Bauru-SP. Atas do IV ENPEC. Bauru-SP, 2003.

SANTOS. A C. N. **Acessibilidade da pessoa com deficiência física:** o caso da Universidade Federal de Sergipe- Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

SANTOS, A. M.; BROIETTI, F. C. D. **Alunos surdos no ensino regular:** formação de professore e flexibilização curricular. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química Industrial da Universidade Norte do Paraná /UNOPAR - Centro de Ciências Sociais, Humanas e Tecnológicas), Araçongá-PR, 2009.

SAUSURRE, F. **Curso de linguística geral.** 26 ed. São Paulo: **Cultrix**, 2006.

_____, **Curso de Linguística Geral**. 22 ed. São Paulo: **Cultrix**, 2000.

SCHEMBRI, A. Rethinking “classifiers” in signed languages. *In*: EMMOREY, K. (Ed.), **Perspectives on classifier constructions in sign languages**. (pp.3-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.2003.

SEDUC, **Secretária Municipal de Educação de Itabaiana**. SRM, Itabaiana-SE, 2014.

SEED/DIEESP, **Secretária de Educação do Estado de Sergipe/Divisão de Educação Especial**, Salas de recursos multifuncionais - SRM. Aracaju-SE, 2014.

SHINTAKU, M. A pesquisa sobre Libras no Brasil. **Revista Intercâmbio dos Congressos Internacionais de Humanidades** (UnB), v. 1, p. 1-8, 2009.

SILVA, F. I. **Analisando o processo de leitura de uma possível escrita de língua de sinais: SignWriting**. Dissertação de mestrado em Educação. Florianópolis/SC, 2009.

SILVA, R. C. **SignWriting**: um sistema de escrita das línguas gestuais – aplicação à língua gestual portuguesa. Dissertação de mestrado, Lisboa: ULHT /PT, 2012.

SILVA, E. M. G. **A comunicação escrita do surdo**: ressignificando conceitos. São Cristóvão: Sergipe. Monografia (Especialização em Teoria do Texto), Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, 2010.

SILVA, T. S. **Ensino de ciências em uma perspectiva inclusiva**: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

SILVA, J. F. C. **O ensino de física com as mãos**: Libras, bilinguismo e inclusão. Dissertação de mestrado da Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Química, Biociências e Faculdade de Educação, São Paulo-SP, 2013.

SILVA, C. R. **O ensino de química para alunos surdos na rede pública do Distrito Federal.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade de Brasília), Brasília-DF, 2004.

SILVA, M. A; SILVA, L. C; MION, R. A. O ensino de física e os portadores de necessidades educativas especiais: o processo de inclusão no ensino-aprendizagem. *In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru-SP, 2003a.

_____. O ensino de física e os portadores de deficiência auditiva: o computador como prótese no processo de ensino-aprendizagem. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física*, XV, Curitiba, 2003. Anais - CD-ROM, Curitiba, SBF, 2003b.

SILVA, J. F. C.; BAUMEL, R. C. R.. **O ensino de física para surdos no Brasil: barreiras, perspectivas e desafios**, 2011a. Disponível em: www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2011/sys/.../T0327-1.pdf

SILVA, J. C.; JUNIOR, M. F. R. O ensino de física e os portadores de deficiência auditiva: um estudo de caso na região de Itajubá. *In: I Encontro Sul-mineiro de Ensino de Física de Itajubá*, Itajubá/MG, 2007.

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

OLIVEIRA, D. M. M. **Os surdos de Aracaju:** observação do discurso cultural e identidade dentro do contexto social ouvinte. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

SIQUEIRA, R. M e SILVEIRA, D. N. Um olhar no estudo surdo para o ensino de ciências: uma experiência sobre peixes, anfíbios e répteis. *In: XIII Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas. (XIII ENPOS)*, Pelotas-RS, 2011.

SKLIAR, C. **Os estudos surdos em educação:** problematizando a normalidade. *In: SKLIAR, C. (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças.* 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2001.

SOUZA, S. F.; SILVEIRA, H. E. Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **Revista Química Nova na Escola**, vol. 33, n. 1, fevereiro, 2011.

_____. O ensino de química para surdos como possibilidade de aprendizagens mútuas. *In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*. Universidade de Uberlândia, 2008.

SOUZA, S. **Ensino de física centrado na experiência visual: um estudo com jovens e adultos**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática), Centro Universitário Franciscano, Santa Maria – RS, 2007.

SOUZA, R. C. S. **Educação especial em Sergipe do século XIX ao início do século XX: cuidar e educar para civilizar**. Tese de Doutorado da Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 196 p., Salvador-BA, 2009.

SOUZA, S. A.; NASCIMENTO, B. L. M.; OLIVEIRA, J. D. Ensino de química aplicado a alunos surdos do 9º ano da Escola Governador Archer: uma interação mediada a linguagem de sinais e outras formas de comunicação visual. **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI)**, Natal/RN, julho, 2011.

SOUZA, C. E. P; ORLANDINI, M. L; SOUZA, S. C. Ações em educação ambiental: ampliando limites no trabalho junto aos estudantes com necessidades educacionais especiais. *In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IV ENPEC)*, 2003, Bauru-SP. Atas do IV ENPEC. Bauru-SP, 2003.

SOUZA, S; LEBEDEFF, T.B; BARLETTE, V. E. Percepções de um grupo de jovens e adultos surdos acerca de uma proposta de ensino de física centrada na experiência visual. *In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC)*, 2007, Florianópolis-SC. Atas do VI ENPEC. Florianópolis-SC, 2007.

SOUZA, R. D. C.; ASSIS, G. J. **Emergência de relações numéricas sob controle condicional em crianças surdas.** http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010237722005000300006&script=sci_pdf&tlng=pt. Acesso em 01/06/13.

SOUZA, S. **Ensino de física centrado na experiência visual: um estudo com jovens e adultos.** Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática),

STOKOE, W C. **Sign language structure:** an outline of the visual communication system of the american deaf. *Studies in Linguistics: Occasional Papers*, nº 8, Buffalo. New York, University of Buffalo Press, 1960.

_____. **Sign language structure.** Silver Spring: Linstok Press, [1960]1978.

STUMPF, M. R. **Aprendizagem da escrita de Língua de Sinais pelo sistema SignWriting:** língua de sinais no papel e no computador. Tese de doutorado em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

STUMPF, M. R.; COSTA, A. C. R.; QUADROS, R. M. **Lições sobre o SignWriting:** um sistema de escrita para línguas de sinais. Projeto SignNet. *In:* SUTTON, V. "**Lessons in SignWriting**". DAC - Deaf Action Commite for SignWriting. PUC/RS, ULBRA, 2005.

STUMPF, M. R. **Dicionário básico português-LIBRAS.** FENEIS/SC, 2008.

STROBEL, K. L. e FERNANDES, S. **Aspectos linguísticos da língua brasileira de sinais.** Secretaria de Estado da Educação, Superintendência de Educação. Departamento de Educação Especial, Curitiba: SEED/SUED/DEE, 1998.

SUPALLA, T. **Reconstructing early ASL.** Paper presented at 6th International Symposium on Theoretical Issues in Sign Language Research. Washington DC: Gallaudet University, 1998.

_____, **Structure and acquisition of verbs of motion and location in American Sign Language**. Unpublished doctoral dissertation, University of California, San Diego, 1982.

_____, **The classifier system in American Sign Language**. In: CRAIG, C. (Ed.) **Typological studies in language: noun classes and categorization**. 7, 181-214. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamin Publishing Company, 1986.

_____, **Serial verbs of motion in ASL**. In: FISCHER; S. D.; SIPLE, P. (Ed.). **Theoretical issues in sign language research**. Vol. 1. Linguistics. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

SUTTON, V. **SignWriting for everyday use**. La Jolla, CA: Deaf Action Committee for SignWriting, 1981. In: CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua brasileira de sinais**. Volume I: Sinais de A a L e volume II: Sinais de M a Z São Paulo: EDUSP, 2001a; b.

_____, **Lessons in SignWriting textbook** (1ª. ed.). La Jolla, CA: Deaf Action Committee for SignWriting, 1990. In: CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua brasileira de sinais**. Volume I: Sinais de A a L e volume II: Sinais de M a Z São Paulo: EDUSP, 2001a; b.

TELES, M. M **A dança das mãos na significação da história: a Língua Brasileira de Sinais na comunidade de pessoas surdas de Aracaju/Sergipe (1960-2002)**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

TEMÓTEO, J. G. **Diversidade linguístico-cultural da língua de sinais do Ceará: um estudo lexicológico das variações da LIBRAS na comunidade de surdos do sítio caiçara**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 1. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

THOMPSON, M. I. D. R. Da reta ao plano: localizando pontos. **Arqueiro**, Rio de Janeiro-INES: Jorday, vol.10/11, p. 23-25, jan-jun, 2005.

TUXI, P. **A atuação do intérprete educacional no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2009.

VALLADO S.; DELGADO, G. P. O.; SOUZA, D. O. R.; GUAGLIARD, M. R. Jr; SILVA, V. F.; LINS, F. R. W. **Correlação entre hemisfericidade e o aprendizado psicomotor em tarefas de comunicação gestuais**. *Fitness & Performance Journal / Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte*. Nº4, pp.207-210, 2004.

TITO, F. M. P. e CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ª Ed, vol. 1, São Paulo. Ed. Moderna, 2010.

VASCONCELOS, M. C. A experiência no ensino e aprendizagem matemática para alunos surdos. *In: X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Salvador, BA; Via Litterarum: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. v. 1 CD-R. p. 1-9, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991a.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991b; 1993.

WHEVELL, 1940. *In: WILLIAMS, R. Palavras-chaves: um vocabulário de cultura e sociedade*. São Paulo: Boitempo, 2007.

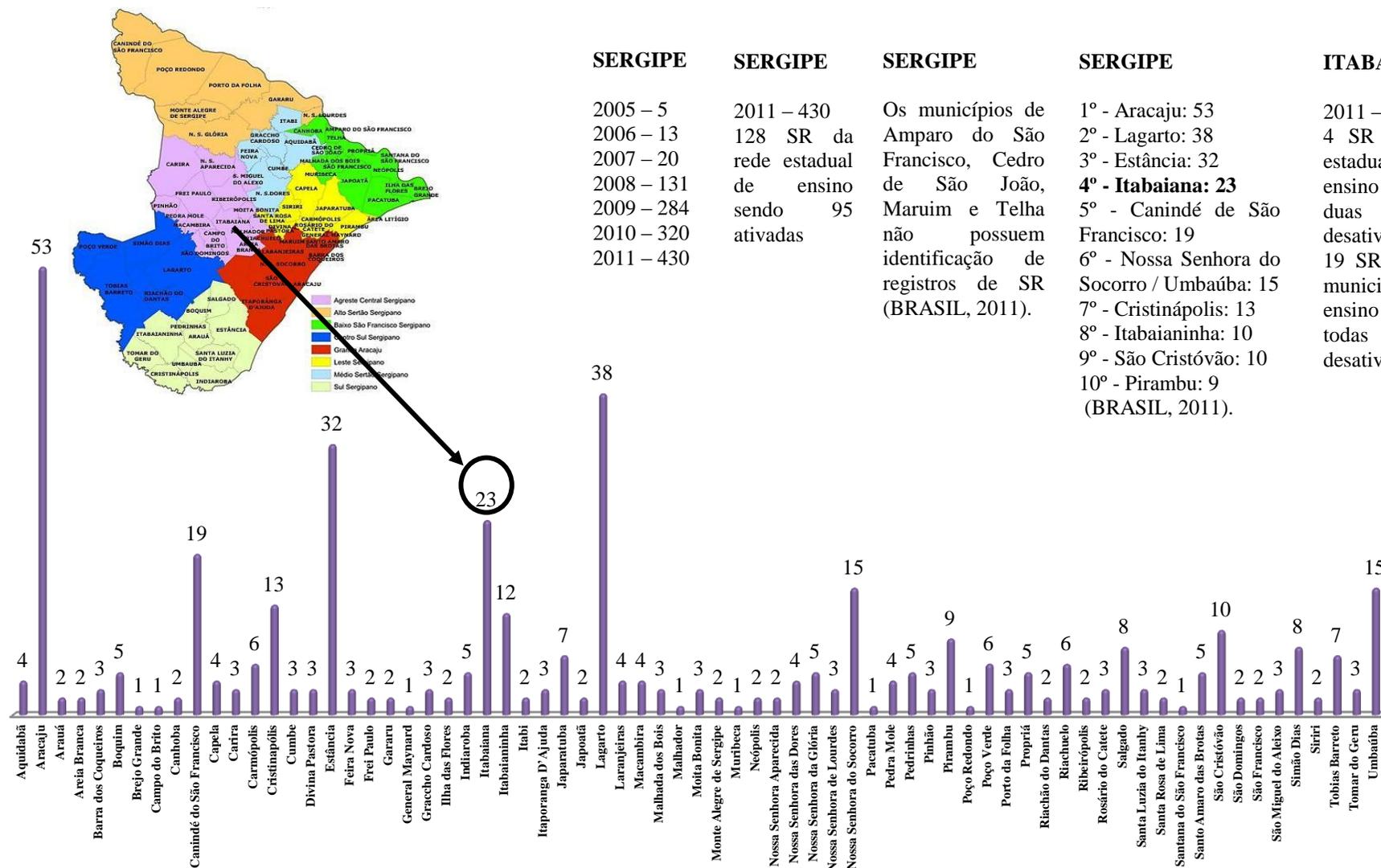
WITCHES, P. H. **Biologia em LIBRAS**. 2011. Disponível em: <http://biologiaemlibras.blogspot.com/>

XAVIER, A. N. **Descrição fonético-fonológica dos sinais da Língua Brasileira de Sinais**. (Dissertação). Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia Letras e Humanas, 2006.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Distribuição das salas de recursos multifuncionais nos municípios-pólos do Estado de Sergipe. Fonte: Brasil (2011).

Adaptado de Fonte: <http://www.coisaspraver.com/2013/01/mapa-de-sergipe-e-suas-cidades-colorir.html>



SERGIPE

2005 – 5
 2006 – 13
 2007 – 20
 2008 – 131
 2009 – 284
 2010 – 320
 2011 – 430

SERGIPE

2011 – 430
 128 SR da rede estadual de ensino sendo 95 ativas

SERGIPE

Os municípios de Amparo do São Francisco, Cedro de São João, Maruim e Telha não possuem identificação de registros de SR (BRASIL, 2011).

SERGIPE

- 1º - Aracaju: 53
- 2º - Lagarto: 38
- 3º - Estância: 32
- 4º - **Itabaiana: 23**
- 5º - Canindé de São Francisco: 19
- 6º - Nossa Senhora do Socorro / Umbaúba: 15
- 7º - Cristinápolis: 13
- 8º - Itabaianinha: 10
- 9º - São Cristóvão: 10
- 10º - Pirambu: 9

ITABAIANA

2011 – 23
 4 SR da rede estadual de ensino sendo duas desativadas
 19 SR da rede municipal de ensino sendo todas desativadas.

Apêndice 2 - Modelo representativo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

Esta pesquisa versa sobre “**O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – SISTEMA *SIGNWRITING* (LIBRAS-SW): Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos**” sendo esta desenvolvida por **Edivaldo da Silva Costa**, mestrando do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da **Prof.^a Dra. Verônica dos Reis Mariano Souza**.

O objetivo do estudo é produzir sinais químicos em LIBRAS para dar suporte à construção de conceitos científicos por e para alunos surdos no seu processo de educação científica. Este estudo é necessário, pois possibilita um maior aprofundamento nos estudos sobre o ensino de Química em LIBRAS e áreas interdisciplinares ao conhecimento científico, sendo uma tentativa de contribuir como mais uma fonte de pesquisa para professores de Química, intérpretes educacionais de LIBRAS e alunos surdos.

A sua participação na pesquisa é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Para tanto, solicito sua participação no grupo de estudo e sua permissão para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área e publicá-los em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante disso, declaro que foi devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento.

Atenciosamente,

Pesquisador responsável: _____

Eu, _____, fui esclarecido (a) e aceito participar livremente do grupo de estudo, o qual faz parte das ações metodológicas da pesquisa intitulada “**O ENSINO DE QUÍMICA E A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – SISTEMA SIGNWRITING (LIBRAS-SW):** Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos”.

Itabaiana, _____ de _____ de 2013.

Assinatura: _____

ANEXOS

Anexo 1 - Sistema de transcrição da Língua Portuguesa para à LIBRAS.

1. Os sinais da LIBRAS, para efeito de simplificação, serão representados por itens lexicais da Língua Portuguesa (LP) em letras maiúsculas. Exemplos: CIÊNCIA, PETRÓLEO, CÉLULA, ÁTOMO, GERMINAÇÃO, GRAVIDADE, CÁLCULO.
2. Um sinal, formado por duas ou mais palavras em Língua Portuguesa, será representado pelas palavras correspondentes separadas por hífen. Exemplos: BIOLOGIA-QUÍMICA “Bioquímica”, FÍSICA-QUÍMICA “Físico-Química”.
3. Um sinal composto, formado por dois ou mais sinais, que será representado por duas ou mais palavras, mas com a ideia de uma única coisa, serão separados pelo símbolo ^. Exemplos: MATEMÁTICA^MEDIR “geometria”, CASA^ESTUDAR “escola”, GRUPO^MAMAR “mamíferos”, METAL^BRILHAR “alumínio”, A-Ç-O^METAL “aço”, CAVALO^LISTRA⁺-PELO-CORPO “zebra”, LEÃO^BOLINHA⁺-PELO-CORPO “onça”, LEÃO^LISTRA⁺-PELO-CORPO “tigre”.
4. A datilologia (alfabeto manual), que é usada para expressar nome de pessoas, de localidades e outras palavras que não possuem um sinal, está será representada pela palavra separada, letra por letra por hífen. Exemplos: A-L-B-E-R-T E-I-N-S-T-E-I-N “Albert Einstein”, J-O-H-N D-A-L-T-O-N “John Dalton”.
5. O sinal soletrado, ou seja, uma palavra que da Língua Portuguesa que, por empréstimo, passou a pertencer à LIBRAS por ser expressa pelo alfabeto manual com uma incorporação de movimento próprio desta língua, está sendo representado pela soletração ou parte da soletração do sinal em itálico. Exemplos: *R-S* “reais”, *G-A-S* “gás”, *A-A* “aminoácido”, *Z-O-O* “zoológico”, *M-O-L* “mol”.
6. Na LIBRAS não há desinências para gêneros (masculino e feminino) e número (plural) o sinal será representado por palavra da Língua Portuguesa que possui estas marcas, está terminado com o símbolo @ para reforçar a ideia de ausência e não haver confusão. Exemplos: PESQUISADOR@ “pesquisador(a) ou pesquisadores(as)”, ME@ “minha(s) ou meu(s)”, SE@ “sua(s) ou seu(s)”, BO@ “boa(s) ou bem/bom(ns)”, PESSO@ “pessoa(s)”, FRI@ “frio(a) ou frios (as)”.
7. Os traços não-manuais: as expressões facial e corporal, que são feitas simultaneamente com um sinal, estão representadas acima do sinal ao qual está

acrescentando alguma ideia, que pode ser em relação ao:

a) tipo de frase: ^{interrogativa} ou, ...int..., ^{negativa} ou ...neg..., ou ^{exclamativa} ou ...exc..., ou ^{imperativa} ou ...imp...

Exemplos: NOME^{interrogativa}, ADMIRAR^{exclamativa}

Para simplificação, serão utilizados, para a representação de frases, nas formas exclamativas ou interrogativas, os sinais de pontuação utilizados na escrita das línguas orais-auditivas, ou seja: ! e ?.

b) advérbio de modo ou um intensificador: muito rapidamente; exp. f. “espantado”.

Exemplos: LONGE^{muito}, ANDAR^{rapidamente}, CASAD@^{espantado}.

8. Os verbos que possuem **concordância de gêneros (pessoa, coisa, animal)**, através de classificadores, estão sendo representados com o tipo de classificador em subscrito.

Exemplos: _{pessoa}MOVER, _{veículo}MOVER, _{coisa}COLOCAR, _{animal}MOVER,.

9. Os verbos que possuem **concordância de lugar** ou **número-pessoal**, através do movimento direcionado, estão representados pela palavra correspondente com uma letra em subscrito que indicará.

a) a variável para o lugar:

i = ponto próximo a 1ª pessoa;

j = ponto próximo a 2ª pessoa;

k e k' = pontos próximos as 3ª pessoas;

e = esquerda;

d = direita.

b) as pessoas gramaticais:

1s, 2s, 3s = 1ª, 2ª e 3ª pessoas do singular;

1d, 2d, 3d = 1ª, 2ª e 3ª pessoas do dual;

1t, 2t, 3t = 1ª, 2ª e 3ª pessoas do trial;

1q, 2q, 3q = 1ª, 2ª e 3ª pessoas do quatrial;

1p, 2p, 3p = 1ª, 2ª, 3ª pessoas do plural.

1s, 2s, 3s – EU, TU/VOCÊ, EL@ (ELE/ELA)

1d, 2d, 3d – NÓS-2, VOCÊS-2, EL@-2

1t, 2t, 3t – NÓS-3, VOCÊS-3, EL@-3

1q, 2q, 3q - NÓS-4, VOCÊS-4, EL@-4

1p, 2p, 3p – NÓS/NÓS-TOD@, VÓS/VOCÊS-TOD@/VOCÊS-GRUPO, EL@-TOD@/EL@-GRUPO (ELES/ELAS)

Exemplos: _{1s}ENSINAR_{2s} “eu ensino você”.

{2s}PERGUNTAR{3p} “você pergunta para eles/elas”.

{kd}ANDAR{k'e} “Andar da direita para esquerda”.

10. Às vezes há uma marca de plural pela repetição ou alongamento do sinal. Esta marca será representada por uma cruz “+” ou “S” no lado direito acima do sinal que está sendo repetido.

Exemplos: ÁRVORE⁺/ÁRVORE^s “natureza/meio ambiente”,
PLANETA⁺/PLANETA^s “universo”.

11. Quando um sinal, que geralmente é feito somente com uma das mãos, ou dois sinais estão sendo feitos pelas duas mãos simultaneamente, serão representados um abaixo do outro com indicação das mãos: direita (md) e esquerda (me). Exemplos:

ENZIMA (md), CÂNCER (md), SUBSTÂNCIA (md)

ENZIMA (me), CÂNCER (me), SUBSTÂNCIA (me)

Anexo 2 - As 19 notações de configurações de mãos propostas por Stokoe para a ASL.

	A	Punho fechado		I	Como 'f'
	Ä	Punho fechado, polegar estendido		K	Como 'k'
	B	Mão plana		3	Como '3'
	B̂	Como 'B' mas dedos curvos		R	Como 'R'
	S	Dedos estendidos como 'S'		V	Como 'V'
	C	Mão curvada como 'C'		W	Como 'W'
	E	Mão contraída		X	Índice curvo
	F	Como 'F'		Y	Mínimo e indicador estendidos
	G	Indicador aponta		8	Médio e polegar em contato
	H	Indicador e médio apontam (antiga forma do 'H')			

Fonte: Stumpf (2005, p. 48).

Anexo 3 - As 46 configurações de mãos propostas por Ferreira-Brito e Lavegin para a LIBRAS.

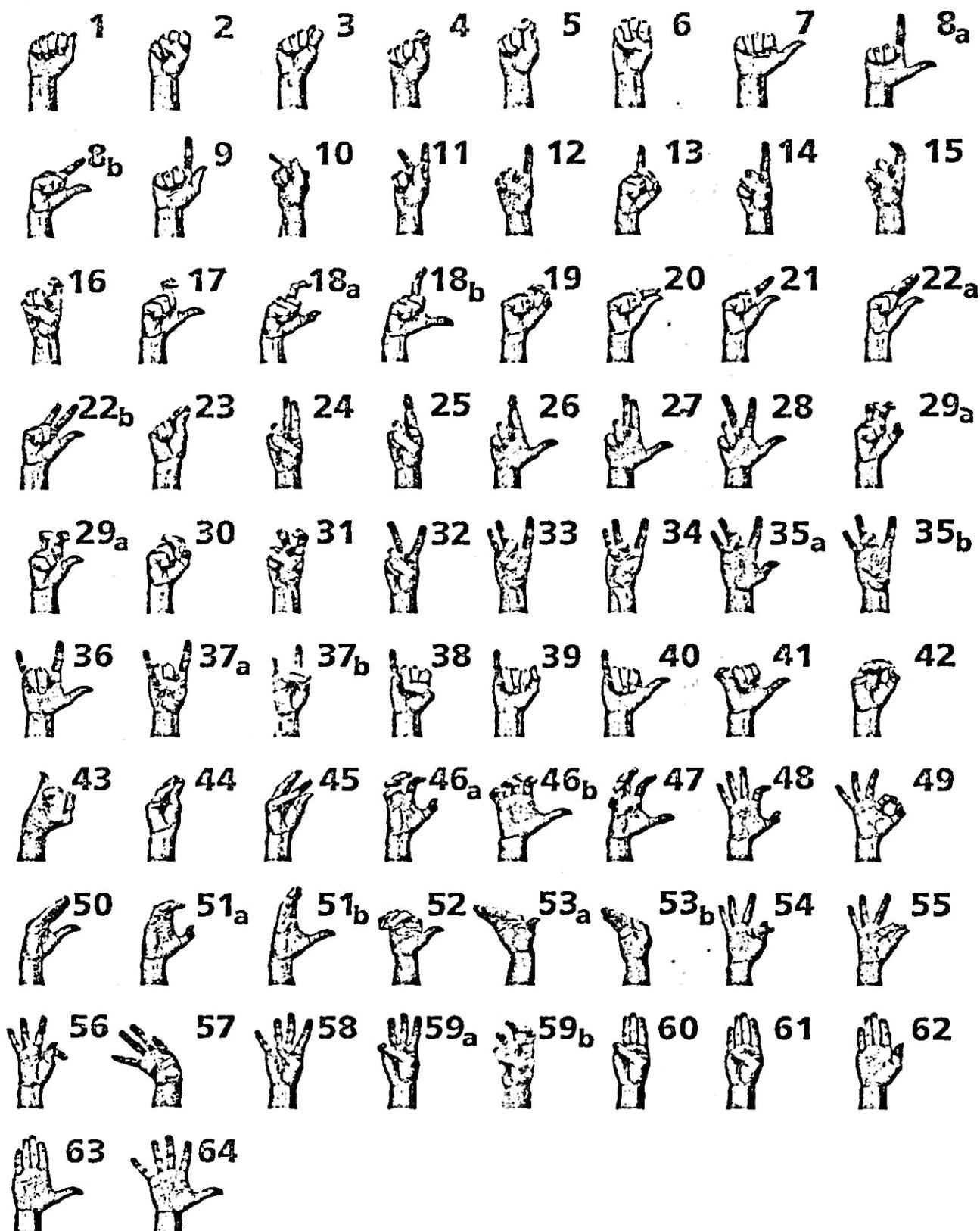
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19

Fonte: Brito (1995, p. 220).

Anexo 4 - As 41 configurações de mãos propostas por Klima e Bellugi para a ASL.

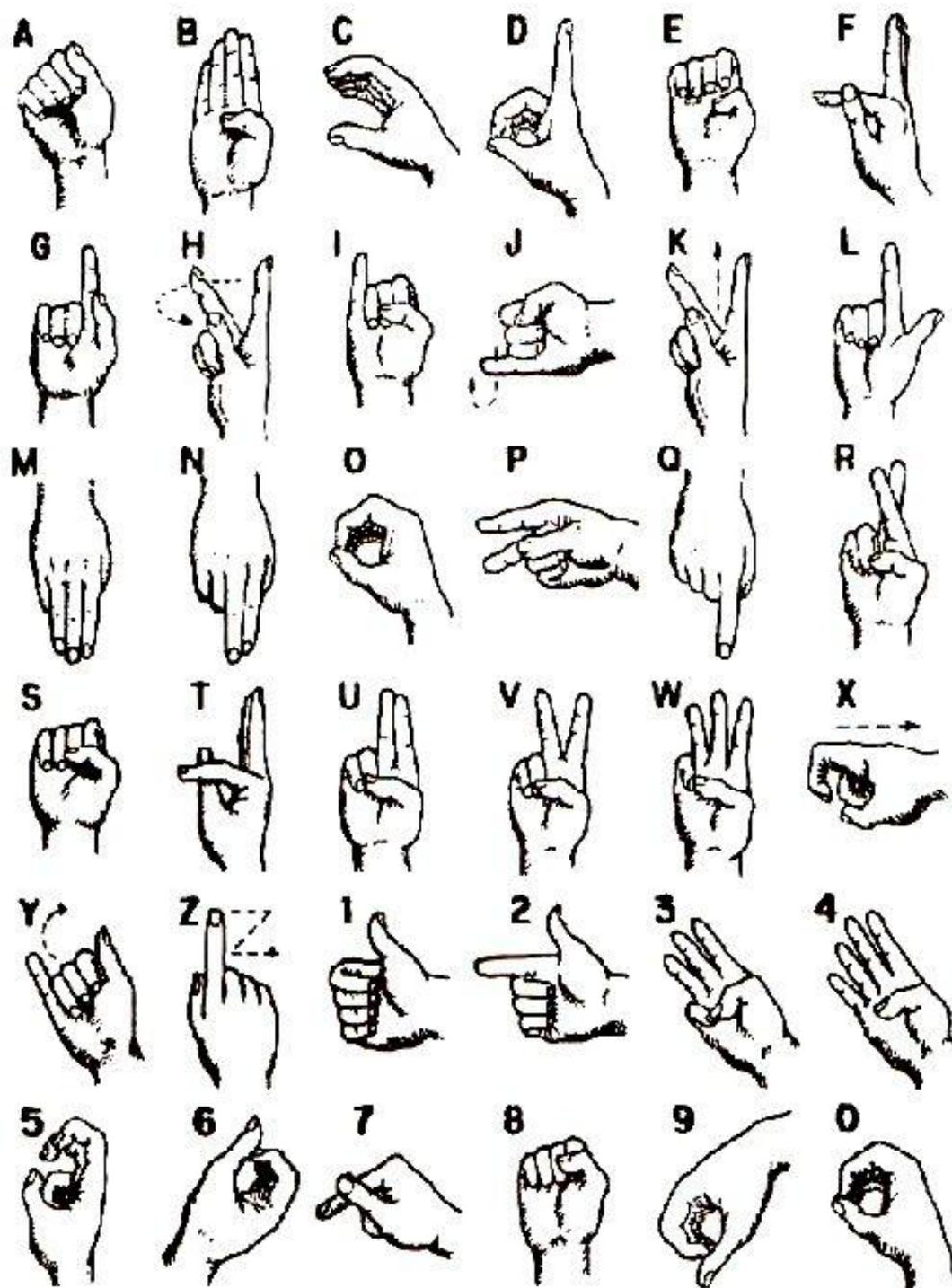
Fonte: Klima e Bellugi (1979).

Anexo 5 - As 64 configurações de mãos da LIBRAS propostas por Felipe.



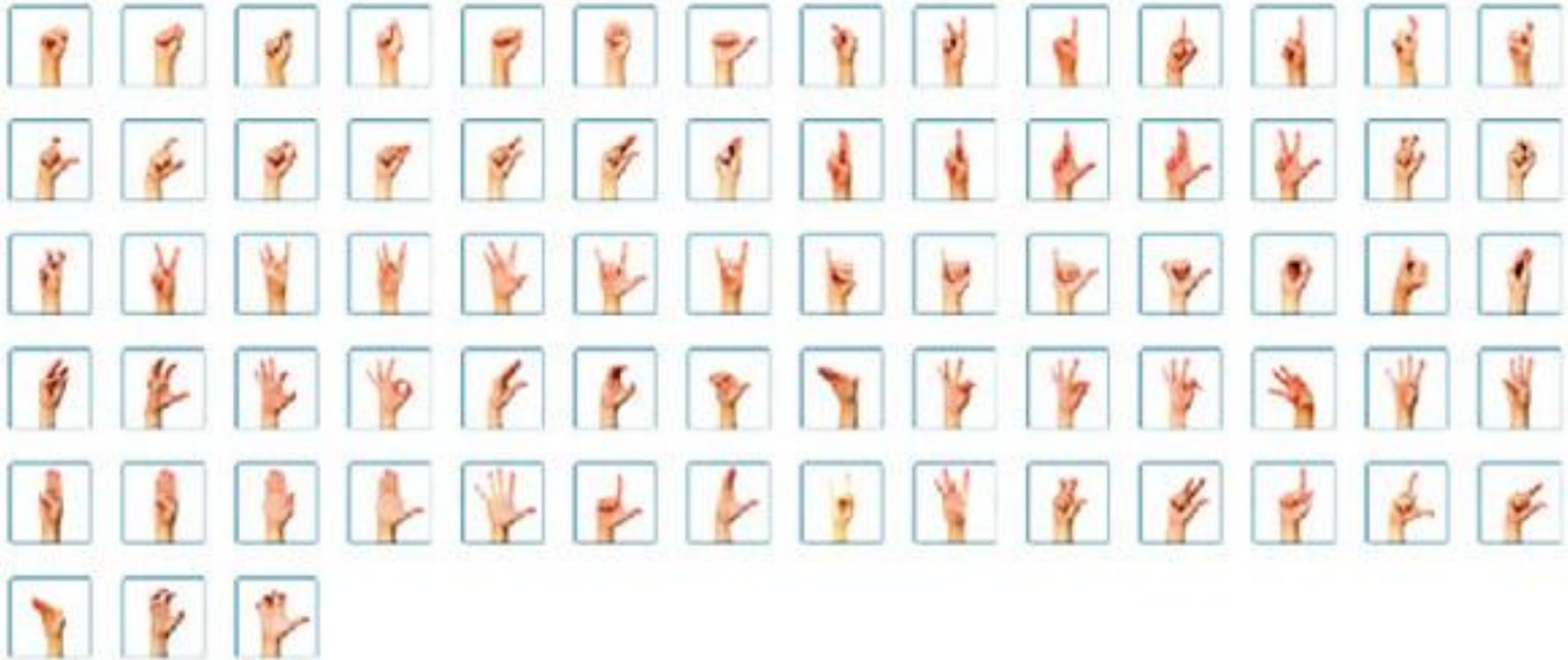
Fonte: Felipe (2005).

Anexo 6 - O alfabeto e números manuais da LIBRAS.



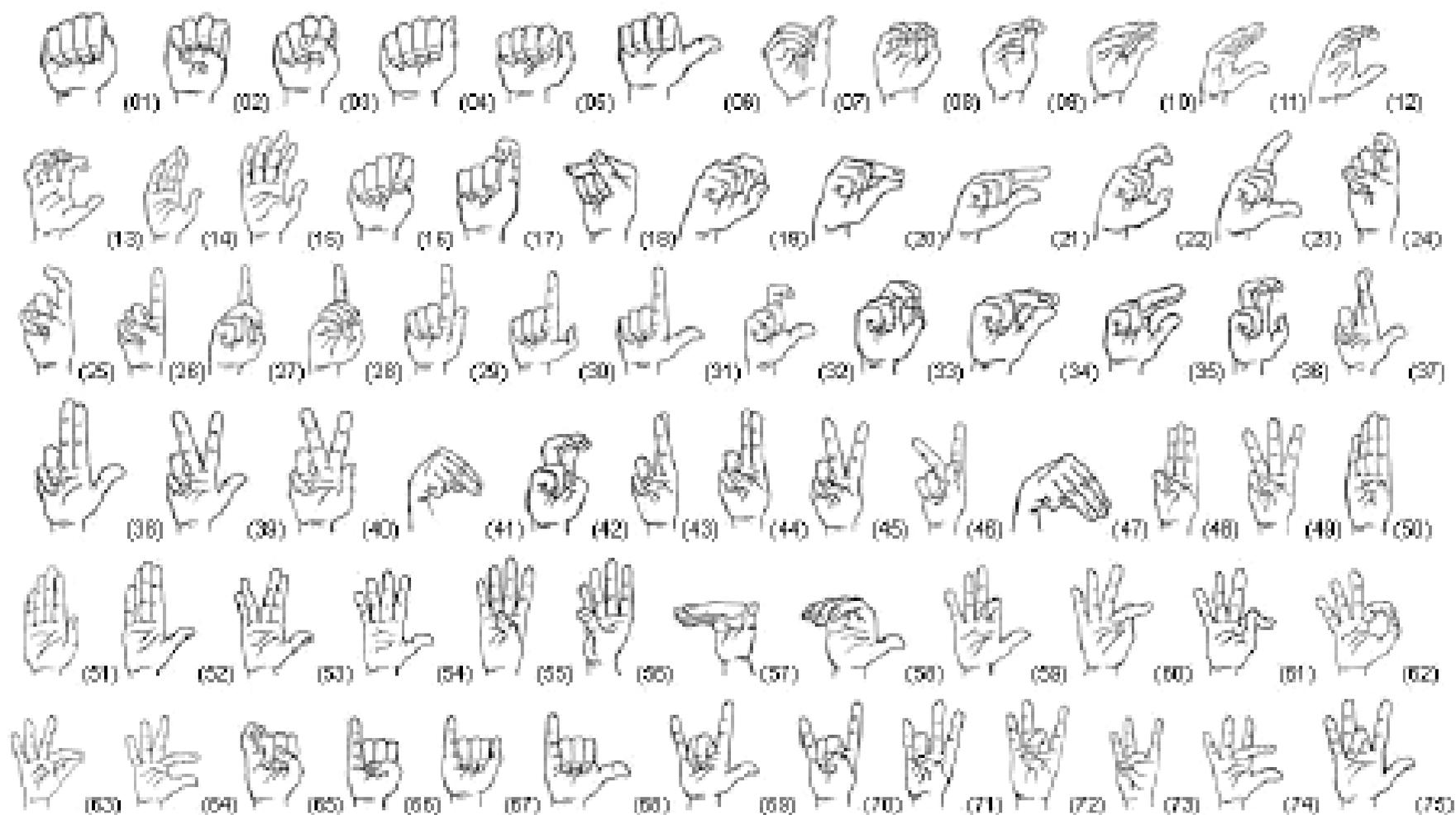
Fonte: Felipe (2005).

Anexo 7 - As 73 configurações de mãos propostas por Lira e Souza para a LIBRAS.



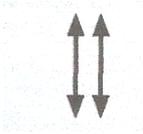
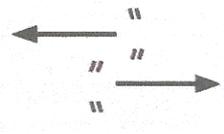
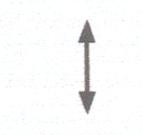
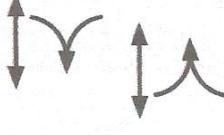
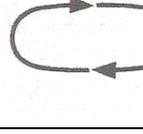
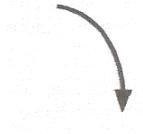
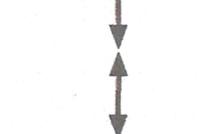
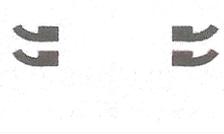
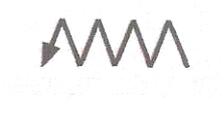
Fonte: Lira e Souza (2008).

Anexo 8 - As 75 configurações de mãos destacadas por Faria-Nascimento para a LIBRAS.



Fonte: Faria-Nascimento (2009), Ilustração: Fábio Sellani.

Anexo 9 - Movimentos dos sinais elaborados pelo Ministério da Educação em parceria com a Secretária de Educação Especial.

	Movimentos longos repetidos		Movimento único retilíneo com vibração das pontas dos dedos
	Movimentos curtos repetidos		Movimentos repetidos de abrir e fechar as mãos de baixo para cima e de cima para baixo
	Movimentos circulares repetidos		Um único movimento semicircular
	Um único movimento longo		Movimentos repetidos para cima e para baixo, se tocando
	Um único movimento circular curto		Vibração dos dedos
	Movimentos médios semicirculares repetidos		Movimento em sig-sag

Fonte: Salles *et al.* (2002, p. 85).

Anexo 10 - Lista de equipamentos, mobiliários e materiais didático-pedagógicos e tecnológicos das salas de recursos multifuncionais tipo I. **Fonte:** Brasil (2007).

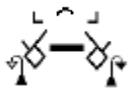
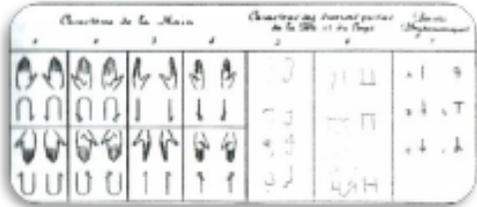
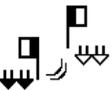
Nº de Ordem	Especificação
01	Microcomputador com gravador de CD, leitor de DVD e terminal
02	Monitor de 32" LCD
03	Fones de ouvido e microfones
04	<i>Scanner</i>
05	Impressora <i>laser</i>
06	Teclado com colméia
07	<i>Mouse</i> com entrada para acionador
08	Acionador de pressão
09	Bandinha rítmica
10	Dominó
11	Material dourado
12	Esquema corporal
13	Memória de numerais
14	Tapete quebra-cabeça
15	<i>Software</i> para comunicação alternativa
16	Sacolão criativo
17	Quebra-cabeças sobrepostos (sequência lógica)
18	Dominó de animais em Língua de Sinais
19	Memória de antônimos em Língua de Sinais
20	Conjunto de lupas manuais (aumento 3x, 4x e 6x)
21	Dominó com textura
22	Plano inclinado – estante para leitura
23	Mesa redonda
24	Cadeiras para computador
25	Cadeiras para mesa redonda
26	Armário de aço
27	Mesa para computador
28	Mesa para impressora
29	Quadro melanínico

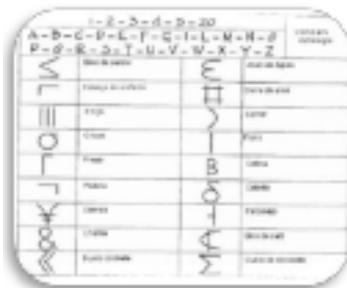
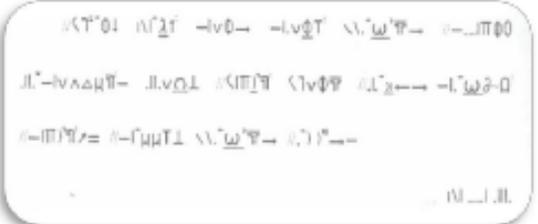
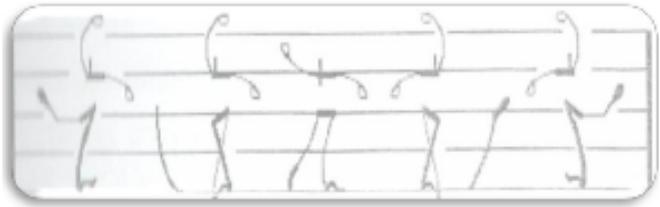
Anexo 11 - Lista de equipamentos, mobiliários e materiais didático-pedagógicos e tecnológicos das salas de recursos multifuncionais tipo II.

Nº de Ordem	Especificação
01	Impressora BRAILLE
02	Máquina BRAILLE
03	Lupa eletrônica
04	Reglete de mesa
05	Punção
06	Soroban
07	Guia de assinatura
08	Globo terrestre adaptado
09	<i>Kit</i> de desenho geométrico adaptado
10	Calculadora sonora
11	<i>Software</i> para produção de desenhos gráficos e táteis

Fonte: Brasil (2007).

Anexo 12 - Alguns sistemas de notação e/ou escrita para as línguas de sinais.

Sistema de Escrita ou Notação para Língua de Sinais	Descrição	Sistemas de Escritas de Sinais
<p>1</p> <p>Notação <i>Mimographie</i></p> 	<p>Foi inventado pelo educador francês Roch Ambroise Auguste Bébien, sendo publicado em 1822 e usado para transcrição fonéticas das línguas de sinais. Esse sistema se divide em cinco elementos: a forma da mão, a posição no espaço, lugar onde se executa o sinal, a ação executada e a expressão facial.</p>	
<p>2</p> <p>Notação de William C. Stokoe</p> 	<p>Foi inventado pelo pesquisador norte-americano William C. Stokoe e sua equipe de lingüista da Universidade de Gallaudet (EUA), sendo publicado um dicionário em 1965, usado para registrar as línguas de sinais para fins investigativos. Esse sistema descreve cinco elementos: 12 posições, 10 configurações de mãos, 22 símbolos de movimentos indicando ação, 4 indicações de orientações e 2 possibilidades de sinais diacríticos.</p>	
<p>3</p> <p><i>Hamburg Notation System (HamNoSys)</i></p> 	<p>Apesar de ter sua primeira versão definida em 1984, somente foi publicada pela primeira vez em 1989 a versão <i>Prillwrititz</i> por Volihaber <i>et al.</i> na Universidade de Hamburgo (ALE). Este sistema foi baseado no sistema de Stokoe e distingue configurações de mãos, locações, ações (orientações das mãos e movimentos dos dedos) e os componentes não manuais.</p>	

4	<p>Sistema <i>D'Sign</i> de Paul Jouison</p> 	<p>Foi inventado em meados de 1990 por Paul Jouison baseado no sistema de Stokoe e aplicado a Língua de Sinais Francesa (<i>LSF</i>), apesar de falecer antes de divulgar os resultados da pesquisa, a Dra. Brigitte Garcia recuperou suas anotações e escreveu uma tese aplicando-o a transcrição de frases inteiras da <i>LSF</i>.</p>	
5	<p>Notação de François Xavier Neve</p> 	<p>Foi desenvolvido em 1996 pelo pesquisador belga Da Universidade de Liège, François Xavier Neve, baseado pelo sistema de Stokoe usando um sistema informatizado dos signos realizado em colunas verticais de cima para baixo dependendo da disposição manual. Configuração de mão <<CO>>, Localização <<LO>>, Orientação <<ORI>> e Ação <<ACT>></p>	
6	<p>Sistema de Escrita das Línguas de Sinais (ELiS)</p> 	<p>Foi inventado em 1997 pela Dra. Mariângela Estelita Barros usado como sistema de escrita linear da esquerda para direita. O sistema ELiS adotou os parâmetros identificados por Stoko e acrescentou três tais como: configuração de dedos, orientação da palma da mão e das pontas dos dedos, ponto de articulação e movimento.</p>	
7	<p>Sistema de Escrita <i>SignWriting</i> (SW)</p> 	<p>Foi inventado em 1974 pela norte-americana Valerie Sutton na Dinamarca. Inicialmente nomeado de <i>DanceWriting</i>, em seguida, <i>SignWriting</i>. Atualmente, o SW é desenvolvido pelo DAC que faz parte do <i>Center for Sutton Movement Writing</i>, uma organização educacional sem fins lucrativos sediada em La Jolla (EUA).</p>	

Fontes: Stumpf (2005, p. 47-53) e Barreto e Barreto (2012, p. 34-39).

Anexo 13 - Distribuição das salas de recursos multifuncionais/centros especializados nos Estados do Brasil. **Fonte:** Brasil (2011).

ESTADO – SIGLA	SRM	MUNICÍPIO-PÓLO
Acre – AC	373	22
Alagoas – AL	794	97
Amazonas – AM	503	61
Amapá – AP	363	16
Bahia – BA	3.433	392
Ceará – CE	1.925	184
Distrito Federal – DF	313	1
Espírito Santo – ES	1.023	78
Goiás – GO	2.078	244
Maranhão – MA	1.597	209
Mato Grosso – MT	867	137
Mato Grosso do Sul – MS	618	78
Minas Gerais – MG	2.820	632
Pará – PA	1.981	141
Paraíba – PB	1.124	189
Paraná – PR	2.996	395
Pernambuco – PE	1.459	174
Piauí – PI	1.074	200
Rio de Janeiro – RJ	2.078	92
Rio Grande do Norte – RN	1.182	162
Rio Grande do Sul – RS	3.024	475
Rondônia – RO	600	52
Roraima – RR	236	15
Santa Catarina – SC	2.178	286
São Paulo – SP	3.686	493
Sergipe – SE	430	71
Tocantins – TO	519	124

Anexo 14 - Cronograma de atividades propostas para o grupo de estudo.

DATAS	ATIVIDADES PROPOSTAS
10/04//13	1ª Fase: Início das atividades (1º encontro)
17/04/13	1ª Fase: Apresentação dos sinais mapeados (2º encontro)
24/04/13	1ª Fase: Apresentação dos sinais mapeados (3º encontro)
01/05/13	Feriado: Dia do Trabalho
08/04/13	1ª Fase: Apresentação dos sinais mapeados (4º encontro)
15/04/13	2ª Fase: Produção de sinais pelos surdos (5º encontro)
22/04/13	2ª Fase: Produção de sinais pelos surdos (6º encontro)
29/04/13	2ª Fase: Produção de sinais pelos surdos (7º encontro)
05/06/13	2ª Fase: Produção de sinais pelos surdos (8º encontro)
12/06/13	2ª Fase: Aplicação dos sinais (9º encontro)
19/06/13	2ª Fase: Quirografia dos sinais (10 º encontro)