

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

RAYAN SOARES DOS SANTOS

QUIMLIBRAS: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
(OVA) COMO INSTRUMENTO DE ARTICULAÇÃO
ENTRE A QUÍMICA E A LIBRAS/ELIS

ANÁPOLIS – GO

ABRIL/2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

RAYAN SOARES DOS SANTOS

QUIMLIBRAS: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
(OVA) COMO INSTRUMENTO DE ARTICULAÇÃO
ENTRE A QUÍMICA E A LIBRAS/ELIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof^o Dr^o Clodoaldo Valverde

Coorientadora: Prof^a Dr^a Mariângela Estelita Barros

ANÁPOLIS – GO

ABRIL/2018

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

SSA237 Soares dos Santos, Rayan
q QUIMLIBRAS: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA)
COMO INSTRUMENTO DE ARTICULAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E A
LIBRAS/ELIS / Rayan Soares dos Santos; orientador Clodoaldo
Valverde; co-orientador Mariângela Barros. -- Anápolis, 2018.
252 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus-Anápolis CET,
Universidade Estadual de Goiás, 2018.

1. Ensino de Química em Libras. 2. OVA. 3. Quimlibras. 4.
Glossário. 5. Escrita das Línguas de Sinais (ELiS). I. Valverde,
Clodoaldo , orient. II. Barros, Mariângela , co-orient. III. Título.

RAYAN SOARES DOS SANTOS

QUIMLIBRAS: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) COMO
INSTRUMENTO DE ARTICULAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E A LIBRAS/ELIS

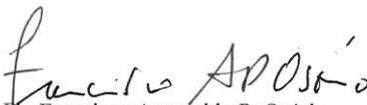
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional
em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 11 de abril de 2018
pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Clodoaldo Valverde
Presidente da Banca
UEG/PPEC



Prof. Dr. Agnaldo Rosa Almeida
Membro Externo
UEG



Prof. Dr. Francisco Aparecido P. Osório
Membro Externo
UEG

DEDICATÓRIA <7回目T :.!.+回口= >- L

Dedico esta pesquisa à minha querida Kamila. Você foi a minha inspiração. Suas mãos iluminaram o nascimento do Quimlibras.

AGRADECIMENTOS



Ao Jesus, o químico-lingüística que me inspirou nessa jornada que não finda;

Aos meus pais, Francinete Soares da Silva e Francisco Chagas dos Santos;

Aos meus irmãos, Rayfran, Rege, Richely, Rayr, Júnior e Rute;

Ao professor/amigo Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, docente do Instituto de Química da UFG;

As pessoas que estiveram contigo através de uma mão amiga: Yara e família, Dona Helena e Lucina, Rozilda, Makes, Olivia, entre outros;

Aos meus queridos orientadores: Clodoaldo Valverde e Mariângela Estelita Barros;

Aos meus amigos surdos: Nyce, Fernando e Diego;

Aos meus alunos surdos, Irismar, Kamila, Gabriel, entre outros que me ensinaram tanto sobre o “olhar” da pessoa surda;

Aos professores/amigos da Faculdade de Letras (FL) da UFG que colaboraram e/ou apoiaram com a minha pesquisa: Cristiane Batista do Nascimento, Claudney Maria de O. e Silva, Israel Elias Trindade, Glaucia Vieira Candido, Neuma Chaveiro, Juliana Guimarães Faria, Hildomar José de Lima, Sofia Oliveira Pereira dos Anjos Coimbra da Silva, Luiz Cláudio da Silva Souza e Eliane Marquez da Fonseca Fernandes. Muito obrigado por fazer da Faculdade de Letras da UFG um lugar muito especial no meu coração;

Aos técnicos administrativos em educação da FL/UFG: Margareth Lara Veiga (Assistente de alunos) e a Rhanna Asevedo (Técnica em Cinematografia);

A bibliotecária, Inês, responsável pela Biblioteca Setorial da Faculdade de Letras (FL) da UFG;

Aos professores: Harry G. Lang (professor de Física) e Alex H. Jonhstone (professor de Química) pelos artigos e palavras de incentivos;

Aos professores do PPEC/UEG.

LISTA DE FIGURAS

—†_l.⊗□▣-↓:.....l.⊗□.:_l.⊗□○

Figura 1: Nomes dos dedos da mão.....	29
Figura 2: Sinal de ÁGUA (—l.⊗▣▣) em Libras/ELiS.	66
Figura 3: Sinal de FOCO (//—† [⊗] ⊗□_l+) em Libras/ELiS.	66
Figura 4: Sinal de MATERIAL/MATÉRIA (//l.⊗▣▣:..//.†.⊗⊗□+~) em Libras/ELiS. ...	67
Figura 5: Sinal de MOLÉCULA (//[†]⊗□.:..//.†.⊗⊗□+~) em Libras/ELiS.	68
Figura 6: Sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA (ll.[†]⊗⊗□) em Libras/ELiS.....	68
Figura 7: Sinal de REPRESENTAÇÃO (.l.⊗□_l) em Libras/ELiS.....	69
Figura 8: Sinal de SUBSTÂNCIA (.⊗□.:/†⊗□_l) em Libras/ELiS.....	69
Figura 9: Sinal de ÁTOMO ([†]† [⊗] ⊗⊗□-○) criado pelo GT da pesquisa de Saldanha (2011)	70
Figura 10: Sinal de ÁTOMO ([†]† [⊗] ⊗⊗□-l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	71
Figura 11: Sinal de ÁTOMO DE HIDROGÊNIO (/l.⊗□l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras .	72
Figura 12: Sinal de ÁTOMO DE OXIGÊNIO ([†]⊗□_l) criado pelo GT-Quimlibras	72
Figura 13: Sinal de “H” (/l.l [⊗]) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras	73
Figura 14: Sinal de “O” ([†]†) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras.....	73
Figura 15: Sinal de NÚCLEO (—+[†]⊗□) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras.....	73
Figura 16: Sinal de H ₂ O (/l.l [⊗] :_l.⊗⊗□_l.[†]†) criado pelo GT-Quimlibras	74
Figura 17: Datilologia de C-O-N-S-T-I-T-U-Í-D-A em Libras.....	74
Figura 18: Sinal de CONSTITUINTE (//\ [⊗] ⊗□-T [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	75
Figura 19: Sinal de LINGUAGEM ESCRITA (//_l.⊗▣.://\ [⊗] ⊗=.:l.⊗□→) criado pelo GT- Quimlibras	76
Figura 20: Sinal de ELÉTRICO/ELETRICIDADE (—ll.⊗_l [⊗]) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras	76
Figura 21: Sinal de LIGAÇÃO QUÍMICA (//—ll.⊗⊗□ [⊗] l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	77
Figura 22: Sinal de LIGAÇÃO SIMPLES (//—ll.⊗⊗□ [⊗] l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	77
Figura 23: Sinal de LIGAÇÃO DUPLA (//—ll.⊗⊗⊗□ [⊗] l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	77
Figura 24: Sinal de LIGAÇÃO TRIPLA (//—ll.⊗⊗⊗⊗□ [⊗] l [⊗]) criado pelo GT-Quimlibras	78

Figura 49: Tela 123 – Representações por meio de desenhos coloridos para a linguagem química em Libras.	94
Figura 50: Tela 124 – Representações por meio de um desenho colorido (identificação dos tipos de átomos através das cores).....	94
Figura 51: Tela 127 – Representação por meio de um desenho colorido (identificação da fórmula estrutural)	95
Figura 52: Tela 130 – Representação por meio de um desenho colorido (identificação da fórmula molecular)	95
Figura 53: Tela 136 – Quiz interativo para as representações por meio de fotos de alguns tipos de moléculas	96
Figura 54: Tela 145 – Quiz interativo para as representações por meio da escrita em português dos tipos de átomos, quantidade, coeficientes e índices para a H_2O	96
Figura 55: Tela 158 – Algumas referências que foram usadas para a construção do Quimlibras	97
Figura 56: Tela 185 – Mensagem de final do Quimlibras.....	97
Figura 57: Tela 188 – Foto do GT-Quimlibras.....	97
Figura 58: Tela 1 – Menu de apresentação do glossário do Quimlibras	99
Figura 59: Tela 2 – 10 sinais (1 ao 10) em ordem visográfica do Glossário do Quimlibras..	100
Figura 60: Tela 3 – 9 sinais (11 ao 19) em ordem visográfica do Glossário do Quimlibras..	100
Figura 61: Conjunto de telas 4 e 6 – Conceito de água escrito em português/Libras/ELiS do glossário do Quimlibras.....	101
Figura 62: Conjunto de telas 49 e 51 – Conceito de molécula de água escrito em português/Libras/ELiS do Glossário do Quimlibras	102
Figura 63: Conjunto de telas 31 e 33 – Conceito de H_2O escrito em português/Libras/ELiS do glossário do Quimlibras.....	102

LISTA DE QUADROS

₊ † _ . | . □ □ ▣ - ↓ . : . | . □ . # . | . < | ᷀ . ᷁ . < ᷂ .

Quadro 1: Os grupos de visografemas da ELiS e seus tipos de diacríticos.....	24
Quadro 2: Os diacríticos do grupo de CD	25
Quadro 3: Os diacríticos do grupo de PA.....	25
Quadro 4: Os diacríticos do grupo de M.	26
Quadro 5: Tabela periódica dos visografemas da ELiS.	27
Quadro 6: ELiS decodificada em português para o grupo de diacríticos de M e PA de ordem 5A.	30
Quadro 7: ELiS decodificada em português para o grupo de símbolos gráficos e pontuação de ordem 6A.	30
Quadro 8: Os tipos de sinal em Libras/ELiS	32
Quadro 9: Descrição fonológica do sinal de ÁGUA em Libras/ELiS.....	34
Quadro 10: Descrição fonológica do sinal de WATER (ÁGUA) em ASL/ELiS.	35
Quadro 11: Descrição fonológica do sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA em Libras/ELiS.	35
Quadro 12: Descrição fonológica do sinal de H ₂ O em Libras/ELiS.	37
Quadro 13: Descrição fonológica do sinal de DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂) em ASL/ELiS.	38
Quadro 14: Os sinais químicos em Libras/ELiS da pesquisa de Saldanha (2011).....	46
Quadro 15: Os sinais químicos em Libras/ELiS da pesquisa de Sousa e Silveira (2011).....	47
Quadro 16: Os sinais químicos em Libras/ELiS da pesquisa de Marques (2014).	48
Quadro 17: Os sinais químicos em ASL/ELiS do site <i>Science Signs Lexicon</i>	49
Quadro 18: Os sinais químicos em ASL/ELiS relacionados a educação química do Dicionário <i>Gallaudet American Sign Language</i>	56
Quadro 19: Os sinais químicos em ASL/ELiS do vídeo “ <i>Atomic Structure in American Sign Language</i> ” do Canal de KeeferASLScience.	59
Quadro 20: Os sinais químicos em ASL/ELiS do vídeo “ <i>Science News in ASL - Hydrogen</i> ” do Canal de Michael Stultz.....	60
Quadro 21: Os sinais de ciências em BSL/ELiS do glossário do programa Laboratório Secreto 3 da <i>WEB/TV BSL ZONE</i>	60
Quadro 22: Os sinais químicos em Libras/ELiS criados pelo GT-Quimlibras.	80

Quadro 23: Estrutura do Glossário do Quimlibras.....	98
------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

.#.#.☒☒→.:.//\☐☐+™

ASG – Associação de Surdos de Goiânia

ASL – Língua Americana de Sinais

BSL – Língua Britânica de Sinais

Dom – Dominante

CD – Configuração de dedo

CM – Configuração de mão

ELiS – Escrita das Línguas de Sinais

ENM – Expressões não manuais

FENEIS – Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos

GIF – Formato para intercâmbios de gráficos (Graphics Interchange Format)

GT – Grupo de trabalho

IFG – Instituto Federal de Goiás

INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos

Libras – Língua Brasileira de Sinais

LO – Língua (s) oral (is)

LS – Língua (s) de sinal (is)

M – Movimento

Md – Mão direita

Me – Mão esquerda

N-dom – Não dominante

OP – Orientação da palma

OVA – Objeto Virtual de Aprendizagem

PA – Ponto de articulação

Quimlibras – Química e Libras

SBA – Sinal bimanual assimétrico

SBQS – Sinal bimanual quase-simétrico

SBS – Sinal bimanual simétrico

SC – Sinal composto

SCMA – Sinal com mão de apoio

SM – Sinal monomanual

SS – Sinal soletrado

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UFG – Universidade Federal de Goiás

X^d – Diacrítico

RESUMO



O Quimlibras é um objeto virtual de aprendizagem (OVA) que foi criado por um grupo de trabalho (GT) formado por três participantes bilíngues do par linguístico Libras/Português. O Quimlibras constitui-se como um instrumento de aprendizagem que, de forma ampla, faz parte de um campo de pesquisa denominado de Estudos Químico-Linguísticos, e de forma mais específica, da articulação entre a Química e a Libras. A concepção e as etapas do processo tiveram a participação ativa de três participantes: dois surdos e o professor-pesquisador de química bilíngue como membros do GT, assim como a contribuição de mais quatro colaboradores surdos que foram convidados para avaliar os produtos educacionais. Os principais referenciais teóricos utilizados para a presente pesquisa foram: Santos e Barros (2016), Barros (2008, 2015), Saldanha (2011), Jonhstone (1993, 2010), Wu, Krajcik, Soloway (2001), Gabel (1998), Souza e Silveira (2011) e Marques (2014). A metodologia da pesquisa foi fundamentada na pesquisa qualitativa com foco no estudo de caso de observação. Os produtos elaborados foram: 1. O OVA-Quimlibras; 2. O glossário do Quimlibras; 3. A tabela periódica dos visografemas da ELiS; 4. Os tipos de sinal e a descrição fonológica dos sinais do Glossário do Quimlibras; 5. Os quadros com os registros em línguas de sinais por meio do sistema ELiS com um total de 342 sinais em que foram divididos 46 em Libras, 233 em ASL e 63 em BSL de sinais químicos. O GT-Quimlibras criou 13 sinais para a representação da linguagem química em Libras nos três níveis (macroscópico, microscópico e simbólico) para o glossário do OVA.

Palavras-chave: Ensino de Química em Libras, OVA, Quimlibras, Glossário, Escrita das Línguas de Sinais (ELiS).

ABSTRACT

//\□□+π

Quimlibras is a virtual learning object (OVA) that was created by a working group (WG) formed by three bilingual participants of the language pair Libras/Portuguese. Quimlibras is a learning tool that is broadly part of a field of research called Chemistry-Linguistic Studies, and more specifically, the link between Chemistry and Libras. The design and stages of the process had the active participation of three participants: two deaf and the bilingual chemistry teacher-researcher as members of the WG, as well as the contribution of four more deaf collaborators who were invited to evaluate educational products. The main theoretical references used for this research were: Santos and Barros (2016), Barros (2008, 2015), Saldanha (2011), Jonhstone (1993, 2010), Wu, Krajcik, Soloway, Souza and Silveira (2011) and Marques (2014). The methodology of the research was based on the qualitative research with focus on the case study of observation. The products elaborated were: 1. OVA-Quimlibras; 2. The glossary of Quimlibras; 3. The periodic table of ELiS visografemas; 4. Signal types and phonological description of the signs of the Quimlibras Glossary; 5. The tables with the signal language registers by means of the ELiS system with a total of 342 signals in which were divided 46 in Libras, 233 in ASL and 63 in BSL of chemical signals. GT-Quimlibras created 13 signs for the representation of chemical language in Libras at all three levels (macroscopic, microscopic and symbolic) for the OVA glossary.

Keywords: Teaching Chemistry in Libras, OVA, Quimlibras, Glossary, Sign Language Writing (ELiS).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 18	18
CAPÍTULO 1: A JUSTIFICATIVA E OS OBJETIVOS 20	20
1.2. A JUSTIFICATIVA 20	20
1.3. OS OBJETIVOS 22	22
1.3.1. O objetivo geral 22	22
1.3.2. Os objetivos específicos 22	22
CAPÍTULO 2: A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 23	23
2.1. A organização fonológica dos constituintes da Libras/ELiS 23	23
2.2. Os tipos de sinal 31	31
2.3. Os níveis de representação da linguagem química em Libras e escrito em ELiS 32	32
A partir da reflexão sobre os três níveis: macroscópico, microscópico e simbólico de representação da linguagem química Libras foi que, para a pesquisa desenvolvida neste trabalho utilizamos os conceitos em Libras de ÁGUA, MOLÉCULA DE ÁGUA e H ₂ O. 39	39
CAPÍTULO 3: A METODOLOGIA 40	40
3.1. A pesquisa qualitativa: características e classificação 40	40
3.2. As características fundamentais do estudo de caso 41	41
3.3. A pesquisa qualitativa: estudo de caso de observação 41	41
3.4. O processo de desenvolvimento da pesquisa do Quimlibras 42	42
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO 45	45
4.1. Os principais resultados das etapas 45	45
4.1.1. Etapa 1: Elaboração do Quimlibras em português 45	45
4.1.1.2. Etapas 2 e 3: Leitura e análise do Quimlibras 45	45
4.2.2.1. O registro escrito por meio do sistema ELiS de sinais químicos (educação química) em Línguas de Sinais 46	46
4.1.1.3. Etapa 4: Reelaboração do Quimlibras em português 63	63
4.1.1.4. Etapa 5: Elaboração da primeira versão do Quimlibras em Libras 63	63
4.1.1.5. Etapa 6: Avaliação do Quimlibras pelos participantes externos ao GT 63	63
4.1.1.6. Etapa 7: Elaboração da versão final do Quimlibras/ glossário em Libras e português 64	64
4.1.6.1. A organização dos sinais para o glossário do Quimlibras 64	64
4.1.6.2. Algumas considerações sobre os sinais compilados 65	65
4.1.6.2. Os sinais criados pelos participantes do GT-Quimlibras 70	70

4.1.6.4.	A estrutura do Quimlibras.....	81
4.1.6.5.	A estrutura do glossário do Quimlibras	98
5.	AS CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
	REFERÊNCIAS	104
	APÊNDICES	108

INTRODUÇÃO ...!@#%&^*_

Esta pesquisa se insere na área de concentração em Ensino de Ciência, na linha de pesquisa de metodologias e recursos educacionais da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Propomos nessa pesquisa, de forma mais ampla, uma interface que denominamos de estudos Químico-Linguísticos. É químico porque ensina a diferenciação dos níveis (macroscópico, microscópico e simbólico) de representação da linguagem química na Língua Brasileira de Sinais (Libras). E também é linguístico, principalmente, porque busca a representação conceitualmente coerente desses níveis na Libras por meio de sinais novos ou já existente, e analisa esses sinais no nível morfofonológico, porque se preocupa com o estudo da estrutura (formação) da palavra/sinal relacionada com a descrição dos elementos visuais da ELiS. E de forma mais específica trata-se de uma articulação entre a Química e a Libras.

Para esta pesquisa, usamos alguns trabalhos, dentre eles, destacamos quatro em que ao nosso entendimento são os fundamentais, a saber: Johnstone (1993, 2010); Gabel (1998); Wu, Krajcik, Soloway (2001) com a temática da representação da linguagem química para o ensino de alunos ouvintes; e Barros (2015) sobre o uso do sistema brasileiro de Escrita das Línguas de Sinais (ELiS). A partir dos trabalhos desses pesquisadores foi que nos baseamos para criar um objeto virtual de aprendizagem (OVA) que denominamos de Quimlibras.

Nesta presente pesquisa de mestrado, entendemos que os OVAs para educação química de brasileiros e brasileiras surdas são aqueles que apresentam línguas de duas modalidades: a viso-espacial (a exemplo da Língua Brasileira de Sinais - Libras) e oral-auditiva na modalidade escrita (a exemplo da língua portuguesa). Além das duas línguas de instrução também concebemos que o registro da Libras na forma escrita por meio da ELiS, os desenhos, as imagens, as fotos dos sinais, os GIFs constituem-se os elementos básicos do Quimlibras.

Organizamos esta pesquisa em quatro capítulos mais as considerações finais. No primeiro capítulo, apresentamos a justificativa e os objetivos que nos conduziram ao desenvolvimento e aos achados que sintetizamos nas considerações finais. No segundo, explicamos a organização fonológica da Libras e como esta língua de sinais pode ser registrada por escrito através do sistema ELiS. Neste mesmo capítulo explicamos como podemos classificar os sinais de acordo com seus tipos, como também exemplificamos os

três níveis de representação da linguagem química em Libras. No terceiro, realizamos um recorte teórico sobre a pesquisa qualitativa com foco no estudo de caso em que os participantes do GT-Quimlibras trabalharam conjuntamente com o pesquisador para a construção de produto educacional. No quarto, apresentamos os principais resultados obtidos durante as etapas de desenvolvimento do Quimlibras, como também refletimos sobre os nossos achados a fim de mostrar possíveis respostas para a seguinte pergunta propulsora: como o processo de criação do OVA-Quimlibras com e para surdos pode ser um instrumento de articulação entre a Química e a Libras? Nas considerações finais apresentamos as possíveis respostas a pergunta que provocou este presente estudo.

CAPÍTULO 1: A JUSTIFICATIVA E OS OBJETIVOS

1.2. A JUSTIFICATIVA

A criação da Lei nº 10.436/2002 que reconhece a Libras como Língua das comunidades surdas brasileiras e a sua regulamentação com o Decreto nº 5.626/2005 constituem instrumentos jurídicos para a disseminação da Libras nas instituições públicas e privadas para a promoção da comunicação das pessoas surdas. Apesar desses dois instrumentos, a educação de pessoas surdas em escolas inclusivas ainda não atende às necessidades linguístico-culturais dos alunos surdos porque a Libras ainda ocupa um lugar de língua de instrução entre os membros da comunidade escolar das instituições denominadas de “escolas inclusivas”.

A educação das comunidades surdas brasileira apresenta uma relação estreita com as políticas linguísticas para a educação de pessoas surdas. Alguns autores como Quadros (2009), Quadros e Campelo (2010), Fernandes e Moreira (2014), Leite e Quadros (2014) apontam que a participação das pessoas surdas na construção de políticas linguísticas é essencial para o protagonismo da educação de surdos que as comunidades surdas anseiam.

Quadros (2009) investigou as políticas linguísticas e o bilinguismo na educação de surdos brasileiros, ela explicitou que a educação de pessoas surdas focalize o ensino de Libras como primeira língua e o português na modalidade escrita como segunda língua na perspectiva de educação bilíngue e de acordo com os aspectos da comunidade linguística.

Quadros e Campelo (2010) realizaram um estudo mais aprofundado acerca da constituição política, social e cultural da Libras, passando assim por pontos históricos, políticos e alertaram sobre a necessidade da participação ativa de pessoas surdas na ocupação de espaços para negociação de políticas linguísticas mais plurais.

Fernandes e Moreira (2014) fizeram uma crítica ao modelo de educação denominada de “bilíngue” no âmbito da escola inclusiva porque a escola nos moldes da educação especial e/ou inclusiva deixa a Libras em segundo plano, configurando-se somente como um acessório.

Leite e Quadros (2014) ressaltaram a importância da documentação das Libras como ponto de partida para a promoção da diversidade linguística e cultural das comunidades surdas brasileiras.

A partir das leituras das pesquisas em políticas linguísticas citadas anteriormente, foi que nos motivou para a reunião de forças entre os participantes do GT-Quimlibras e demais colaboradores surdos e ouvintes com o objetivo de registrar, por meio da ELiS, os resultados das pesquisas em ensino de química que foram realizadas por Saldanha (2011), Sousa e Silveira (2011) e Marques (2014) como forma de documentação e padronização através da escrita viso-espacial. (Veja o item 4.2.2.1 O registro escrito por meio do sistema ELiS de sinais químicos (educação química) em Línguas de Sinais)

O Quimlibras conjuntamente com o seu glossário foram os principais produtos dessa pesquisa de mestrado profissional em ensino de ciências. O GT-Quimlibras também criou outros produtos: a tabela periódica dos elementos da ELiS e os tipos de sinais e a descrição fonológica dos sinais do glossário Quimlibras. Os produtos elaborados pelo GT-Quimlibras constituem-se como instrumentos químicos-linguísticos para as comunidades surdas brasileiras, como também o registro de outros sinais químicos em outras línguas de sinais (ASL e BSL).

Identificamos duas pesquisas com foco na criação de sinais acerca da temática do meio ambiente. Feltrini (2009) pesquisou sobre a criação de termos relacionados ao aquecimento global. Nascimento (2017) desenvolveu uma pesquisa para a criação de sinais-terminos relacionados ao meio ambiente e também destacou a ELiS como mais possibilidade de expressão para comunicação das pessoas surdas. Identificamos também a pesquisa que foi realizada Benite et al (2011) sobre o uso de OVA (denominado de *Ciberatômico*) para o ensino de modelos atômicos para alunos ouvintes. Benite et al (2011) relataram algumas considerações sobre o uso de OVA para o ensino de química, a saber: o *Ciberatômico* proporcionou a visualização da animação em formato tridimensional; e o possível auxílio ao aprendizado do aluno ouvinte que o OVA forneceu através da relação com os três níveis de representação da linguagem química.

O Quimlibras foi elaborado pelos participantes bilíngue usuários do par linguísticos Libras e português. Todos recursos digitais do Quimlibras foram elaborados a partir do respeito ao artefato linguístico-cultural manifestado através da Libras, ELiS e do português escrito como língua de instrução da modalidade escrita.

1.3. OS OBJETIVOS // 1.3.1. O objetivo geral // 1.3.2. Os objetivos específicos

1.3.1. O objetivo geral

- Desenvolver um objeto virtual de aprendizagem (OVA) denominado de Quimlibras como instrumento de articulação entre a Química e a Libras/ELiS.

1.3.2. Os objetivos específicos

- Levantar os sinais da linguagem química existentes na literatura Química em Libras, ASL e BSL.
- Propor um objeto virtual de aprendizagem – Quimlibras – em Libras/ELiS e português escrito como línguas de instrução.
- Fazer a transposição dos conceitos químicos para Libras com participação ativa dos participantes surdos do grupo de trabalho (GT).
- Criar novos sinais com o GT-Quimlibras.
- Escrever em ELiS os sinais químicos compilados e criados.
- Descrever os níveis de representações da linguagem química e o nível morfofonológico dos sinais do Glossário Quimlibras.
- Avaliar a contribuição dos participantes do GT e dos outros surdos participantes.

CAPÍTULO 2: A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



2.1. A organização fonológica dos constituintes da Libras/ELiS

A Língua Brasileira de Sinais não é mímica porque ela possui uma estrutura gramatical própria. Assim como o Brasil tem uma língua de sinais oficial, também existem outros países com suas respectivas línguas de sinais que também apresentam estruturas gramaticais próprias. Para a autora Felipe (2006, p. 20):

Como toda língua, as línguas de sinais aumentam seus vocabulários, com novos sinais introduzidos pelas comunidades surdas, em resposta às mudanças culturais e tecnológicas, assim a cada necessidade surge um novo sinal desde que ele se torne aceito, sendo utilizado pela comunidade.

Os sinais desses países, e mais especificamente os da Libras, são criados e aceitos pela própria comunidade surda que os convencionam para representar de forma icônica ou arbitrária os conceitos. As línguas de sinais são produzidas pela modalidade viso-espacial em os movimentos dos braços e mãos e as expressões faciais são percebidos pela visão, enquanto que a oral-auditiva, os sons articulados pela boca são percebidos pelos ouvidos.

A Libras é constituída por cinco parâmetros, a saber: a configuração de mão (CM), o ponto de articulação (PA), a orientação da palma da mão (OP), Movimento (M) e as expressões não manuais (ENM) e corporais. As pesquisadoras Quadros e Karnopp (2004) realizaram um estudo linguístico aplicado que focalizou situar a Libras como língua natural humana a partir de um estudo fonológico, morfológico e sintático da Libras em comparação com outras línguas de sinais. É importante explicitar que a modalidade e o canal de percepção das línguas orais (LO) e das línguas de sinais (LS) são distintos. As LO possuem uma modalidade de produção oral e um canal de recepção auditivo, enquanto que as LS possuem uma modalidade de produção espacial e de recepção visual.

Linguistas como Stokoe (1960), Klima e Bellugi (1978), entre outros, contribuíram com estudos que serviram de base para situar às Línguas de Sinais com status de língua, que possuem um sistema de signos, assim como as línguas orais. Stokoe foi um dos linguistas que estudou a estrutura da ASL. Ele observou que a ASL é constituída por parâmetros (partes, constituintes): Localização (L), Configuração de Mão (CM) e Movimento

(M). Stokoe comparou a LS com uma LO a partir de suas semelhanças e diferenças (caráter distintivo). Ele observou também que tanto os fonemas das LO quando os parâmetros das LS possuem valores finitos (finitude), mas que a combinação entre eles produz valores infinitos. Stokoe (1960) identificou pares mínimos na ASL, assim como existem nas LO. A análise da combinação desses constituintes é estudada pelo campo de estudo da linguística que é denominado de Fonologia.

O sistema brasileiro de escrita das línguas de sinais (ELiS) foi criado por Barros em 1998. Este é formado por 95 visografemas (constituintes da ELiS) que são organizados em quatro grupos, a saber: Configuração de Dedo (CD) com 10 visografemas, subdividido em dois subgrupos: 6 visografemas para o dedo polegar, 4 visografemas para os demais dedos (indicador, médio, anular e mínimo); Orientação da Palma (OP), com 6 visografemas: para frente, trás, medial, lateral, cima, baixo; Ponto de Articulação (PA), com 35 visografemas divididos em 4 subgrupos: cabeça, tronco, membros, mão; Movimento (M), com 44 visografemas divididos em 3 subgrupos: movimento de braços, dedos e punho, sem as mãos.

Cada um desses grupos, com exceção do grupo de OP, possui 4 tipos de diacríticos, que são elementos inseridos na escrita com o objetivo de proporcionar maior precisão à representação escrita de uma língua (veja o quadro 1). O grupo de CD possui 4 tipos de diacrítico: orientação do eixo da palma; união de dedos; contato com a ponta do polegar; e movimento (veja o quadro 2). O grupo de PA possui 4 tipos de diacrítico: contato, que pode ser contínuo, duplo ou intermitente; lateralidade; número de dedo; e outro PA (Pontos de Articulação simultâneos) (veja o quadro 3). O grupo de M possui 4 tipos de diacrítico: repetição; alternância; número de dedo; e outro M (Movimento simultâneo).

O quadro 1 mostra os tipos de diacríticos de acordo com cada grupo. São 12 possibilidades diferentes que envolvem somente três grupos (CD, PA, M) da tabela dos visografemas da ELiS. O quadro 2 mostra os quatro tipos de diacríticos do grupo de CD. O quadro 3 mostra cada um dos tipos de diacríticos de PA. O quadro 4 mostra os quatro tipos de diacríticos do grupo de M (veja o quadro 4).

Os quadros do 1 ao 4 mostramos em síntese os tipos de diacríticos dos três grupos de visografemas: CD, PA e M. Indicamos a leitura de Barros (2008; 2015) para aprofundamento dos conhecimentos sobre este assunto.

Quadro 1: Os grupos de visografemas da ELiS e seus tipos de diacríticos

Diacríticos			
Configuração de Dedo (CD)	Orientação da Palma (PA)	Ponto de Articulação (PA)	Movimento (M)
Orientação do eixo da palma da mão		Contato	Repetição
União de dedos		Lateralidade	Alternância
Contato com a ponta do polegar		Número de dedo	Número de dedo
Movimento		Pontos de articulação Simultâneos	Movimento simultâneo

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

Quadro 2: Os diacríticos do grupo de CD

Diacríticos de Configuração de Dedo (CD)			
Orientação do eixo da palma da mão	União de dedos	Contato com a ponta do polegar	Movimento
CD [□] Para frente			
CD [□] Para trás			
CD [□] Para a medial			
CD [□] Para a lateral			
CD [□] Para cima			
CD [□] Para baixo			

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

Quadro 3: Os diacríticos do grupo de PA.

Diacríticos de Ponto de Articulação (PA)						
Contato		Lateralidade		Número de dedo		Pontos de articulação simultâneos
PA	Contínuo	PA [◁]	Lado esquerdo	PA (□ ¹)	Polegar	PA ^{PA}
PA	Duplo	PA [▷]	Lado direito	PA (□ ²)	Indicador	
PA	Intermitente indefinido			PA (□ ³)	Médio	
				PA (□ ⁴)	Anelar	
				PA (□ ⁵)	Mínimo	

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

Quadro 4: Os diacríticos do grupo de M.

Diacríticos de Movimento (M)						
Repetição		Alternância		Número de dedo		Movimento simultâneo
M^{\cdot}	Movimento de repetição	$M^{\ddot{}}$	Movimento de alternância	M^1	Polegar	M^d
				M^2	Indicador	M^{dd}
				M^3	Médio	M^{ddd}
				M^4	Anelar	M^{dddd}
				M^5	Mínimo	

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

Organizamos uma tabela periódica dos visografemas da escrita das línguas de sinais (ELiS) que têm um total de 125 elementos divididos em visografemas, pontuação e símbolos gráficos (veja o quadro 5). A tabela periódica dos visografemas da ELiS foi organizada em grupos, subgrupos e ordens (na maioria dos casos). São quatro grupos, nove subgrupos e treze ordens. A ordem 1C não foi inserida após a ordem 1B porque a 1C é constituída por combinações de visografemas com diacríticos e visografemas especiais (\cdot ; $\ddot{}$). As ordens 5A e 6A não possuem grupo e subgrupo porque no caso dos visografemas da ordem 5A são usados como diacríticos (diacrítico é um tipo símbolo que é grafado no formato sobrescrito – tamanho menor – do lado direito ou que modificam a escrita e a leitura de um sinal) e em 6A são sinais de pontuação e símbolos gráficos.

A tabela periódica dos visografemas da ELiS foi organizada em quatro grupos, a saber: configuração de dedo (CD); orientação da palma (OP); ponto de articulação (PA) e movimento (M). Os grupos da tabela periódica têm a seguinte quantidade de visografemas: a CD com 10 visografemas, o OP com 6 visografemas, o PA com 35 visografemas, e o M com 44 visografemas. A ordem 1C com 14 combinações de visografemas com diacríticos e visografemas especiais. A ordem 5A é formada por 5 diacríticos e a ordem 6A por 11 elementos visuais de pontuação e símbolos gráficos.

O grupo de CD foi dividido em dois subgrupos: o dedo polegar; e os demais dedos. O subgrupo do dedo polegar pertence à ordem 1A e tem 1 visografema de dedo fechado (\cdot) que é comum as ordens 1A e 1B porque tanto o dedo polegar quanto os demais dedos podem assumir o formado denominado de fechado. O subgrupo de dedo polegar têm 5 visografemas e o subgrupo de demais dedos pertence à ordem 1B e têm 4 visografemas.

Quadro 5: Tabela periódica dos visografemas da ELiS.

Tabela Periódica dos Visografemas* da Escrita das Línguas de Sinais (ELiS)														
	Grupos	CD		OP	PA				M					
	Subgrupos	Dedo Polegar	Demais Dedos	-	Cabeça	Tronco	Membros	Mão	Mov. Externo ¹	Mov. Internos ²	Mov. Sem as Mãos			
	Ordem	1 ^a	1B	2 ^a	3A	3B	3C	3D	4 ^a	4B	4C	1C	5A	6A
Períodos	1P	.		☒	☐	π	L	☐	⊥	≡	⊂	•	:	//
	2P	/	7	☐	☐	☐	L	☒	T	π	⊂	↵	..	∴
	3P	<	7	☐	H	☐	L	☐	⊥	≡	⊂	7	<	-
	4P	\	\	☐	L	☐	L	☐	↑	π	⊂	#	>	°
	5P	-		☐		☐	L	☒	↓	π	⊂	#	☐	∞
	6P			☐			L	☒	↕	∞	H	↵		,
	7P						L	☐	→	↵	≡	↵		?
	8P						π		↑	↵	×	#		!
	9P								↕	L	⊙	#		"
	10P								+	L	⊙	/		'
	11P								⊥	L	+	+		()
	12P				H				↗	L	⊙	#		
	13P								↗			#		
	14P				L				↘			↵		
	15P				L				↘					
	16P								⊂					
	17P								⊂					
	18P								⊙					
	19P								⊙					
	20P								⊙					

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015). *Os visografemas são “[...] formas gráficas [símbolos/letras] que representam elementos visuais, os quais compõem as línguas de sinais” (BARROS, 2015, p.14). ¹ Os movimentos externos são realizados através do movimento do braço. ² Os movimentos internos são realizados através do movimento de dedos e punho.

O grupo de OP não tem subgrupo e este grupo pertence ordem à 2A e tem 6 visografemas.

O grupo de PA foi subdividido em quatro subgrupos: cabeça, tronco, membros, mão. O subgrupo cabeça pertence à ordem 3A e tem 15 visografemas. O subgrupo tronco pertence à ordem 3B e tem 5 visografemas. O subgrupo membros pertence à ordem 3C e tem 8 visografemas. O subgrupo mão pertence à ordem 3D e tem 7 visografemas.

O grupo de M foi dividido em três subgrupos: o movimento externo é formado pelos movimentos de braço; o movimento interno é formado pelos movimentos de dedo e punho; e o movimento sem as mãos é formado pelos movimentos realizados pelas expressões não-manuais (ENM). O subgrupo de movimento externo pertence à ordem 3A e tem 20 visografemas. O subgrupo de movimento interno pertence à ordem 4B e tem 12 visografemas. O subgrupo de movimentos sem as mãos pertence à ordem 4C e tem 12 visografemas.

Os sinais das línguas de sinais são grafados por meio da ELiS e obedece a seguinte regra básica: CD+OP+PA+M. A CD é o formato em que os dedos da (s) mão (s) estão configurados. A OP é o lado em que a palma da mão está virada (orientada). O PA é o local ou proximidade de alguma parte do corpo em que o sinal está articulado. O M é ação que a (s) mão (s) ou outra parte do corpo (Expressões não manuais – ENM) realiza durante a produção do sinal.

A tabela periódica dos visografemas da ELiS recebe este nome porque obedece a um nível de organização a partir das características que os elementos visuais apresentam em comum. A propriedade geral que organiza e padroniza os visografemas em grupos, subgrupos e ordens periódica é a seguinte: a organização dos elementos visográficos decresce da esquerda para a direita e de cima pra baixo, com exceção da ordem 1C devido as suas peculiaridades.

Para facilitar a percepção e organização didático-visual dos visografemas resolvemos escrever os grupos com quatro cores diferentes, a saber: a CD em azul, o OP em laranja, o PA em verde e o M em vermelho. Na escrita de textos por meio da ELiS basta somente escrever os visografemas na cor preta.

Os visografemas são organizados a partir da propriedade geral na tabela periódica é a seguinte:



Para ler e escrever através do uso da tabela periódica dos visografemas da ELiS, o usuário do sistema de escrita precisa aprender os 104 visografemas (da ordem 1A até a 4C) mais 16 diacríticos, pontuações e sinais gráficos além outros casos de alguns tipos de diacríticos que são combinados com os grupos de CD, PA e M.

O grupo de CD (Figura 1) é formado pelo formato dos dedos e estes recebem nomes específicos, a saber: o primeiro dedo é o denominado de polegar, o segundo dedo é o indicador, o terceiro é o dedo médio, o quarto é o anela e quinto é o mínimo.

Figura 1: Nomes dos dedos da mão



Fonte: Dados da pesquisa

Os grupos de CD mostram os formatos em que os dedos dos subgrupos de dedo polegar (1A), demais dedos (1B), e a combinação entre o dedo polegar e os demais dedos com os diacríticos (1C) que estes podem assumir para o grupo em questão. (Veja o apêndice A)

O grupo de OP é formado pela ordem 2A, mas não apresenta subgrupos. O grupo de PA é formado pelos os subgrupos cabeça (3A), tronco (3B), membros (3C) e mão (3D). (Veja o apêndice A)

O grupo de M é formado pelos subgrupos de movimentos externos (4A), movimentos internos (4B) e movimentos sem as mãos (4C). (Veja o apêndice A)

O quadro 6 mostra a ordem 5A que é formada por cinco diacríticos e suas respectivas decodificações da ELiS para português. O quadro 7 mostra a ordem 6A que é

formada por onze pontuações e símbolos gráficos e suas respectivas decodificações da ELiS para português.

Quadro 6: ELiS decodificada em português para o grupo de diacríticos de M e PA de ordem 5A.

	Grupo		ELiS decodificada em português
	Subgrupo		
	Ordem	5A	
Períodos	1P	˙	Repetição do movimento
	2P	¨	Alternância do movimento
	3P	<	Lado esquerdo do ponto de articulação
	4P	>	Lado direito do ponto de articulação
	5P	◡	Atrás do ponto de articulação

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

Quadro 7: ELiS decodificada em português para o grupo de símbolos gráficos e pontuação de ordem 6A.

	Grupo		ELiS decodificada em português
	Subgrupo		
	Ordem	6A	
Períodos	1P	//	Indica que o sinal é bimanual simétrico ou quase simétrico.
	2P	∴	Utilizado entre dois sinais escritos para indicar que o sinal é composto, seja por possuir mais de uma sílaba, ou por ser formado por justaposição de dois ou mais sinais.
	3P	-	Indica a ausência de movimento de uma das mãos
	4P	◦	Ponto final, que em ELiS tem a forma de um pequeno círculo e não de ponto mesmo, a fim de não confundir com visografemas da ELiS. É utilizado ao final de uma frase afirmativa.
	5P	⋮	Dois pontos, que também são pequenos círculos, pelo mesmo motivo. Estes são utilizados principalmente antes de se enumerar itens.
	6P	,	Vírgula, utilizada para separar elementos de uma enumeração, ou para separar orações em alguns casos.
	7P	?	Ponto de interrogação, utilizado ao final de uma frase interrogativa.
	8P	!	Ponto de exclamação, utilizado ao final de uma frase exclamativa, ou para intensificar a expressão facial em determinado sinal.
	9P	"	Aspas, utilizadas para indicar a fala de uma personagem em meio ao discurso de um narrador, ou para dar destaque a alguma palavra.
	10P	'	Indica que o sinal é realizado com a mão esquerda.
	11P	()	Parênteses, utilizados para separar algum elemento do restante do discurso, como informação extra.

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

representa o “R”, .l representa “A”, ...l^h representa o “Y”, l. representa o “A” e .#. representa o “N”.

Sintetizamos por meio do quadro 8 os tipos de sinal em ELiS, o conceito de cada um, bem como seus respectivos exemplos de sinais químicos em Libras.

Quadro 8: Os tipos de sinal em Libras/ELiS

Tipos de Sinais	Conceito	Exemplo/ELiS
1. <u>S</u> inal <u>M</u> onomanual (SM)	“[...] é um sinal realizado com apenas uma das mãos” (p.82)	Água (.l.l.l.l.l.l)
2. <u>S</u> inal <u>B</u> imanual <u>S</u> imétrico (SBS)	“Sinal realizado com duas mãos, em que todos os grupos [CD, OP, PA, M] são iguais” (p.82)	Foco (//.l.l.l.l.l.l)
3. <u>S</u> inal <u>B</u> imanual <u>A</u> ssimétrico (SBA)	“Sinal realizado com as duas mãos, em que os visografemas para cada mão são diferentes nos quatro grupos [CD, OP, PA, M]” (p.82)	Átomo (<.l.l.l.l.l.l)
4. <u>S</u> inal <u>B</u> imanual <u>Q</u> uase <u>S</u> imétrico (SBQS)	“Sinal realizado com as duas mãos, em que no mínimo um e no máximo três grupos são iguais” (p.83)	Ligação simples (.l.l.l.l.l.l)
5. <u>S</u> inal <u>C</u> om <u>M</u> ão de <u>A</u> poio (SCMA)	“É aquele no qual a mão não-dominante atua apenas como ponto de articulação” (p.83)	Ferro (.l.l.l.l.l.l)
6. <u>S</u> inal <u>C</u> omposto (SM)	“É aquele formado pela justaposição de dois sinais ou mais sinais ou se tiver mais de uma sílaba” (p.84)	Químico (//.l.l.l.l.l.l)
7. <u>S</u> inal <u>S</u> oletrado (SS)	“É aquele formado apenas por configurações de mão que representam letras do alfabeto de uma língua oral” (p.85)	Rayan (.l.l.l.l.l.l)

Fonte: Elaborado a partir de Barros (2015)

2.3. Os níveis de representação da linguagem química em Libras e escrito em ELiS

No contexto de educação brasileira como foco no ensino de ciência/química em Libras, identificamos três pesquisas que objetivou a criação de sinais específicos para a

representação de conceitos químicos. As pesquisas dos professores: Saldanha (2011), Souza e Silveira (2011), Marques (2014) reuniram esforços para disponibilizar terminologias (sinais) que representam a linguagem química nos três níveis: macroscópico, microscópico e simbólico.

No contexto de educação de outros países como foco no ensino de química para alunos ouvintes, selecionamos os seguintes trabalhos: Jonhstone (1993, 2010), Gabel (1998), Wu, Krajcik, Soloway (2001) pesquisaram sobre como os professores de química podem mediar o desenvolvimento da compreensão conceitual da representação da linguagem química para alunos ouvintes.

Inventariamos por meio da escrita em ELiS um *corpus* de sinais da ciência química que foi iniciado há quatro décadas pelo grupo de pesquisadores, dentre eles: surdos formados em Ciências e Linguística que foi coordenado pelo professor de física surdo, Harry Lang. Ele é professor aposentado do Instituto Técnico Nacional para Surdos (NTID)¹ que está vinculado ao Instituto de Tecnologia de Rochester (RIT) no Estado de Nova York, Estados Unidos.

A representação da linguagem química ocorre em três níveis: o macroscópico, o microscópico e o simbólico para aprendizes ouvintes. De acordo com Wu, Krajcik, Soloway (2001, p. 821) esses níveis ocorrem:

No nível macroscópico os processos químicos são observáveis, por exemplo, a queima de velas. No nível microscópico os fenômenos químicos são explicados pela disposição e movimento das moléculas, átomos ou partículas subatômicas. A Química no nível simbólico é representada por símbolos, números, fórmulas, equações e estruturas (**tradução nossa**²).

A pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou refletir se esses três níveis de representação da linguagem química ocorrem Libras provocando a compreensão do fenômeno químico por alunos surdos. Utilizamos três sinais: ÁGUA, MOLÉLUA DE ÁGUA, H₂O. O sinal de ÁGUA foi copilado do Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Libras (CAPOVILLA, 2008, p.167). O sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA foi retirado da pesquisa realizada pela professora de química bilíngue do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) (SALDANHA 2011, p. 116). O sinal de H₂O foi proposto pelo professor de química

¹ National Technical Institute for the Deaf (NTID)/ Rochester Institute of Technology (RIT)

² At the macroscopic level chemical processes are observable, for example, burning candles. At the microscopic level chemistry phenomena are explained by the arrangement and motion of molecules, atoms, or subatomic particles. Chemistry at the symbolic level is represented by symbols, number, formulas, equation, and structures.

bilíngue, autor desta pesquisa, com base na representação simbólica através da comparação com o sinal de dióxido de carbono (CO₂) em ASL, do grupo de pesquisa que foi coordenado pelo professor Harry Lang³.

A seguir, apresentaremos cinco quadros com o objetivo de descrever a organização fonológica dos sinais químicos em Libras/ELiS para a representação dos três níveis da linguagem química: macroscópica, microscópica e simbólica. A descrição foi realizada a partir dos estudos da descrição linguística dos visografemas em Barros (2015) e articulada com os níveis da linguagem química que foram pesquisados por Johnstone (1993) e Gabel (1998), Wu, Krajcik, Soloway (2001).

O sinal de ÁGUA (Quadro 9) representa o nível macroscópico da linguagem química. Quando abrimos a torneira da pia da cozinha, visualizamos o fenômeno, a água no estado líquido, a imagem da água saindo da torneira faz parte de conhecimento de mundo dos seres humanos. Uma das variações do sinal de ÁGUA (WATER) (Quadro 10) em ASL também é realizada no mesmo PA (queixo) em que ocorre no sinal de ÁGUA em Libras. Ambos os sinais representam um nível macroscópico da linguagem química.

Quadro 9: Descrição fonológica do sinal de ÁGUA em Libras/ELiS.

Representação macroscópica da linguagem química do sinal de ÁGUA	
Representação do copo com água	Foto do sinal de ÁGUA
	
	
Tipo do sinal de ÁGUA em ELiS: Monomanual	
Configuração de Dedo (CD)	— Polegar na horizontal
	Dedo indicador estendido
	. Demais dedos fechados
Orientação da Palma (OP)	 Para a medial
Ponto de Articulação (PA)	 Queixo
Diacrítico	 Diacrítico de contato do PA
Movimento (M)	 Flexionar o dedo na 1ª articulação

³ Obrigado ao professor Harry Lang (surdo) por ter cedido gentilmente o léxico do banco de sinais da ciência Química em ASL.

Diacrítico	: Repetição
------------	-------------

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 10: Descrição fonológica do sinal de WATER (ÁGUA) em ASL/ELiS.

Representação macroscópica da linguagem química do sinal de WATER em ASL	
Imagem da WATER	Foto do sinal de WATER
	
	
Tipo do sinal de WATER em ELiS: <u>Monomanual</u>	
Configuração de Dedo (CD)	<ul style="list-style-type: none"> . Dedo polegar fechado Dedo indicador estendido Dedo médio estendido Dedo anelar estendido . Dedo mínimo fechado
Orientação da Palma (OP)	 Para a medial
Ponto de Articulação (PA)	 Queixo
Diacrítico	 Contato
Movimento (M)	 Para trás
Diacrítico	: Repetição

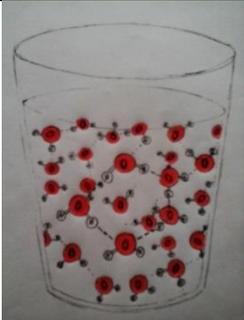
Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA (Quadro 11) representa o nível microscópico da linguagem química porque mostra a disposição do átomo central (átomo de oxigênio) ligado aos dois átomos periféricos (átomos de hidrogênio). Os alunos surdos, do INES, que participaram da pesquisa de Saldanha (2011) criaram este sinal por iniciativa própria. De acordo com Saldanha (2011, p. 116) “os dois átomos de hidrogênio representados pelos dedos da mão esquerda em V, e um átomo de oxigênio representado pela letra O na mão direita”.

O sinal de H₂O (Quadro 12) representa o nível simbólico da linguagem química porque mostra a fórmula e a quantidade de cada elemento expresso pelos coeficientes e índices. O sinal H₂O apresenta a escrita da fórmula com dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. É importante ressaltar que o índice do átomo de oxigênio é igual a um (1) não precisa ser escrito, no lado inferior direito do símbolo O, pois já está subentendido. Durante as

nossas reflexões GT-Quimlibras, percebemos que a falta de conhecimento da linguagem química por alguns intérpretes de Libras, como também, a falta de conhecimentos mínimos da Libras por partes de alguns professores de química provoca alguns erros na representação do nível microscópico e simbólico, como por exemplo: a representação errônea do sinal H₂O ao invés de H₂O. A representação de H₂O leva o aluno surdo ao erro, pois, segundo a fórmula, temos: um átomo de hidrogênio e dois de oxigênio. Portanto isso não condiz com a representação microscópica e muito menos com a simbólica que foi convencionalizada pela comunidade química. Quando comparamos o sinal de H₂O em Libras e o sinal de CO₂ (Quadro 13) em ASL percebemos que ambos representam o nível simbólico, uma vez que os sinais remetem aos constituintes (H, O, H) presentes e a quantidade (expressa pelos coeficientes e índices) da fórmula, sendo esta molécula entendida como um todo, e não de maneira separada.

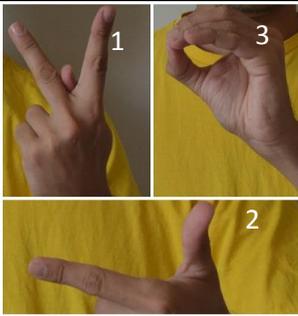
Quadro 11: Descrição fonológica do sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA em Libras/ELiS.

Representação microscópica da linguagem química do sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA	
Imagem da molécula de água	Foto do sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA
	
	
Tipo do sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA em ELiS: <u>Bimanual</u> assimétrico	
Configuração de Dedo (CD) da mão esquerda (me)	• Polegar fechado
	Dedo indicador estendido
	Dedo médio estendido
	• Demais dedos fechados, do anular ao mínimo
Configuração de Dedo (CD) da mão direita (md)	< Polegar curvo
	└ Demais dedos curvos em contato com a ponta do polegar
Diacrítico	• Diacrítico de contato com a ponta do polegar
Diacrítico	▣ Diacrítico que modifica o eixo da palma para a medial
Orientação da Palma (OP) da mão esquerda (me)	▣ Para trás
Orientação da Palma (OP) da mão direita (md)	▣ Para baixo

Ponto de Articulação (PA) da mão esquerda (me)	☑ Intervalo de dedos
Ponto de Articulação (PA) da mão direita (md)	☐ Ponta de dedo
Diacrítico	— Diacrítico de contato do PA da Me com o PA da Md

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 12: Descrição fonológica do sinal de H₂O em Libras/ELiS.

Representação simbólica da linguagem química do sinal de H ₂ O	
Imagem da fórmula molecular da H ₂ O	Foto do sinal de H ₂ O
	
	
Tipo de Sinal de H ₂ O em ELiS: Composto	
Configuração de Dedo (CD)	/ Dedo polegar na palma da mão
	Dedo indicador estendido
	\ Dedo médio inclinado
Diacrítico	. Demais dedos fechados: anular e mínimo
	˘ Diacrítico de CD de movimento
∴ Indica que o sinal é composto	
Configuração de Dedo (CD)	— Dedo polegar na horizontal
	Dedo indicador estendido
	. Demais dedos fechados: médio, anular e mínimo
Diacrítico	▣ Diacrítico que modifica o eixo da palma para medial
Orientação da Palma (OP)	▣ Para trás
Ponto de Articulação (PA)	▢ Espaço neutro do tronco
Movimento (M)	↓ Movimento do braço para baixo
∴ Indica que o sinal é composto	
Configuração de Dedo (CD):	< Dedo polegar curvo
	7 Demais dedos curvos em contato com a ponta do polegar
Diacrítico	• Com a ponta do polegar

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 13: Descrição fonológica do sinal de DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) em ASL/ELiS.

Representação simbólica da linguagem química do sinal de CO ₂	
Imagem da fórmula molecular de CO ₂	Foto do sinal de CO ₂
CO_2	
	
Tipo de sinal de DIÓXIDO DE CARBONO em <i>ELiS</i> : Composto	
Configuração de Dedo (CD)	< Dedo polegar curvo † Demais dedos curvos e juntos
Orientação da Palma (OP)	☐ Para medial
Ponto de Articulação (PA)	☐ Espaço neutro
∴ Indica que o sinal é composto	
Configuração de Dedo (CD)	< Dedo polegar curvo † Demais dedos curvos
Diacrítico	▪ Diacrítico de contato com a ponta do polegar
Orientação da Palma (OP)	☐ Para medial
Ponto de Articulação (PA)	☐ Espaço neutro
∴ Indica que o sinal é composto	
	. Dedo polegar fechado Dedo indicador estendido

Configuração de Dedo (CD)	Dedo médio estendido
	. Demais dedos fechados
Orientação da Palma (OP)	☐ Para trás
Ponto de Articulação (PA)	☐ Espaço neutro
Movimento (M)	↓ Para baixo

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da reflexão sobre os três níveis: macroscópico, microscópico e simbólico de representação da linguagem química Libras foi que, para a pesquisa desenvolvida neste trabalho utilizamos os conceitos em Libras de ÁGUA, MOLÉCULA DE ÁGUA e H₂O.

CAPÍTULO 3: A METODOLOGIA .##.□T:

3.1. A pesquisa qualitativa: características e classificação

Segundo Bogdan e Biklen (1994) as características da pesquisa qualitativa são: (1) A fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; (2) É descritiva; (3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; (4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; (5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

O investigador qualitativo utiliza-se de materiais de anotação e/ou equipamentos para registrar os dados tais como: bloco de apontamentos, equipamentos de vídeo e/ou áudio para coletar os dados no local do estudo.

Para Bogdan e Birlen (1994, p. 48) “os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível, ao local de estudo”. A descrição dos dados da investigação qualitativa serve para ilustrar e substanciar o contexto através de transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, registros oficiais entre outros (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O processo de investigação assume um ponto fundamental em que o investigador qualitativo assume um papel de observador participante no estudo em questão. O pesquisador qualitativo utiliza parte do estudo para perceber quais os pontos mais importantes que serão investigados. Ele busca focalizar as perspectivas dos participantes, como também, questiona os participantes para a fim de perceber como as pessoas de um determinado grupo vivenciam o fenômeno, o modo como interpretam o mundo em que estão inseridos.

A pesquisa qualitativa pode ser classificada em: pesquisa narrativo-biográfica, estudos fenomenológicos, teoria fundamentada, pesquisa etnográfica, pesquisa-ação, estudo de caso, pesquisa avaliativa, fenomenográfica, etnometodologia. Nesta presente pesquisa realizamos uma pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso.

3.2. As características fundamentais do estudo de caso

O estudo de caso fundamenta-se em um método de pesquisa com base no estudo da realidade socioeducativa. De acordo com Pérez Serrano (1994a, apud ESTEBAN, 2010, p.181) as características fundamentais do estudo de caso são: particularista, descritivo, heurístico e indutivo. O estudo de caso é particularista, porque focaliza um fenômeno em particular para propor a resolução de questões relacionadas às vidas dos participantes da pesquisa, que no caso, são pessoas surdas. O estudo de caso também é descritivo, porque este fornece uma vasta descrição do fenômeno de estudo em questão. Outra característica é o aspecto heurístico, porque objetiva a compreensão do leitor do fenômeno sobre o objeto de estudo, como também permite descobrimento de novos significados, ampliação da experiência do leitor ou confirmação do fenômeno. O estudo de caso geralmente é indutivo, porque permite que o investigador qualitativo proponha: generalizações, conceitos ou hipóteses, com base nos dados fundamentados no próprio contexto.

3.3. A pesquisa qualitativa: estudo de caso de observação

A pesquisa qualitativa com foco no estudo de caso de observação fundamenta-se na observação participante em que o pesquisador qualitativo pode vivenciar o contexto: de um local específico, de um grupo específico de pessoas, ou uma atividade escolar. Neste presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com base na observação participante em que o professor-pesquisador também participa de um grupo de trabalho em que foi formado por participantes surdos da educação básica até o nível educação superior.

Os participantes desta pesquisa são entendidos em uma perspectiva sociológica. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 91) “as pessoas que interagem, que se identificam umas com as outras e que partilham expectativas em relação ao comportamento umas das outras”. O grupo de participantes surdos investigados compartilha a Libras e uma cultura surda que lhe são próprias. Estes são membros de uma comunidade surda multifacetada de um povo surdo. A autora Ströbel (2015), com base em estudos culturais, e mais especificamente dos estudos surdos, explicitou dois conceitos: a comunidade surda e o povo surdo.

De acordo com (Padden e Humphries, 2000, p. 5 *apud* Ströbel, 2015, p. 37) a comunidade surda:

É um grupo de pessoas que vivem num determinado local, partilham os objetivos comuns dos seus membros, e que por diversos meios trabalham no sentido de alcançarem estes objetivos. Uma comunidade surda pode incluir pessoas que não são elas próprias Surdas, mas que apoiam ativamente os objetivos da comunidade e trabalham em conjunto com as pessoas Surdas para os alcançar.

A comunidade surda também é formada por pessoas ouvintes deste que estas se comuniquem por meio da Libras com exemplos: familiares, professores de química bilíngue, intérpretes de Libras, amigos, entre outros. Estes geralmente participam de associações de surdos (no contexto da cidade de Goiânia, temos a Associação de Surdos de Goiânia – ASG), Universidades (como exemplo: o curso de Letras Libras da UFG), federações de surdos (no Brasil, temos a FENEIS), igrejas, entre outros locais em que as pessoas surdas e ouvintes podem compartilhar interesses em comum. Ainda de acordo com Ströbel (2015, p. 38) o povo surdo:

É um grupo de participantes surdos que usam a mesma língua, que têm costumes, história, tradições comuns e interesses semelhantes [mas] não habitam no mesmo local, mas que estão ligados por uma origem, por um código ético visual, independente do grau de evolução linguística, tais como a língua de sinais, a cultura surda e quaisquer outros laços.

Os participantes pertencentes ao povo surdo “compartilham as mesmas peculiaridades culturais e constroem sua própria concepção de mundo através dos artefatos da cultural visual” (STRÖBEL, 2015, p. 42).

3.4. O processo de desenvolvimento da pesquisa do Quimlibras

Colaboraram na realização dessa pesquisa, seis participantes surdos fluentes em Libras e o pesquisador, que em algumas etapas atuou como participante direto. Para assegurar o sigilo da identidade de todos os participantes, foram usadas letras para representá-los. Os participantes A, B e E eram alunos do curso de Letras-Libras de uma universidade pública, os participantes C e D eram alunos do ensino médio, o participante F era professor universitário. Dentre os seis participantes, dois deles, A e B, compuseram o Grupo de Trabalho (GT) juntamente com o pesquisador. Os demais participantes colaboraram na pesquisa em diferentes etapas apresentadas a seguir.

O GT foi responsável pela criação do Quimlibras. Para tanto, realizou diversas atividades, a saber: identificação das necessidades linguísticas dos surdos para a compreensão de conceitos da química; criação de sinais que abrangessem os conceitos químicos; tradução do Quimlibras do português escrito para a Libras nas modalidades sinalizada (registro em

vídeo) e escrita com o sistema ELiS; registro de sinais do Quimlibras em foto; escrita de sinais do Quimlibras por meio da ELiS.

O Quimlibras foi desenvolvido em 7 etapas: 1. elaboração do Quimlibras em português; 2. leitura do Quimlibras; 3. análise da leitura do Quimlibras; 4. reelaboração do Quimlibras em português; 5. elaboração da primeira versão do Quimlibras em Libras; 6. avaliação do Quimlibras pelos participantes externos ao GT; 7. elaboração da versão final do Quimlibras em Libras e em português, incluindo seu glossário.

Na primeira etapa, elaboração do Quimlibras, o pesquisador elaborou uma aula sobre a molécula de água, explicando-a em três níveis, macroscópico, microscópico e simbólico. Para a apresentação do conteúdo, foram criados *slides* em português com botões interativos, que incluíam fotos, desenho e *gifs*.

Na segunda etapa, leitura do Quimlibras, o pesquisador apresentou o Quimlibras impresso aos participantes A e B, e pediu que realizassem a leitura do mesmo em Libras. Esse momento foi gravado em vídeo para análise posterior. Durante a leitura, foram identificadas algumas dificuldades de compreensão de vocabulário em português, o que prejudicava a compreensão da química. Essa etapa foi fundamental para a construção do conhecimento prévio sobre a terminologia da química, bem como de palavras de uso geral. Uma das dificuldades foi, por exemplo, quando os participantes conheceram o sinal de *molécula* e passaram a utilizá-lo indiscriminadamente para qualquer molécula, como para *molécula de água*.

Na terceira etapa, análise da leitura do Quimlibras, o pesquisador transcreveu em glosa o vídeo em que os participantes leram o Quimlibras traduzindo-o para a Libras. Nessa transcrição, buscou-se evidenciar como os participantes estavam sinalizando em Libras, os três níveis de representação da linguagem química para a substância água. A participante A transcreveu o mesmo vídeo na modalidade escrita da Libras, usando a ELiS.

Na quarta etapa, reelaboração do Quimlibras em português, o pesquisador reescreveu o texto de forma a adequá-lo usando uma linguagem mais acessível a prováveis alunos de ensino médio.

Na quinta etapa, elaboração da primeira versão do Quimlibras em Libras, os participantes foram filmados fazendo formalmente a tradução do Quimlibras para a Libras. Neste momento, o pesquisador instigava os participantes a utilizarem terminologia adequada

em Libras que expressassem com maior precisão o conceito da química. Para isso, interrompiam a filmagem para discutir conceitos e sinais, reviam partes do vídeo, criavam e recriavam sinais. Nessa mesma etapa, o glossário do Quimlibras foi escrito por meio da ELiS pela participante A e pelo pesquisador.

Na sexta etapa, avaliação do Quimlibras pelos participantes externos ao GT, o pesquisador apresentou a primeira versão do Quimlibras em Libras para os participantes C, D, E e F. Foi-lhes pedido que avaliassem o vídeo de maneira geral. Os participantes teceram comentários principalmente sobre a linguagem utilizada e sobre a estética do vídeo.

Na sétima etapa, elaboração da versão final do Quimlibras em Libras e em português, foi feita nova filmagem de tradução do Quimlibras, levando em consideração as contribuições dos participantes do GT e dos demais participantes, balizadas pelo pesquisador.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO



4.1. Os principais resultados das etapas

Selecionamos os principais resultados e organizamos em sete etapas. Devido à complexidade dessa pesquisa, percebemos que os resultados não foram esgotados, portanto acreditamos que este presente estudo poderá ser continuado a nível de doutorado com o objetivo de aprofundar os estudos Químico-Linguístico com foco na articulação entre a Química e a Libras.

4.1.1. Etapa 1: Elaboração do Quimlibras em português

A elaboração do Quimlibras em português foi realizada pelo pesquisador a partir da compreensão da representação da linguagem química em seus três níveis: macroscópico, microscópico e simbólico para a água. O texto em português do Quimlibras foi baseado em uma aula dialogada em que o pesquisador tentou conduzir o aluno a refletir sobre os níveis de representação da linguagem química. O texto foi organizado através do programa *PowerPoint* em que foi inserido nos *slides* (que chamamos de telas) textos, desenhos em preto e branco, fotos coloridas, teclas interativas (ou botões) e *GIFS*.

O principal objetivo da escrita do texto em português foi mostrar a relação entre os três níveis de representação da linguagem química. A apresentação do conteúdo da aula em português foi estruturada de forma a conduzir o aluno do nível macroscópico, microscópico e simbólico respectivamente. A palavra água representou o nível macroscópico, a palavra *molécula de água* representou o nível microscópico e a notação H_2O representou o nível simbólico. Todos os níveis foram relacionados a desenhos, fotos e alguns sinais em Libras.

4.1.2. Etapas 2 e 3: Leitura e análise do Quimlibras

Os participantes A e B leram os slides em português através das mãos. Durante a leitura, tanto a participante A quanto o B decodificaram a *molécula de água* em que algumas vezes eles entenderam que os sinais em Libras de MOLÉCULA ou o sinal de MOLÉCULA mais o sinal de ÁGUA como se fosse equivalente a MOLÉCULA DE ÁGUA. Os participantes A e B até aquele momento não tinham separado os níveis macroscópico e microscópico. A preposição “de” classifica o tipo específico da molécula. O nível

microscópico requer do aluno a classificação em categoria como por exemplo: há vários tipos de moléculas: molécula de água, molécula de oxigênio, molécula de hidrogênio entre outras.

Após a gravação em vídeo da leitura do Quimlibras em português, a participante A se disponibilizou a escrever todos textos dos *slides* (telas) através da ELiS. O registro escrito das telas do Quimlibras foi acompanhado pelo pesquisador porque a participante A consultava ele sobre os conceitos químicos. O registro escrito por meio da ELiS foi a etapa que mais trabalhosa porque a participante A e o pesquisador padronizaram o registro escrito dos sinais químicos em Libras, ASL e BSL (Veja o tópico seguinte)

4.2.2.1. O registro escrito por meio do sistema ELiS de sinais químicos (educação química) em Línguas de Sinais

Escrevemos por meio da ELiS oito quadros de sinais químicos e/ou relacionados ao ensino de química em três línguas de sinais, a saber: Línguas Brasileira de Sinais (Libras), Língua Americana de Sinais (ASL) e Língua Britânica de Sinais (BSL) a partir de trabalhos de pesquisa realizados no Brasil e no mundo. O objetivo da elaboração desse *corpus* como fonte de consulta para os profissionais da área da Química e Linguística; Intérpretes e Tradutores de Libras e Língua Portuguesa; alunos surdos e ouvintes e demais interessados.

O quadro 14 apresenta sinais retirados de pesquisas de Saldanha (2011) relacionados à Química. Escrevemos o quadro com vinte sinais da seguinte forma: a apresentação do registro escrito em ELiS; a tradução para português; o tipo de sinal.

Quadro 14: Os sinais químicos em Libras/ELiS da pesquisa de Saldanha (2011).

Ordem	Libras/ELiS	Tradução para Português	Tipo de sinal
1		Energia	Bimanual Simétrico
2		Sólido	Bimanual Quase Simétrico
3		Líquido	Bimanual Simétrico
4		Gasoso	Bimanual Assimétrico
5		Fenômeno Químico	Bimanual Quase Simétrico
6		Fenômeno Físico	Bimanual Quase Simétrico
7		Substância	Composto
8		Substância Simples	Bimanual Assimétrico
9		Substância	Bimanual

			Quase Simétrico
11		Becker	Com mão de apoio

Fonte: Elaborado a partir de Sousa e Silveira (2011), disponível em: http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc33_1/06-PE6709.pdf

Escrevemos o quadro 16 em que mostra através do registro escrito em Libras e por meio da ELiS para quinze sinais químicos do glossário da pesquisa de Marques (2014). Ela realizou sua pesquisa no mestrado em Educação para Ciências e Matemática do IFG. Ela é professora de Química na Escola da Associação de Surdos de Goiânia (ASG).

Quadro 16: Os sinais químicos em Libras/ELiS da pesquisa de Marques (2014).

Ordem	Libras/ELiS	Tradução Para Português	Tipo de sinal
1		Almofariz e pistilo	Bimanual Assimétrico
2		Béquer	Composto
3		Fusão	Bimanual Simétrico
4		Garra de tubo de ensaio	Bimanual Assimétrico
5		Gás	Bimanual Simétrico
6		Líquido	Composto
7		Manta de aquecimento	Composto
8		Naftalina	Composto
9		Parafina	Bimanual Quase Simétrico
10		Rolha cortiça	Bimanual Quase Simétrico
11		Solidificação	Bimanual Simétrico
12		Sólido	Com mão de apoio
13		Suporte universal	Composto
14		Termômetro	Composto
15		Tubo de ensaio	Composto

Fonte: [https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Anah%C3%AA%20Netto%20Le%C3%A3o%20Marques-2014%20\(.pdf%201069%20kb\).pdf](https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Anah%C3%AA%20Netto%20Le%C3%A3o%20Marques-2014%20(.pdf%201069%20kb).pdf)

O quadro 17 apresenta os sinais do corpus⁴ do *Science Signs Lexicon* (em português: Léxico de Sinais da Ciência) que é coordenado pelo professor surdo Harry Lang. Escrevemos o quadro com cento e setenta e três sinais em ASL da seguinte forma: a apresentação do registro escrito dos sinais em ASL/ELiS; a tradução para inglês; a tradução para português; e o tipo de sinal.

⁴ Conjunto de palavras ou sinais de um determinado tema que é falado/sinalizado em uma língua natural humana.

Quadro 17: Os sinais químicos em ASL/ELiS do site *Science Signs Lexicon*.

Ord.	ASL/ELiS	Tradução para Inglês	Tradução para português	Tipo de sinal
1		Liquid (molecules)	Líquido (moléculas)	Bimanual Simétrico
2		Degree Celsius (F hand)	Graus Celsius (Mão em “F”)	Composto
3		Dry	Seco	Monomanual
4		Base (Chemical)	Base (químico)	Soletrado
5		Weight Density	Densidade de Peso	Composto
6		Wavelength	Comprimento de Onda	Composto
7		Water	Água	Monomanual
8		Water Vapor	Vapor de Água	Composto
9		Warm	Quente	Monomanual
10		Volume	Volume	Composto
11		Vibrate (Sign 2)	Vibrar (Sinal 2)	Bimanual Simétrico
12		Versus (Sign 1)	Contra (Sinal 2)	Bimanual Simétrico
13		Vary	Variar	Bimanual Simétrico
14		Various	Vários	Bimanual Simétrico
15		Unstable (Atom)	Instável (Átomo)	Composto
16		Uniform (Similiar Throughout)	Uniforme (Em toda a parte)	Bimanual Simétrico
17		Triple Bond	Ligação Tripla	Composto
18		Transparent	Transparente	Bimanual Simétrico
19		Transition (state)	Transição (estado)	Bimanual Quase Simétrico
20		Titration (prepare)	Titulação (preparar)	Composto
21		Titration (measure)	Titulação (medida)	Composto
22		Thermometer	Termômetro	Composto
23		Test (chemical)	Teste (químico)	Bimanual Assimétrico
24		Temperature	Temperatura	Bimanual Quase Simétrico

25		Synthesis	Síntese	Bimanual Simétrico
26		Suspension (liquid)	Suspensão (líquido)	Bimanual Quase Simétrico
27		Sugar	Açúcar	Monomanual
28		Substance	Substância	Bimanual Simétrico
29		Stable (atom)	Estável (átomo)	Bimanual Quase Simétrico
30		Spin (sign 1)	Girar (sinal 1)	Bimanual Quase Simétrico
31		Spin (sign 2)	Girar (sinal 2)	Monomanual
32		Sphere	Esfera	Bimanual Simétrico
33		Specific (sign 2)	Específico (sinal 2)	Bimanual Quase Simétrico
34		Specific (sign 1)	Específico (sinal 1)	Bimanual Quase Simétrico
35		Source	Fonte	Bimanual Assimétrico
36		Solve (mathematics)	Resolver (matemática)	Bimanual Simétrico
37		Solution	Solução	Bimanual Assimétrico
38		Solution (liquid)	Solução (líquido)	Bimanual Assimétrico
39		Solid	Sólido	Bimanual Assimétrico
40		Solidify (verb)	Solidificar (verbo)	Bimanual Simétrico
41		Solid (molecules)	Sólido (moléculas)	Bimanual Simétrico
42		Single bond	Ligação simples	Composto
43		Sacale (balance)	Escala (Pesar em balança)	Bimanual Simétrico
44		Saturated (chemistry example)	Saturado (exemplo químico)	Composto
45		Repel	Repelir	Bimanual Quase Simétrico
46		Released heat	Calor liberado	Composto
47		Plot (noun)	Plot (substantivo)	Composto

48		Mass density	Densidade de massa	Composto
49		Liquid Oxygen (abbreviated LOX)	Oxigênio Líquido (abreviação LOX)	Solettrado
50		Liquid Oxygen	Oxigênio líquido	Composto
51		Kinetic energy	Energia cinética	Composto
52		Hot	Quente	Monomanual
53		Gas (molecules)	Gás (moléculas)	Bimanual Simétrico
54		Gas (initialized)	Gás (inicializado)	Bimanual Assimétrico
55		Fahrenheit (abbreviation, symbol)	Fahrenheit (abreviação, símbolo)	Monomanual
56		Evaporation (molecules)	Evaporação (moléculas)	Composto
57		Energy	Energia	Monomanual
58		Diversity	Diversidade	Bimanual Simétrico
59		Diversity (heterogeneity)	Diversidade (heterogeneidade)	Bimanual Simétrico
60		Diverge	Divergir	Bimanual Simétrico
61		Dissociation (chemical)	Dissociação (químico)	Composto
62		Dissoate (chemical)	Dissociar (química)	Bimanual Simétrico
63		Disperse	Dispersar	Bimanual Simétrico
64		Diffuse	Difuso	Bimanual Quase Simétrico
65		Diffraction Grating	Grade de difração	Bimanual Quase Simétrico
66		Denature (protein)	Desnaturar (proteína)	Composto
67		Dehydration	Desidratação	Composto
68		Degree Kelvin	Grau Kelvin	Composto
69		Degree Fahrenheit	Grau Fahrenheit	Composto

70		Damp	Úmido	Composto
71		Convert	Converter	Bimanual Quase Simétrico
72		Conversion	Conversão	Bimanual Quase Simétrico
73		Conversion (heat transfer)	Conversão (transferência de calor)	Bimanual Simétrico
74		Contract (change in size)	Contato (alteração de tamanho)	Bimanual Simétrico
75		Contaminated	Contaminado	Monomanual
76		Container	Recipiente	Monomanual
77		Conervation (Sign 1)	Conservação (Sinal 1)	Bimanual Assimétrico
78		Conervation (Sign 2)	Conservação (Sinal 2)	Bimanual Simétrico
79		Conduction (heat transfer)	Condução (transferência de calor)	Bimanual Simétrico
80		Computer (Sign 4)	Computador (Sinal 4)	Bimanual Simétrico
81		Computer (Sign 3)	Computador (Sinal 3)	Monomanual
82		Computer (Sign 2)	Computador (Sinal 2)	Monomanual
83		Computer (Sign 1)	Computador (Sinal 1)	Monomanual
84		Compress	Comprimir	Composto
85		Combined Gas law	Lei de combinação de gás	Composto
86		Color	Cor	Monomanual
87		Cold (temperature)	Frio (temperatura)	Bimanual Simétrico
88		Clamp	Grampo	Bimanual Assimétrico
89		Chlorofluorcarbon	Clorofluorcarbono	Soletrado
90		Chemosynthesis	Quimiossíntese	Composto
91		Chemistry	Química	Bimanual Simétrico
92		Chemical	Químico	Bimanual Simétrico
93		Chemical families	Famílias químicas	Composto

94		Chemical change	Transformação química	Composto
95		Chemical bond (Sign 2)	Ligação química (Sinal 2)	Bimanual Quase Simétrico
96		Chemical bond (Sign 1)	Ligação química (Sinal 1)	Composto
97		Charge quantization	Carga quantizada	Composto
98		Chain reaction (chemistry)	Carga de reação (química)	Composto
99		Degree Celsius	Graus Celsius	Composto
100		Celsius degree	Celsius Grau	Composto
101		Catalytic	Catalítico	Bimanual Simétrico
102		Catalyst	Catalisador	Bimanual Simétrico
103		Carbon	Carbono	Monomanual
104		Carbon dioxide	Dióxido de carbono	Composto
105		Broken bond	Quebra de ligação	Bimanual Quase Simétrico
106		Boyles Law	Lei de Boyles	Composto
107		Boundaries	Limites	Bimanual Quase Simétrico
108		Bonding electron	Elétron de ligação	Composto
109		Bond (verb)	Ligar (verbo)	Bimanual Quase Simétrico
110		Bond energy	Energia de ligação	Composto
111		Bond (chemical)	Ligação (química)	Bimanual Quase Simétrico
112		Boiling point	Ponto de ebulição	Composto
113		Boiling curve	Curva de ebulição	Composto
114		Bohr Model	Modelo de Bohr	Composto
115		Biodegradable	Biodegradável	Composto

	//\ □□+↗			
116	<∇ □<∇ □□□+↗ ∴ <∇ □□□+↗	Binding energy	Energia de ligação	Composto
117	//<∇.□□□+↗	Binary compound	Composto Binário	Bimanual Simétrico
118	↗ □□↔	Beta	Beta	Monomanual
119	.□↗ □□□□-∇↗	Beta decay	Decaimento beta	Bimanual Assimétrico
120	//<∇ □□□	Behavior of atoms	Comportamento dos átomos	Bimanual Simétrico
121	<∇ □□□↑	Beaker (Becker)	Béquer	Com mão de apoio
122	//<∇ □□□+↗ ∴ //_∇ □□□↔	Balance (equation)	Equilibrar (equação)	Composto
123	//.∇.□□□+↗	Battery	Bateria	Bimanual Simétrico
124	∴∴∴<∇\∴∴∴<∇.∴∴<∇.∴ \∴\∴\∴□□□↗	Avogadros Number	Número de Avogadros	Composto
125	//∴.□□□□0 ∴ ∴ //∴.□□□□-∇	Atom (Sign 1)	Átomo (Sinal 1)	Composto
126	<∇.□□□□□	Atom (Sign 2)	Átomo (Sinal 2)	Bimanual Assimétrico
127	∴.∇.<∇/∇∇∇.....k∇ ∴ ∴ ∴.∴.∴.□□□□-∇↗	Atomic weight	Penso atômico	Composto
128	∴.∇.<∇/∇∇∇.....k∇ ∴ ∴ ∴.□□= > 0	Atomic theory	Teoria atômica	Composto
129	∴.∇.<∇/∇∇∇.....k∇ ∴ ∴ //.□□□↕	Atomic structure	Estrutura atômica	Composto
130	∴.∇.<∇/∇∇∇.....k∇ ∴ ∴ -∴∴∴∴∴□□□□-∇↗	Atomic spectra	Espectro atômico	Composto
131	<∇.□□□□□ ∴ ∴ ∴/∇∇∇.□□□□□ ∴ ∴	Atomic model	Modelo atômico	Composto
132	//∴.□□□□0 ∴ ∴ //∴.□□□□-∇ ∴ ∴ ∴/∇∇∇.∴ ∴ ∴	Atomic mass (Sign 2)	Massa atômica (Sinal 2)	Composto
133	∴/∇∇∇.∴.	Atomic mass unit	Unidade de massa atômica	Soletorado
134	∴.∇.<∇/∇∇∇.....k∇ ∴ ∴ <∇ □□□↑ ∴ ∴	Atomic forces	Força atômica	Composto
135	//_∇∇∇∇□□□↗	Apparatus (Sign 1)	Aparelho (Sinal 1)	Bimanual Simétrico
136	//<∇ □□□	Answer	Responder	Bimanual Simétrico
137	//∴.□□□↓ ∴ ∴	Analyze	Analisar	Bimanual Simétrico
138	∴.□□→	Amino acid	Aminoácido	Monomanual
139	∴.∇.∇.∇.□□□□□↗	Alter	Alterar	Bimanual Quase Simétrico
140	∴∴∴□□□↗ ∴ ∴ <∇ □□□ ∴ ∴ ∴.□□□	Alcohols (chemical)	Álcool (químico)	Composto

141		Air	Ar	Monomanual
142		Adjacentes	Adjacente	Bimanual Quase Simétrico
143		Adhesion	Adesão	Bimanual Quase Simétrico
144		Activity	Atividade	Bimanual Simétrico
145		Activation (star)	Ativação (início)	Bimanual Assimétrico
146		Activation energy	Energia de ativação	Composto
147		Activation complex	Complexo ativado	Composto
148		Activation carbono	Carbono ativado	Composto
149		Accuracy	Precisão	Bimanual Quase Simétrico
150		Accumulate	Acumular	Bimanual Quase Simétrico
151		Accumulate (collect)	Acumular (coletar)	Bimanual Assimétrico
152		Accept (electrons)	Aceitar (elétrons)	Bimanual Quase Simétrico
153		Accept (electrons)	Aceitar (elétrons)	Composto
154		Accelerate	Acelerar	Composto
155		Abundance (Sign 2)	Abundância (Sinal 2)	Bimanual Assimétrico
156		Abundance (Sign 1)	Abundância (Sinal 1)	Bimanual Assimétrico
157		Absorption	Absorção	Bimanual Quase Simétrico
158		Absolute Temperature	Temperatura Absoluta	Monomanual
159		Saturated (chemistry)	Saturado (química)	Soletrado
160		Kelvin Degree	Kelvin Grau	Composto
161		Erosion	Erosão	Bimanual

				Quase Simétrico
162		Density	Densidade	Monomanual
163		Cool (meteorology)	Frio (meteorologia)	Bimanual Simétrico
164		Condensation (molecules)	Condensação (moléculas)	Composto
165		Chemical reaction	Reação química	Composto
166		Carbon Bonding	Ligação de carbono	Composto
167		Basic	Básico	Bimanual Quase Simétrico
168		Balmer Series	Séries de Balmer	Composto
169		Balance (verb)	Equilibrar (verbo)	Bimanual Simétrico
170		Atomic mass (Sign 1)	Massa atômica (Sinal 1)	Composto
171		Atomic charge	Carga atômica	Composto
172		Advanced	Avançado	Bimanual Simétrico
173		Activation	Ativação	Bimanual Simétrico

Fonte: Elaborada a partir do banco de sinais da ciência Química em ASL do Laboratório LEXICON, disponível <https://video.rit.edu/app/plugin/embed.aspx?DestinationID=AEXpbXDV8EahWCOrphvntg&playlistEmbed=true&categoryID=zROGAiX8SE-YKNlaiXrreQ>

O quadro 18 apresenta sinais selecionados da base do dicionário da Universidade de Gallaudet de Língua Americana de Sinais. Escrevemos o quadro com quarenta e cinco sinais em ASL da seguinte forma: a apresentação do registro escrito dos sinais em ASL/ELiS; a tradução para inglês; a tradução para português; e o tipo de sinal.

Quadro 18: Os sinais químicos em ASL/ELiS relacionados a educação química do Dicionário *Gallaudet American Sign Language*.

Ordem	Libras/ELiS	Tradução para inglês	Tradução para português	Tipo de sinal
1		Around Orbit	Ao redor Orbita	Bimanual Quase Simétrico
2		ASL (American Sign Language)	ASL (Língua Americana de Sinais)	Soletorado
3		Attention Focus	Atenção Foco	Bimanual Simétrico
4		Biology	Biologia	Bimanual Simétrico

5	//.□□↑↓	Burn Fire	Queimar Fogo	Bimanual Simétrico
6	//<†□□○°	Chemistry Chemical	Química Químico	Bimanual Simétrico
7	.□□○	Circle Orbit Round	Círculo Orbita Redondo	Monomanual
8	//<†□□±°	Communicate Communication Conversation Converse	Comunicar Comunicação Conversaço Conversar	Bimanual Simétrico
9	<†□□=→↓	Concept	Conceito	Monomanual
10	//\□□□+^	Cure Dissolve Evaporate Fade Melt Resolve Solution Solve	Cura Dissolver Evaporar Desvanecer Fusão Resolver Solução Resolver	Bimanual Simétrico
11	.□_†□□□□↓:	Demonstration Example Symbol	Demonstração Exemplo Símbolo	Bimanual Quase Simétrico
12	<†□□□:□†□□□	Education	Educação	Composto
13	//.†□□□□+	Electricity Electric	Eletricidade Elétrico	Composto
14	//.†□□□□+.: //_†□□□↓	Electrician	Eletricista	Bimanual Simétrico
15	_†□<†□□□□□-↔	Elementary Basic	Elementar Básico	Bimanual Assimétrico
16	<†□□□□↑	Energy	Energia	Monomanual
17	//.□□□↓†.: //_□□□	Exams Examination	Exames Examinação	Composto
18	//<†□□□○°	Experiment	Experimentar	Bimanual Simétrico
19	_□□□□→^:	Fingerspelling (noun)	Datilologia (substantivo)	Monomanual
20	_□□□□→^:	Fingerspelling (verb)	Datilologia (verbo)	Monomanual
21	<†□_□□□□□□↓	Gasoline (noun)	Gasolina (substantivo)	Bimanual Assimétrico
22	.□□□□□-↓	Goal Objective	Objetivo	Bimanual Quase Simétrico
23	<†□□\□□□□□↓	In	Dentro	Bimanual Assimétrico
24	_†□.##.□□□□-→	Material (object)	Material (objeto)	Bimanual Quase Simétrico
25	_†/†††.□□□□□↓	Model	Modelo	Bimanual Quase Simétrico

26		Negative	Negativo	Bimanual Assimétrico
27		None 1	Nenhum 1	Bimanual Simétrico
28		Salt	Sal	Bimanual Quase Simétrico
29		Science	Ciência	Bimanual Simétrico
30		Scientist	Cientista	Composto
31		Sign language	Língua de Sinais	Composto
32		Solid	Sólido	Com mão de apoio
33		Spin	Girar	Bimanual Simétrico
34		Sugar 2	Açúcar 2	Monomanual
35		Sugar 1	Açúcar 1	Monomanual
36		Symbol	Símbolo	Bimanual Quase Simétrico
37		Teach Educate Instruct	Ensinar Educar Instruir	Bimanual Simétrico
38		Teacher Educator Instructor Professor	Professor Educador Instrutor Professor	Composto
39		Temperature (degrees)	Temperatura (graus)	Bimanual Quase Simétrico
40		Temperature (body)	Temperatura (corpo)	Bimanual Quase Simétrico
41		Test Exam Examination Quis	Teste Exame Examinação Quis	Bimanual Simétrico
42		Theory	Teoria	Monomanual
43		Thermometer	Termômetro	Monomanual
44		Vocabulary	Vocabulário	Bimanual Quase Simétrico
45		Water	Água	Monomanual

Fonte: Elaborado a partir de VALLI, C. (Editor in Chief). **The Gallaudet Dictionary of American Sign Language**. Illustrated by Peggy Swartzel Lott, Daniel Renner and Rob Hills. Gallaudet University Press: Washington, D.C., 2005.

O quadro 19 mostra o registro escrito em ASL por meio da ELiS dos sinais do vídeo da produção viso-espacial de *Keefers* (professor). Ele tem um canal intitulado de *KeefersASLScience*, na plataforma do *YouTube*. O canal dele tem um total de três produções sinalizadas que abordam questões relacionadas à Ciência. Dentre estas, ele publicou um vídeo denominado de *Atomic Structure* (Estrutura Atômica) com duração de cinco minutos e vinte e

seis segundos. Escrevemos o quadro 19 com dez sinais em ASL da seguinte forma: a apresentação do registro escrito dos sinais em ASL/ELiS; a tradução para inglês; a tradução para português; e o tipo de sinal.

Quadro 19: Os sinais químicos em ASL/ELiS do vídeo “*Atomic Structure in American Sign Language*” do Canal de KeeferASLScience.

Ordem	ASL/ELiS	Tradução Para Inglês	Tradução Para Português	Tipo de sinal
1		Atomic	Atômico	Bimanual Quase Simétrico
2		Atomic (Sign variation)	Atômico (Variação do sinal)	Bimanual Quase Simétrico
3		Proton	Próton	Bimanual Assimétrico
4		Electron	Elétron	Bimanual Quase Simétrico
5		Neutron	Nêutron	Bimanual Quase Simétrico
6		Negative charge	Carga negativa	Composto
7		Positive charge	Carga positiva	Composto
8		Neutron charge	Sem carga	Composto
9		Neucleus	Núcleo	Bimanual Assimétrico
10		Orbital	Orbital	Bimanual Quase Simétrico

Fonte: Elaborado a partir de https://www.youtube.com/watch?v=CnJIINZVCcw&list=PL18_uDF5pN4kESUKmXYSjEZOnDkBnKr_b&index=7&t=4s

O quadro 20 mostra o registro escrito em ASL por meio da ELiS dos sinais do vídeo da produção viso-espacial de Michael Stultz. Ele formou em Química pela *Gallaudet University* na turma de 1988 e atualmente é diretor e instrutor surdo da *University of Norte Florida*. Ele tem um canal na plataforma do *YouTube* que foi intitulado com o próprio nome. O canal dele tem um total de 60 produções (vídeos) sinalizadas que abordam questões relacionadas à ciência Química, bem como, assuntos relacionados à comunidade surda daqueles que sinalizam naquela língua. Dentre as produções, Michael Stultz publicou um vídeo denominado de *Science News in ASL - Hydrogen* (Notícias da Ciência em ASL - Hidrogênio) com duração de seis minutos em que ele mostrou alguns sinais da linguagem química em ASL. Escrevemos o quadro 20 com cinco sinais.

Quadro 20: Os sinais químicos em ASL/ELiS do vídeo “*Science News in ASL - Hydrogen*” do Canal de Michael Stultz.

Ordem	ASL/ELiS	Tradução Para Inglês	Tradução Para Português	Tipo de sinal
1	.#. □ □ □ ↔	Hydrogen	Hidrogênio	Monomanual
2	.#. □ .: .ll. □ □ ↓ .: < 7	H ₂ O	H ₂ O	Composto
3	// < 7 □ □ □ ° °	Chemistry	Química	Bimanual Simétrico
4	/ □ □ □ ↓ .: / □ □ □ →	Periodic table	Tabela periódica	Composto
5	// .#. □ □ □ .: < 7 □ □ □	Water molecule	Molécula de água	Composto

Fonte: Elaborado a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=V5sfSvv4wDM>

O quadro 21 apresenta sinais selecionados da base em BSL do programa denominado de Laboratório Secreto 3 da *WEB/TV BSL ZONE*. Escrevemos o quadro com sessenta e três sinais em BSL da seguinte forma: a apresentação do registro escrito dos sinais em ASL/ELiS; a tradução para inglês; a tradução para português; o tipo de sinal.

Quadro 21: Os sinais de ciências em BSL/ELiS do glossário do programa Laboratório Secreto 3 da *WEB/TV BSL ZONE*.

Ordem	ELiS/BSL	Tradução para Inglês	Tradução para Português	Tipo de sinal
1	// . □ □ □ □ .: . // . □ □ □ □ ° °	Respiratory System	Sistema respiratório	Composto
2	.l. 4 .: .ll. □ □ □ > ↓	Oxygen (O ₂)	Oxigênio (O ₂)	Composto
3	\\ . □ □ □ □ ↓	Throat	Garganta	Monomanual
4	\\ . □ □ □ □ □	Larynx	Laringe	Monomanual
5	\\ . □ □ □ □ ↓	Windpipe	Traqueia	Monomanual
6	// . □ □ □ □ .: . // < 7 □ □ □ □ ↓ ↓	Lungs	Pulmões	Composto
7	.l. □ □ □ □ □ - 1 1 .: . .l. □ □ □ □ □ - 1 1 .: . < 7 □ □ □ □ ← .: .	Blood Vessels	Veias de Sangue	Composto
8	// . □ □ □ □ □ ↓ ↓	Bronchi	Brônquios	Bimanual Quase Simétrico
9	.l. < 7 □ □ □ □ □ ↔	Alveoli	Alvéolos	Bimanual Quase Simétrico
10	.l. □ □ □ □ □ .: . .l. □ □ □ □ □ - 1 1 .: . < 7 □ □ □ □ ← .: .	Red Blood Cells	Glóbulos Vermelhos	Composto
11	// . □ □ □ □ □ .l. □ .l. 5 < 7 .l. 4 ... 7 □ □ □ .l. 2	Glucose	Glicose	Datilologia
12	// < 7 □ □ □ □ .: . // < 7 □ □ □ □	Formula	Fórmula	Composto
13	< 7 □ □ □ □ □ T °	Water	Água	Monomanual
14	// . □ □ □ □ □ ° °	Energy	Energia	Bimanual Simétrico
15	// < 7 □ □ □ □ □ - 1 1 .: .	Aerobic Respiration	Respiração Aeróbica	Bimanual Quase

				Simétrico
16		Anaerobic Respiration	Respiração Anaeróbica	Bimanual Quase Assimétrico
17		Lactic Acid	Ácido láctico	Composto
18		Periodic Tablet	Tabela Periódica	Composto
19		Elements	Elementos	Composto
20		Atoms	Átomos	Bimanual Quase Simétrico
21		Particles	Partículas	Monomanual
22		Microscope	Microscópio	Bimanual Simétrico
23		React	Reação	Bimanual Quase Simétrico
24		Atomic Structure	Estrutura Atômica	Composto
25		Nucleus	Núcleo	Monomanual
26		Protons	Prótons	Bimanual Quase Assimétrico
27		Neutrons	Nêutrons	Monomanual
28		Electrons	Elétrons	Bimanual Quase Simétrico
29		Acid	Ácido	Bimanual Assimétrico
30		Stalactites	Estalactites	Bimanual Simétrico
31		Carbonic Acid	Ácido Carbônico	Composto
32		Limestone	Calcário	Bimanual Quase Simétrico
33		Calcite	Calcita	Bimanual Assimétrico
34		Alkali	Alcalino	Bimanual Simétrico
35		Universal Indicator	Indicador Universal	Bimanual Quase Simétrico
36		Litmus Paper	Papel Tornassol	Composto
37		Neutralisation	Neutralização	Composto

38		Acid Rain	Chuva ácida	Composto
39		Genetics	Génética	Bimanual Quase Simétrico
40		DNA	DNA	Composto
41		Chromosome	Cromossomo	Bimanual Quase Simétrico
42		Nucleus Cells	Núcleo da célula	Monomanual
43		Genes	Genes	Bimanual Assimétrico
44		Egg	Ovo	Monomanual
45		Sperm	Esperma	Bimanual Quase Simétrico
46		Variation	Variação	Bimanual Simétrico
47		Alleles	Alelos	Bimanual
48		Inherited Variation	Variação Herdada	Composto
49		Crude Oil	Óleo bruto	Composto
50		Fossil Fuel	Combustível Fóssil	Composto
51		Refining	Refinação	Bimanual Simétrico
52		Temperature	Temperatura	Bimanual Quase Simétrico
53		Gasoline	Gasolina	Datilologia
54		Diesel	Diesel	Datilologia
55		Naphtha	Nafta	Datilologia
56		Kerosene	Querosene	Datilologia
57		Bitumen	Betume	Datilologia
58		Recycling	Reciclando	Bimanual Quase Simétrico
59		Greenhouse Effect	Efeito Estufa	Composto
60		Electricity	Eletricidade	Monomanual
61		Fuels	Combustíveis	Bimanual Assimétrico

62		Carbon Dioxide	Dióxido de Carbono	Composto
63		Ecosystem	Ecossistema	Composto

Fonte: Elaborado a partir do programa de WEB/TV, disponível em: <http://www.bslzone.co.uk/watch/secret-lab-series-3-glossary/>

Em síntese, registramos um corpus organizado na ordem em que foram apresentados nas fontes consultadas. O sistema ELiS foi essencial para o registo de um total de trezentos e quarenta e dois sinais. São quarenta e seis sinais químicos em Libras das pesquisas de Saldanha (2011), Sousa e Silveira (2001) e Marques (2014); duzentos e trinta e três sinais químicos (e educação química) em ASL que foram publicados pelo Léxico de Sinais da Ciência, Dicionário Gallaudet de ASL, dos canais de Keefer e Michael; e sessenta e três sinais químicos em BSL que foram divulgados na *WEB TV BSL Zone*.

4.1.3. Etapa 4: Reelaboração do Quimlibras em português

A reelaboração do Quimlibras em português foi realizada depois que o pesquisador e a participante A perceberam que o texto em português poderia ser escrito com palavras mais simples, mas sem perder o contexto de uso da escrita da linguagem química. Para ilustrar uma das mudanças, em uma frase escrevemos: “Apresentar o objeto de estudo da Química” trocamos por “Apresentar o foco de estudo da Química”.

4.1.4. Etapa 5: Elaboração da primeira versão do Quimlibras em Libras

A elaboração da primeira versão do Quimlibras em Libras teve colaboração direta dos participantes A e B e pelo pesquisador. Em uma sala de aula foi projetado em um quadro de acrílico cada um dos *slides* (das telas) do Quimlibras. Durante a filmagem, o GT parava a sinalização em Libras para refletir sobre os sinais químicos em Libras. As reflexões mais relevantes foram sobre os sinais em Libras de ÁTOMO, LIGAÇÃO QUÍMICA, LIGAÇÃO SIMPLES (Veja o tópico 4.1.6.2. Os sinais criados pelos participantes do GT-Quimlibras). Nessa mesma etapa a participante A e o pesquisador escreveram os conceitos do Glossário Quimlibras por meio da ELiS.

4.1.5. Etapa 6: Avaliação do Quimlibras pelos participantes externos ao GT

Em uma reunião com todos os três (A, B e o pesquisador) participantes do GT-Quimlibras mais os participantes externos (C, D, E e F) foi que projetamos os *slides* do Quimlibras em um quadro de acrílico. Nesse momento de reflexão, os participantes tiveram a

T: ://<7M0)+: ://<7M0↓), H₂O (/\L.:.l.□□□↓.:<7), LIGAÇÃO QUÍMICA (//...l.□□□0''L:~), LIGAÇÃO SIMPLES (...l.□□□0''L:~), LIGAÇÃO DUPLA (//...l.□□□0''L:~), LIGAÇÃO TRIPLA (//...l.□□□0''L:~), LINGUAGEM ESCRITA (//.l.□□.:.//\□□=:l.□□→) e QUÍMICO (//-l.□□□↓.:.//...l.□□□0'').

4.1.6.2. Algumas considerações sobre os sinais compilados

O sinal de ÁGUA foi compilado do Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira de Capovilla e Rafael (2008). Os autores escreveram uma definição química e uma descrição para o sinal de ÁGUA, a saber: “Quimicamente é formado por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio [...] Mão direita em L, palma para a esquerda, ponta do polegar tocando o queixo. Balançar o indicador para a esquerda, duas vezes” (CAPOVILLA, 2008, p.168).

O sinal de ÁGUA faz parte do léxico comum, sendo assim utilizado pelos surdos em várias situações cotidianas sem necessariamente remeter ao aspecto químico da substância. A definição química realizada por Capovilla e Rafael (2008) não específica à linguagem química de forma completa porque a palavra ‘Quimicamente’ não permite que o aluno classifique água de acordo com a denominação de um tipo de molécula dentro de grupo de palavras classificadas no grupo de sinais referentes às MOLÉCULAS e/ou das SUBSTÂNCIAS, portanto uma descrição da linguagem química mais apropriada seria: é uma substância (ou molécula) formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio e pode ser encontrada no estado sólido, líquido ou gasoso.

A descrição completa do sinal de ÁGUA (Figura 2), em termos linguísticos, não está completa, sendo assim, o mais apropriado seria: sinal monomanual (realizado com apenas uma mão, direita ou esquerda), em que a configuração de dedo (CD): dedo polegar na horizontal (—), dedo indicador estendido (l), e os demais dedos fechados (.); a orientação da palma (OP): palma para a medial (□); o ponto de articulação (PA): no queixo e com contato do dedo polegar na horizontal (≡); o movimento (M): a flexão repetida na primeira articulação (7i) do dedo polegar na horizontal. Em escrita das línguas de sinais (ELiS), a representação escrita em termos linguísticos completa é ÁGUA (—l.□□≡7i).

O sinal de FOCO (Figura 3) é um sinal conhecido pelos alunos surdos. A descrição linguística completa do sinal FOCO é: sinal bimanual simétrico (usa-se as duas

mãos para a realização do sinal), a CD da Me e Md: duas mãos idênticas (//), dedo polegar estendido (-), demais dedos estendidos, unidos (†) e com o eixo da palma da mão para frente (☞); a OP da Me e Md: para a medial (☐); o PA da Me e Md: no espaço neutro a frente do tronco (☐); M da Me e Md: para frente (⊥) e um diacrítico de M: para o meio (+). Em ELiS, a representação escrita em termos linguísticos completa é // - † ☞ ☐ ⊥ +.

Figura 2: Sinal de ÁGUA (-.☐☐☐☐) em Libras/ELiS.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3: Sinal de FOCO (// - † ☞ ☐ ⊥ +) em Libras/ELiS.



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de MATERIAL foi compilado do foi compilado do dicionário dos Capovilla e Rafael (2008). Os autores escreveram a seguinte definição para material:

Conjunto dos objetos que compõem ou formam alguma obra. Apretrechos. Objetos e utensílios necessários para executar qualquer coisa. Os utensílios ou mobiliário de uma escola ou de qualquer outro estabelecimento. Tudo aquilo que é usado na construção de um edifício (CAPOVILLA, 2008, p.878).

Para os autores Capovilla e Rafael (2008, p. 878), a descrição dos constituintes que compõem o sinal é: “Mãos em 1 horizontal, palmas para baixo, indicadores inclinados um para o outro. Mover as mãos alternadamente para baixo e para cima, tocando os indicadores. Em seguida, fazer o sinal de vários, várias”. A descrição do sinal de MATERIAL (Figura 4), em termos linguísticos, não está completa, sendo assim, o mais apropriado seria: é um sinal bimanual (//) em que a CD: dedo polegar fechado (.), dedo indicador estendido (i), demais

dedos fechados (.); a OP: palma para baixo (☒); o PA: dedos com contato (☒); o M: Para cima e para baixo com alternância do movimento (↕); O símbolo gráfico (∴) indica que o sinal é composto; o símbolo gráfico (//) indica que o sinal é bimanual; a CD: dedo polegar fechado (.), dedos indicador e polegar estendidos e unidos (#), dedo médio e mínimo fechados (.) e orientação do eixo da palma da mão para a medial (☐); a OP: Palma para trás (☒); O PA: Espaço neutro (☐); e o M: Para fora e friccionar de dedos com repetição do movimento (↔).

O sinal de MATERIAL foi usado também para representar o sinal de MATÉRIA mesmo que este não seja um sinal específico para a Química, os participantes do GT-Quimlibras resolveram usar este sinal no OVA porque os alunos surdos já o utilizavam para indicar a matéria em química.

Figura 4: Sinal de MATERIAL/MATÉRIA (//.∴☒☒☒☒∴∴.//.#.☐☒☐☒↔↔) em Libras/ELiS.



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de MOLÉCULA foi compilado da pesquisa de Saldanha (2011). A descrição dos constituintes do sinal de MOLÉCULA por Saldanha (2011, p. 78) não foi realizada em termos linguísticos de forma completa, pois “[...] as mãos fechadas em ‘O’, unir as duas mãos, através das unhas dos dedos que se tocavam” não possibilita o registro completo do sinal.

A descrição linguística completa do sinal MOLÉCULA (Figura 5) seria: sinal bimanual simétrico em que a CD da Me e Md (sempre respectivamente): dedo polegar curso (↖) e os demais dedos curvos e com contato com a ponta do polegar (☒); a OP da Me e Md: para a medial (☐); PA da Me e Md: ponto de dedo com contato (☒). O sinal gráfico (∴) indica que o sinal é composto; o símbolo gráfico (//) indica que o sinal é bimanual; a CD da Me e Md: dedo polegar fechado (.), dedos indicador e médio estendidos e unidos (#), e os demais dedos fechados (.) e com o eixo da palma para a medial (☐); OP da Me e Md: palma para trás (☒); PA da Me e Md; espaço neutro (☐); M da Me e Md: para fora (↔) com

(.), dedos indicador e médio cruzados (✂), e demais dedos fechados (.); a OP: palma para frente (☑); o PA; espaço neutro (☐); o M: para frente (↓). Em ELiS, a representação escrita em termos linguísticos completa é .✂.☑☐↓.

Figura 7: Sinal de REPRESENTAÇÃO (.✂.☑☐↓) em Libras/ELiS



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de SUBSTÂNCIA (Figura 8) foi compilado da pesquisa de Saldanha (2011). Ela explicou que os três alunos do grupo de trabalho, que são egressos do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) já usavam um sinal de SUBSTÂNCIA que foi combinado entre o professor e os alunos surdos. A descrição da representação do sinal é “mão direita, palma virada para esquerda, fazer na sequência ‘S’, ‘B’” (SALDANHA, 2011, p.122). Uma descrição linguística completa seria: sinal composto em que a CD: todos os dedos fechados (.); PA: palma para a medial (☑); PA: espaço neutro a frente do tronco (☐); O sinal gráfico (.:) indica que o sinal é composto; CD: polegar na palma (↙), e demais dedos estendidos e unidos (✂); OP: palma para a medial (☑); PA: tronco, espaço neutro a frente do tronco (☐), M: para baixo (↓). Em ELiS, a representação escrita em termos linguísticos completa é .☑☐.:↙✂☑☐↓.

Figura 8: Sinal de SUBSTÂNCIA (.☑☐.:↙✂☑☐↓) em Libras/ELiS



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.6.2. Os sinais criados pelos participantes do GT-Quimlibras

Saldanha (2011) ensinou alguns conceitos químicos para um grupo de três alunos surdos. Os participantes do grupo de trabalho e coordenado pela docente criaram alguns sinais específicos para a representação da linguagem química em Libras. De acordo com Saldanha (2011, p. 126) o sinal de ÁTOMO foi criado a partir do modelo átomo de Rutherford e é realizado “com a mão aberta, dedos separados e ligeiramente curvados, palma virada para baixo, girando em torno da mão esquerda que está com a configuração ‘O’, palma virada para a direita”.

O sinal de ÁTOMO faz parte do léxico específico, ou seja, é uma representação de um sinal da linguagem química em Libras. A descrição da realização do sinal de ÁTOMO realizada por Saldanha (2001), em termos linguísticos não está completa porque a descrição que ela realizou não descreveu com precisão os parâmetros que constituem o sinal. Uma descrição mais adequada seria: sinal bimanual assimétrico, a CD da mão esquerda (Me) que é a mão dominante (ou ativa): dedo polegar curso (↖) e os demais dedos curvos e com contato com a ponta do polegar (↗), e a mão direita (Md) não-dominante (passiva): dedo polegar curso (↖) e os demais dedos curso (↗) e com o eixo da palma para a medial (☐); a OP da Me e Md respectivamente: para a medial (☐) e para baixo (☐); PA da Me e Md respectivamente: articulação de dedo (☐) e palma da mão (☐); M da Me e Md respectivamente: ausência de movimento (-) e movimento circular frontal (⊙). Em ELiS, a representação escrita em termos linguísticos completa é ↖↗☐☐☐☐☐☐☐⊙. (Figura 9)

Figura 9: Sinal de ÁTOMO (↖↗☐☐☐☐☐☐☐⊙) criado pelo GT da pesquisa de Saldanha (2011)



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de ÁTOMO foi criado pelos participantes dos GT-Quimlibras a partir do sinal de ÁTOMO desenvolvido pelo grupo de trabalho da pesquisa de Saldanha (2011), mas

O sinal de ÁTOMO DE HIDROGÊNIO (Figura 11) é um sinal monomaneiro em que a CD: dedo polegar na palma (↗), dedo indicador estendido (↑), dedo médio inclinado (↘), e demais dedos fechados (·) representam a letra H em Libras, ou seja, é a representação do Hidrogênio; OP: palma para frente (☑); PA: tronco, espaço neutro em frente do tronco (☐); M: movimentos de dedos e punho, girar o antebraço (↶) e diacrítico de movimento: inflar bochechas (☹) representa o conceito generalizante para ÁTOMO DE HIDROGÊNIO.

O sinal de ÁTOMO DE OXIGÊNIO (Figura 12) é um sinal Monomaneiro em que a CD: dedo polegar curvo (↵), e demais dedos curvos e unidos com a ponta do polegar (↶) representam a letra O em Libras, ou seja, é a representação do Oxigênio; OP: palma para a medial (☑); PA: espaço neutro (☐), M: inflar bochechas (☹) representa o conceito generalizante para ÁTOMO DE OXIGÊNIO.

Figura 11: Sinal de ÁTOMO DE HIDROGÊNIO (↗.↑.↘.☑.☐.↶.☹) criado pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12: Sinal de ÁTOMO DE OXIGÊNIO (↵.↶.☑.☐.☹) criado pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

Para representar e diferenciar a descrição químico-linguística em nível de representação simbólica da microscópica para a linguagem escrita do símbolo H e O escrevemos respectivamente em ELiS da seguinte forma: ↗.↶ (H) (Figura 13) e ↵.↶ (O) (Figura 14).

Figura 13: Sinal de “H” ($\text{↗} \text{↘} \text{↙}$) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 14: Sinal de “O” ($\text{↖} \text{↗}$) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de NÚCLEO (Figura 15) criado pelo GT na pesquisa de Saldanha (2011, p.127) que é realizado com “a mão esquerda na configuração ‘O’ e um movimento com a boca”. Em ELiS, o registro escrito é realizado da seguinte forma: $\text{↖} \text{↗} \text{↘} \text{↙}$, em que um visografema de PA denominado de “boca” e um diacrítico de fricção dos lábios para o centro da boca formam uma expressão não-manual (ENM) que é um traço distintivo para a marcação da representação microscópica químico-linguística do sinal de NÚCLEO.

Figura 15: Sinal de NÚCLEO ($\text{↖} \text{↗} \text{↘} \text{↙}$) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de H_2O (Figura 16) foi criado com base da diferenciação entre da representação simbólica e a representação microscópica. O sinal H_2O é uma representação escrita da linguagem química no nível simbólico, portanto, em ELiS o registro ficou grafado da seguinte forma: ($\text{↗} \text{↘} \text{↙} \text{↖} \text{↗} \text{↘} \text{↙}$) sinal composto, onde que a CD: dedo polegar na

palma (\swarrow), dedo indicador estendido (\uparrow), dedo médio inclinado (\searrow), e demais dedos fechados (\cdot) e o diacrítico de CD que indica movimento de (\hookrightarrow) movimentos de dedos e punho, girar o antebraço representam a letra H em Libras, ou seja, é a representação do Hidrogênio; (\therefore) indica que o sinal é composto; a CD: dedo polegar na horizontal (\rightarrow), dedo indicador estendido (\uparrow), demais dedos fechados (\cdot) e um diacrítico de modificação do eixo da palma da mão para a medial (\square); OP: palma para trás (\square); PA: tronco, espaço neutro em frente do tronco (\square); M: para baixo (\downarrow), que representa marcação do registro químico-linguístico do índice, ou seja, a quantidade de átomos de Hidrogênio presentes na fórmula molecular.

É muito importante diferenciar os coeficientes e os índices no registro escrito porque H_2O é uma padronização da linguagem escrita utilizada pela comunidade química internacional, dessa forma, o registro escrito para “H2O” sinalizado visualmente não é aceito pela comunidade química porque não condizem as unidades estequiométricas da molécula.

Figura 16: Sinal de H_2O ($\swarrow \searrow \cdot \therefore \rightarrow \square \square \downarrow \therefore \swarrow \uparrow$) criado pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

Para a palavra “constituída”, o GT dessa pesquisa, até o momento só fez o registro da datilologia do alfabeto da Libras. Portanto não houve a criação de um sinal, mas somente o registro escrito em Libras/ELiS da representação das letras do alfabeto do português em Libras. É um sinal soletrado que é formado somente por CDs, a saber: C-O-N-S-T-I-T-U-Í-D-A, em que ($\swarrow \uparrow$) representa o C, ($\swarrow \uparrow$) o O, ($\cdot \# \square$) o N, (\cdot) o S, ($\swarrow \searrow$) o T, (\dots) o I, ($\swarrow \searrow$) o T, ($\cdot \# \cdot$) o U, (\dots) o I, ($\swarrow \uparrow$) o D, (\uparrow) o A. (Figura 17)

Figura 17: Datilologia de C-O-N-S-T-I-T-U-Í-D-A em Libras



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de CONSTITUINTE (Figura 18) foi criado pelo GT com base na generalização do conceito. Em química, os átomos são os constituintes da matéria, e os prótons, nêutrons e elétrons são os constituintes do átomo. O sinal de CONSTITUINTE foi escrito em Libras/ELiS da seguinte forma: ($\# \backslash \square \square \square - T \leftrightarrow$) sinal bimanual ($\#$) quase simétrico em que a CD: dedo polegar em “3D” (\backslash), demais dedos inclinados e contato com a ponta do dedo polegar (\backslash) e um diacrítico que modifica o eixo da palma da mão para baixo (\square); OP: palma para a medial (\square); PA: ponta de dedo (\square); M da Me: ausência de movimento (-), M da Md: para trás (T) e com um diacrítico de movimento para direita e esquerda (\leftrightarrow).

Figura 18: Sinal de CONSTITUINTE ($\# \backslash \square \square \square - T \leftrightarrow$) criado pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de LINGUAGEM ESCRITA (Figura 19) foi criado a partir da composição de dois sinais, o de LINGUAGEM mais o de sinal de ESCREVER. A Química é uma ciência que utiliza termos específicos nas línguas orais, e o mesmo fenômeno linguístico ocorre com as línguas de sinais. Esse estudo de articulação entre a Química e a Libras e que faz parte do grande leque de possibilidades que nesta pesquisa denominamos de Estudos Químico-Linguísticos. O sinal de LINGUAGEM ESCRITA foi registrado em ELiS da seguinte forma: ($\# _ \downarrow \square \square \square \dots \# \backslash \square \square \square \dots _ \downarrow \square \square \square \rightarrow$) sinal composto, em que a CD da Me e Md: dedo polegar na horizontal ($_$), dedo indicador estendido (\downarrow), e demais dedos fechados (\square); OP da Me e Md: para trás (\square), cabeça, queixo com diacrítico de contato contínuo (\square); (\dots) indica que o sinal é composto; duas mãos ($\#$), dedo polegar “3D” (\backslash), demais dedos inclinados e contato com a ponta do dedo polegar (\backslash); OP: palma para trás (\square), PA: cabeça, testa (\square); (\dots) indica que o sinal é composto; CD: dedo polegar na vertical (\downarrow), e demais dedos fechados (\square); OP: palma para baixo (\square); PA: mão, palma da mão e com diacrítico de contato contínuo (\square); M: movimento de braço, para a direita (\rightarrow).

Figura 19: Sinal de LINGUAGEM ESCRITA (//_l.□□_...//\□□_...l.□□_→) criado pelo GT- Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

O sinal de LIGAÇÃO QUÍMICA (//_...l.□□_□□_□□_0^{..}l.□□_↔) (Figura 21) foi criado a partir do sinal de ELÉTRICO/ELETRICIDADE (_...l.□□_→_↓_l.□□_↔) (Figura 20). Depois que expliquei para o GT o conceito de ligação química com base nas teorias: de ligação de valência (TLV) e do orbital molecular (TOM) foi que eles criaram o sinal que representamos através da ELiS: (//_...l.□□_□□_□□_0^{..}l.□□_↔). O sinal LIGAÇÃO QUÍMICA é bimanual quase simétrico (realizado com as duas mãos), em que a CD: dedo polegar na horizontal (-), dedos indicador, médio e anelar fechados (...), dedo mínimo estendido (l) representam a mão configurada em “Y”; a OP: palma para baixo (□□); o PA da Me: mão, dorso da mão (□□) representa o spin/elétron (seta para cima ↑ = -1/2), e o PA da Md: mão, palma da mão (□□) representa o spin/elétron (seta para baixo ↓ = +1/2); M: movimento de braço, circular frontal (0) com os seguintes diacríticos: movimento alternado (¨), girar o antebraço alternado (l.□□_↔), e vibração dos lábios (↔) representam o movimento circular que os elétrons fazem no orbital molecular (OM) quando fazem a ligação química.

Figura 20: Sinal de ELÉTRICO/ELETRICIDADE (_...l.□□_→_↓_l.□□_↔) escrito em Libras/ELiS pelo GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa

		representação da linguagem química (macroscópica, microscópica e simbólica) do sinal de Linguagem escrita	
9		Representação microscópica da linguagem química para o sinal de Ligação química	Bimanual Quase Simétrico
10		Representação microscópica da linguagem química para o sinal de Ligação simples	Bimanual Quase Simétrico
11		Representação microscópica da linguagem química para o sinal de Ligação dupla	Bimanual Quase Simétrico
12		Representação microscópica da linguagem química para o sinal de Ligação tripla	Bimanual Quase Simétrico
13		Representação simbólica da linguagem química para o sinal de Fórmula molecular	Composto
14		Representação simbólica da linguagem química para o sinal de Fórmula estrutural	Composto
15		Representação macroscópica da linguagem química para o sinal de Químico	Composto

Fonte: Dados da pesquisa.

4.1.6.4. A estrutura do Quimlibras

O Quimlibras é formado por 188 telas. Elas foram organizadas de acordo com três características: 1. As telas que têm textos em português, desenhos e imagens coloridas; 2. As telas com os espaços das produções sinalizadas em Libras; 3. As telas com o registro escrito por meio do sistema ELiS.

São 70 telas em que apresentamos os têm textos em português, desenhos e imagens coloridas: 1, 2, 3; 6; 15; 18; 21; 24; 27; 30; 33; 36; 39; 42; 45; 48; 51; 54; 57; 60; 63; 66; 69; 72; 75; 78; 81; 84; 87; 90; 93; 96; 99; 102; 105; 108; 111; 114; 117; 120; 123; 124; 127; 130; 133; 136; 139; 142; 145; 148; 151; 154; 155; 156; 157; 158; 159; 160; 161; 162; 165; 168; 169; 172; 175; 176; 179; 182; 185; 188. (Veja o apêndice B)

São 62 telas em que apresentamos os espaços da produção sinalizada em Libras: 4; 7; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 16; 19; 22; 25; 28; 31; 34; 37; 40; 43; 46; 49; 52; 55; 58; 61; 64; 67; 70; 73; 76; 79; 82; 85; 88; 91; 94; 97; 100; 103; 106; 109; 112; 115; 118; 121; 125; 128;

131;134;137; 140; 143; 146; 149; 152;163; 166; 170; 173; 177; 180; 183; 186. (Veja o apêndice B)

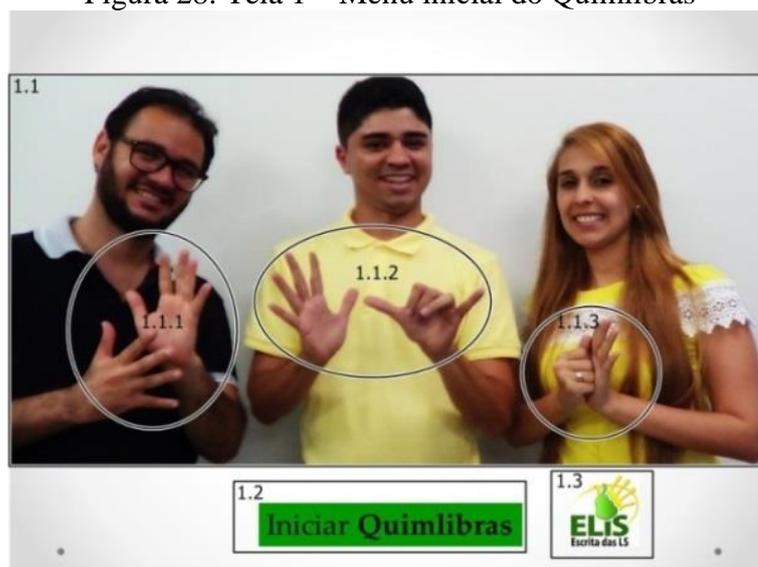
São 56 telas em que apresentamos o registro escrito por meio do sistema ELiS: 5; 8; 17; 20; 23; 26; 29; 32; 35; 38; 41; 44; 47; 50; 53; 56; 59; 62; 65; 68; 71; 74; 77; 80; 83; 86; 89; 92; 95; 98; 101; 104; 107; 110; 113; 116; 119; 122; 126; 129; 132; 135; 138; 141; 144; 147; 150; 153; 164; 167; 171; 174; 178; 181; 184; 187. (Veja o apêndice B)

A seguir, descrevemos as principais telas do OVA:

As telas 1 e 2 são aquelas em que apresentamos o Quimlibras. A tela 1 (Figura 28) tem três itens: em 1.1 apresentamos uma foto em que evidenciamos três subitens: 1.1.1 o sinal de Libras; 1.1.2 o sinal de Quimlibras; 1.1.3 o sinal de ELiS. O item 1.2 é uma tecla de interação que direciona o usuário do OVA para a tela 3. O item 1.3 é outra tecla de interação que direciona o usuário para a tela 2.

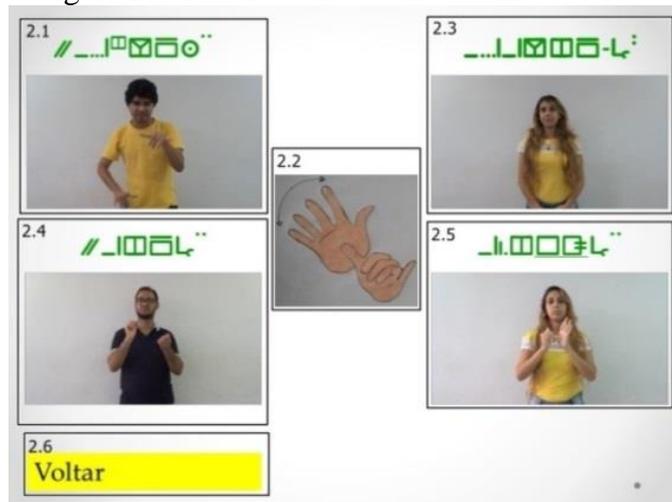
A tela 2 (Figura 29) tem cinco itens. Os itens 2.1, 2.3, 2.4, 2.5 são GIF (é uma sigla em inglês que traduzido para o português significa formato para intercâmbios de gráficos) em que mostramos respectivamente os sinais de QUÍMICA, QUIMLIBRAS, LIBRAS e ELIS. O item 2.2 é uma representação em desenho colorido do sinal de QUIMLIBRAS.

Figura 28: Tela 1 – Menu inicial do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

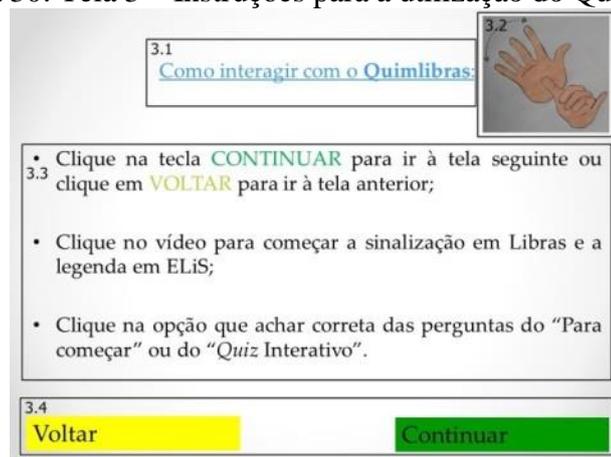
Figura 29: Tela 2 – GIFs e um desenho colorido



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 3 (Figura 30) tem quatro itens. Em 3.1 apresentamos o título da tela, escrito em azul e sublinhado, em que um clique do usuário conduz para a tela 4. Em 3.2 inserimos um desenho que representa o sinal de QUIMLIBRAS. Em 3.3 escrevemos em português e destacamos as palavras na cor verde para “CONTINUAR” e amarelo para “VOLTAR” em alusão as cores do semáforo em que o sinal luminoso verde significa “pare”, amarelo para “atenção” e vermelho para “pare”. Em 3.3 também escrevemos as instruções básicas para o uso do OVA. Em 3.4 são as duas teclas básicas de interação em que o usuário poderá clicar para voltar à tela 2 ou avançar para a tela 4.

Figura 30: Tela 3 – Instruções para a utilização do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 4 (Figura 31) tem três itens. Em 4.1 é o espaço da produção sinalizada em que a participante surda do GT sinalizou o texto escrito em português (da tela 3) para Libras.

A tela 7 (Figura 34) tem três itens igualmente as outras telas que foram elaborados para o “Espaço da produção sinalizada em Libras”. Em 7.1 é o espaço da produção sinalizada em que a participante surda do GT sinalizou o texto escrito de português (da tela 6 – item 6.1) para Libras. Em 7.2 é uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela anterior (tela 6). Em 7.3 é uma tecla de interação que direciona o usuário para a tela seguinte (tela 8).

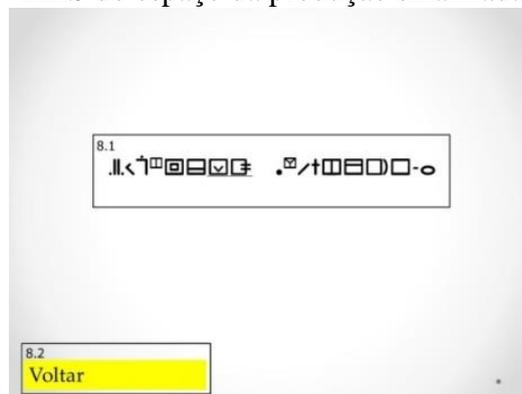
Figura 34: Tela 7 – Espaço da produção sinalizada em Libras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 8 (Figura 35) tem dois itens. Em 8.1 apresentamos o registro escrito em ELiS a partir da produção sinalizada da tela anterior (tela 7). Em 8.2 é uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela anterior (tela 7).

Figura 35: Tela 8 – ELiS do espaço da produção sinalizada em Libras da tela 7



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 15 (Figura 36) tem cinco itens. Em 15.1 mostramos novamente uma representação macroscópica da linguagem química. Em 15.2 é o título da tela em que grafamos a palavra “Quimlibras” em letras azuis e sublinhadas. Um clique em 15.2 conduz o usuário para uma tela que denominamos de “Espaço de produção sinalizada em Libras” com itens e funções semelhantes às telas 4 e 7. Em 15.3 apresentamos o texto escrito em português da contextualização do tema da aula sobre a molécula de água. Um clique nos subitens 13.3.1, 13.3.2, 15.3.3 conduzem o usuário para as telas dos conceitos de água (tela 18), substância (tela 21) e molécula de água (tela 24) respectivamente. Em 15.3.5 temos as teclas de interação

que transportam o utente para a tela 6 (um clique em “voltar”) e para a tela 27 (um clique em “continuar”). As telas 16 e 17 têm as mesmas estruturas de itens daquelas que foram descritas nas telas 7 e 8 respectivamente.

A tela 27 (Figura 37) tem quatro itens e um subitem. Em 27.1 mostramos o título (grafado em azul e sublimando) da tela em que através de um clique neste item conduz o usuário para a tela 28. Em 27.2 inserimos uma foto em que mostra o professor de química bilíngue e autor dessa presente pesquisa. Em 27.3 apresentamos o texto em que explicitamos uma interação entre o usuário e o OVA. Em 27.3.1 inserimos uma palavra grafadas em letras azuis em que o clique do usuário o conduz para a tela 30. Em 27.4 temos duas teclas de interação que conduzem o utente para a tela 15 (um clique em “voltar”) e para a tela 33 (um clique em “continuar”).

Figura 36: Tela 15 – Texto de contextualização aos estudos da molécula de água

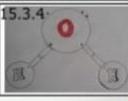
15.1 

15.2 **Quimlibras**
Caro aluno, seja bem-vindo ao Quimlibras!

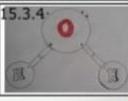
15.3 A água é uma substância presente em 70% da superfície terrestre, sob a forma de mares, lagoas e rios, e é essencial à vida na Terra.

Ela está no planeta de forma bem diferenciada. Devido a razões naturais, algumas regiões têm em abundância e outras não. A falta desse recurso compromete não só uma vida saudável, mas também as possibilidades de desenvolvimento de uma região.

Aqui você aprenderá sobre a estrutura química da molécula de água e irá compreender a sua relação com os seres vivos.

15.3.1 

15.3.3 [molécula de água](#)

15.3.4 

Tenha uma boa leitura e um ótimo aprendizado!

Voltar 15.3.5 Continuar

Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

Figura 37: Tela 27 – Texto de apresentação do professor de química bilíngue (Português/Libras)

27.1 **Apresentação do Professor**

27.2 

27.3 Olá! Tubo bem? Meu nome é Kavan e este é o meu sinal em Libras. Sou professor de química bilíngue e juntos faremos uma viagem pelo interessante mundo da Química.

27.3.1 

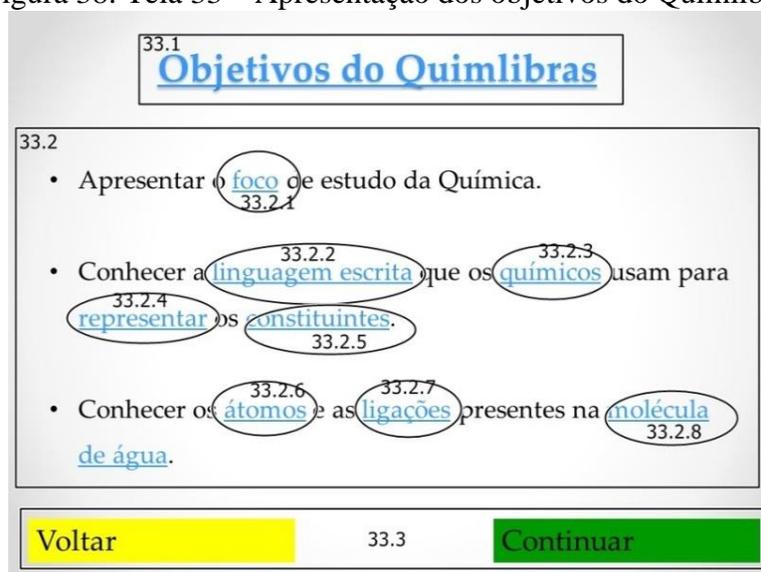
Voltar 27.4 Continuar

Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 33 (Figura 38) tem três itens e oito subitens. Em 33.1 temos o título “Objetivos do Quimlibras” grafado e sublinhado em azul. Um clique no item 33.1 conduz o usuário para a tela 34. Em 33.2 foi dividido em oito subitens. Um clique em cada um desses subitens transporta o utente para as respectivas telas: 33.2.1 para 36; 33.2.1 para 39; 33.2.3 para 42; 33.2.4 para 45, 33.2.5 para 48; 33.2.6 para 51; 33.2.7 para 54; 33.2.8 para 57.

As telas 34 e 35 possuem as estruturas de itens semelhantes as que foram descritas nas telas 7 e 8. O intervalo de telas de 36 a 59 não foram mostradas porque serão apresentadas no tópico denominado de “Estrutura do Glossário do Quimlibras” assim como as demais telas que fazem parte do glossário.

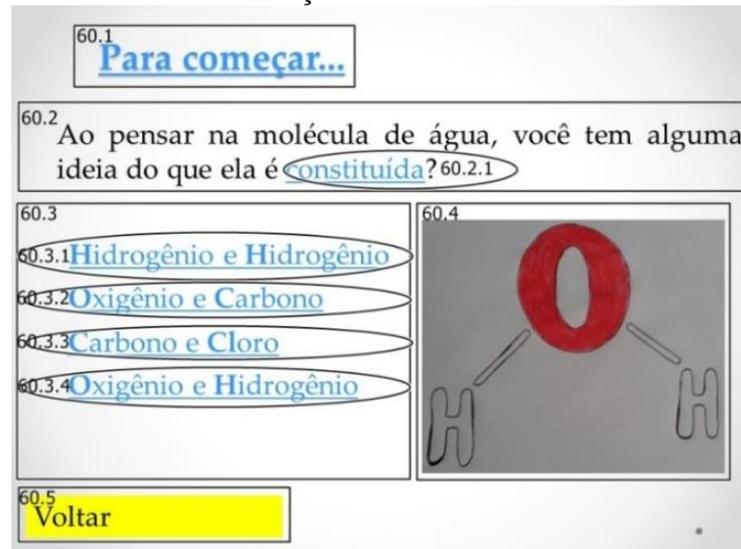
Figura 38: Tela 33 – Apresentação dos objetivos do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 60 (Figura 39) tem quatro itens e cinco subitens. Em 60.1 grafamos o título da tela em azul e sublinhado. Um clique em 60.1 conduz o usuário para a tela 61 (Espaço da produção sinalizada em Libras). Em 60.2 apresentamos uma pergunta para provocar uma reflexão ao usuário sobre os constituintes da molécula de água. Em 60.2.1 digitamos a palavra “constituída”, um clique na palavra conduz o usuário para a tela 63. Em 60.3 mostramos opções em que o utente poderá escolher aquela que ele julgar ser a correta de acordo com o desenho do item 60.4. Os subitens 60.3.1, 60.3.2, 60.3.3 conduzem ao usuário para a tela 66. O item 60.5 é uma tecla de interação que transporta o utente para a tela 33.

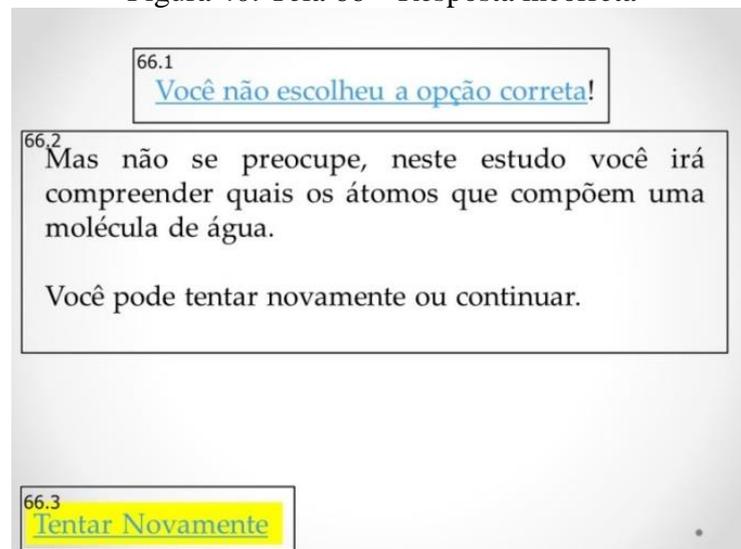
Figura 39: Tela 60 – Verificação dos constituintes da molécula de água



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 66 (Figura 40) tem três itens. Em 66.1 escrevemos o título com palavras com letras azuis e sublinhadas. Um clique em 66.1 conduz o usuário para a tela 67. Em 66.2 explicitamos um texto em que pretendemos motivar o usuário em seu processo de aprendizagem da Química. O item 66.3 é uma tecla de interação em que um clique conduz o usuário para a tela 60.

Figura 40: Tela 66 – Resposta incorreta

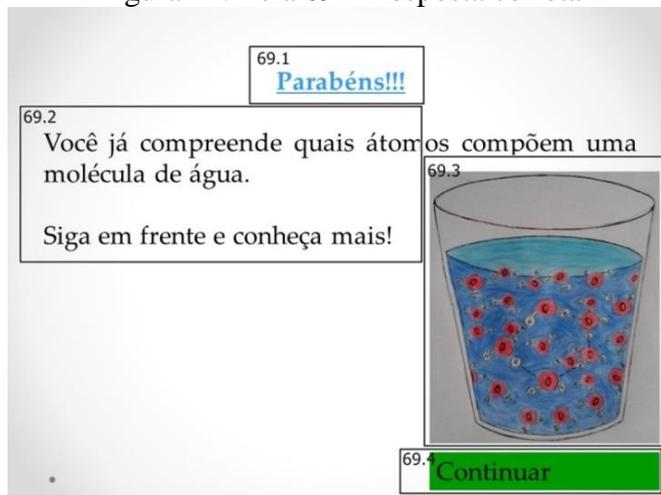


Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 69 (Figura 41) tem quatro itens. Em 69.1 grafamos o título da tela em azul e sublinhado. Um clique em 69.1 conduz o usuário para a tela 70 (Espaço da produção sinalizada em Libras). Em 69.3 inserimos um desenho em que evidenciamos a representação

microscópica da linguagem química. O item 69.4 é uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela 72.

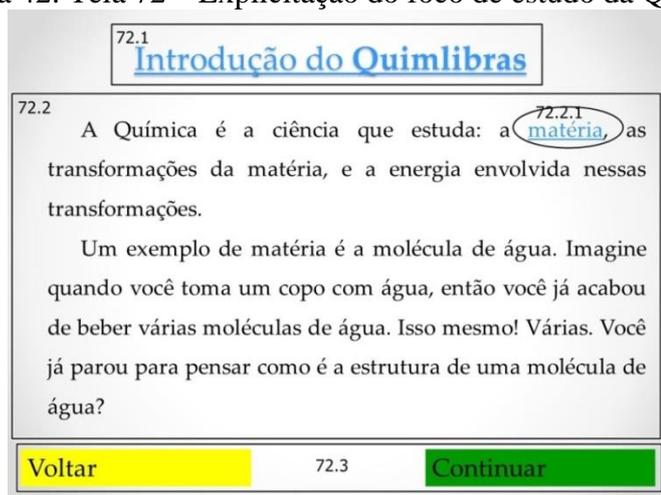
Figura 41: Tela 69 – Resposta correta



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 72 (Figura 42) tem três itens e um subitem. Em 72.1 grafamos o título da tela. Um clique em 72.1 conduz o usuário para a tela 73. Em 72.2 mostramos o texto em que destacamos o objeto de estudo da Química. Em 72.2.1 temos uma palavra que faz parte do glossário Quimlibras. Um clique na palavra conduz o usuário para a tela 75. Em 72.3 temos as teclas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 60 ou “continuar” para a tela 78.

Figura 42: Tela 72 – Explicitação do foco de estudo da Química

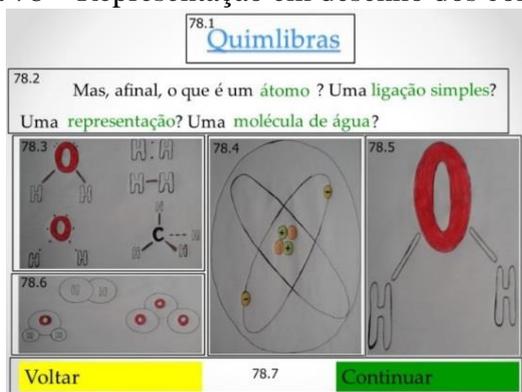


Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 78 (Figura 43) tem sete itens. Em 78.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 79. Em 78.2 apresentamos algumas perguntas com o objetivo de provocar reflexão no usuário sobre os conceitos de átomo, ligação simples,

representação e molécula de água. Em 78.3, 78.4, 78.5, 78.6 mostramos por meio de desenhos os conceitos de ligação simples, átomo, molécula de água e representação respectivamente. Em 78.7 temos as teclas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 72 ou “continuar” para a tela 93.

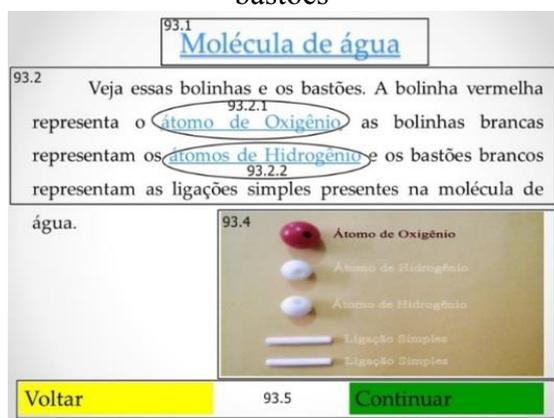
Figura 43: Tela 78 – Representação em desenho dos conceitos químicos



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 93 (Figura 44) tem quatro itens e dois subitens. Em 93.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 94. Em 93.2 mostramos o texto em que explicitamos o modelo denominado de “bolas e bastões” para a representação de átomos e moléculas utilizada em ensino de química. Os subitens 93.2.1 e 93.2.2 apresentaram duas entradas em que conduzem para as telas de conceitos químicos de “átomo de oxigênio” (tela 96) e “átomo de hidrogênio” (tela 99) respectivamente. Em 93.4 inserimos uma imagem colorida com as representações de átomo de oxigênio (bolinha vermelha), átomo de hidrogênio (bolinhas brancas) e ligação simples (bastões brancos). Em 93.5 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 78 ou “continuar” para a tela 102.

Figura 44: Tela 93 – Representação de átomos e ligações através do modelo de “bolas e bastões”

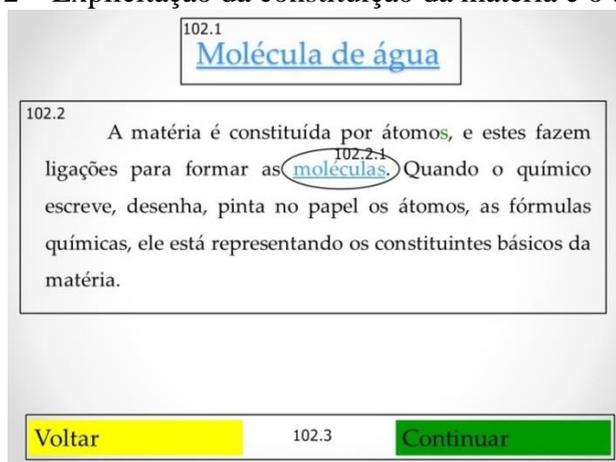


Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 102 (Figura 45) tem três itens e um subitem. Em 102.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 103. Em 102.2 explicitamos a constituição e a forma científica em que o químico usa para representar a matéria. No subitem 102.2.1 temos uma palavra que faz parte do glossário Quimlibras. Um clique na palavra conduz o usuário para a tela 105. Em 102.3 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 93 ou “continuar” para a tela 108.

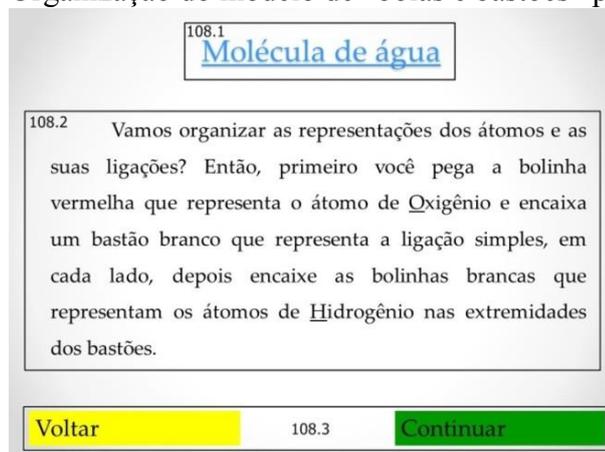
A tela 108 (Figura 46) tem três itens. Em 108.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 109. Em 108.2 explicitamos a organização de uma molécula de água através do modelo de “bolas e bastões”. Em 102.3 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 102 ou “continuar” para a tela 111.

Figura 45: Tela 102 – Explicitação da constituição da matéria e o trabalho do químico



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

Figura 46: Tela 108 – Organização do modelo de “bolas e bastões” para a molécula de água



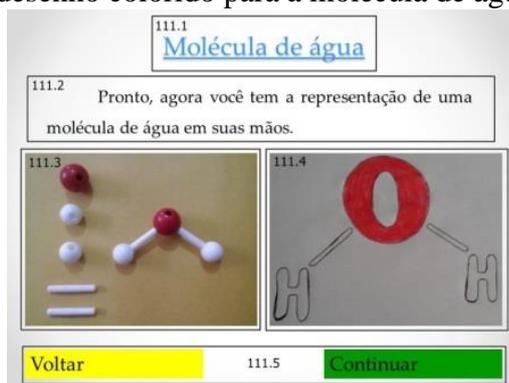
Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 111 (Figura 47) tem cinco itens. Em 111.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 112. Em 112.2 enfatizamos a representação da

molécula de água. Em 111.3 mostramos a representação da molécula de água por meio do modelo de “bolas e bastões” e 111.4 em desenho colorido. Em 111.5 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 108 ou “continuar” para a tela 114.

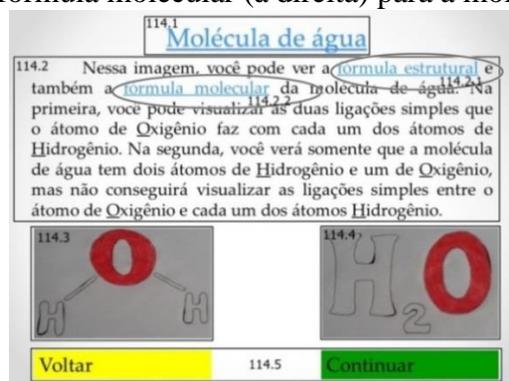
A tela 114 (Figura 48) tem quatro itens e dois subitens. Em 114.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 115. Em 114.2 explicitamos a diferença entre a fórmula estrutural e a fórmula molecular. No subitem 114.2.1 e 114.2.2 têm duas palavras que fazem parte do glossário Quimlibras. Um clique na primeira ou segunda conduz o usuário para a tela 120 e 117 respectivamente. Em 114.3 e 114.4 temos as representações em desenhos para a fórmula estrutural e molecular respectivamente. Em 114.5 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 111 ou “continuar” para a tela 123.

Figura 47: Tela 111 – Representação por meio do modelo de “bolas e bastões” e de um desenho colorido para a molécula de água



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

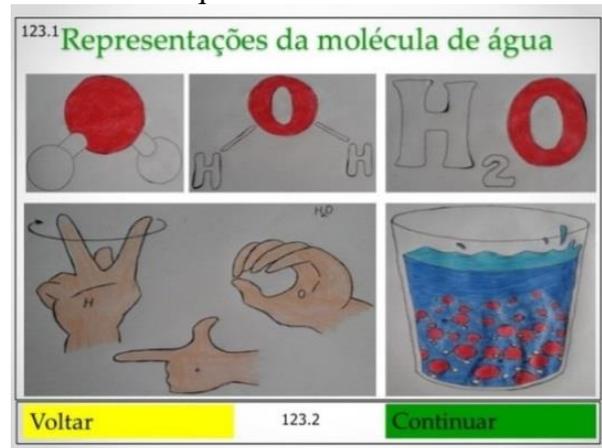
Figura 48: Tela 114 – Representação por meio de desenhos coloridos de fórmula estrutural (à esquerda) e fórmula molecular (à direita) para a molécula de água



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 123 (Figura 49) tem dois itens. Em 123.1 mostramos algumas formas de representações para a molécula de água. Em 123.2 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 114 ou “continuar” para a tela 124.

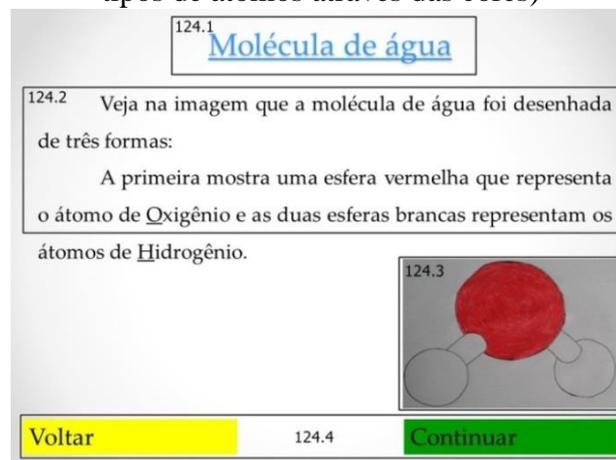
Figura 49: Tela 123 – Representações por meio de desenhos coloridos para a linguagem química em Libras.



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 124 (Figura 50) tem quatro itens. Em 124.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 125. Em 124.2 mostramos o texto da primeira forma de representação por meio das cores vermelha e branca. Em 124.3 a representação em desenho que foi descrita em 124.2. Em 124.4 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 123 ou “continuar” para a tela 127.

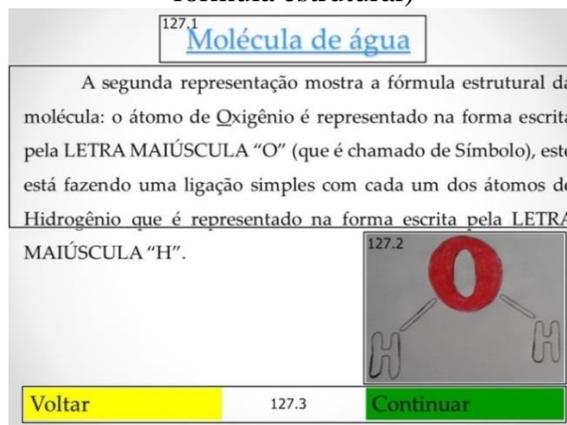
Figura 50: Tela 124 – Representações por meio de um desenho colorido (identificação dos tipos de átomos através das cores)



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 127 (Figura 51) tem quatro itens. Em 127.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 128. Logo abaixo mostramos o texto da segunda forma de representação por meio das cores e símbolos gráficos (letras). Em 127.2 uma representação em desenho colorido como foi descrita no texto. Em 124.3 temos as telas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 124 ou “continuar” para a tela 130.

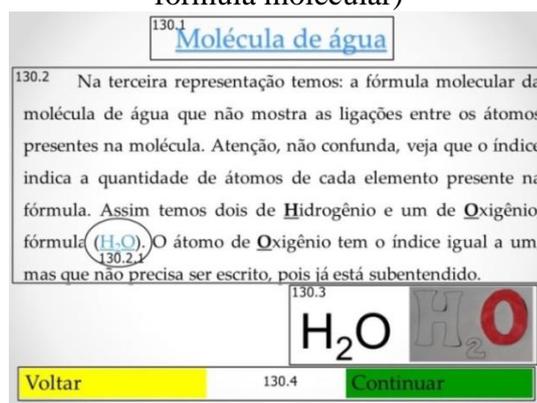
Figura 51: Tela 127 – Representação por meio de um desenho colorido (identificação da fórmula estrutural)



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 130 (Figura 52) tem quatro itens e um subitem. Em 130.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 131. Em 130.2 mostramos o texto da terceira forma de representação por meio das cores vermelha e branca. No subitem 130.2.1 temos uma palavra que faz parte do glossário Quimlibras. Um clique na palavra conduz o usuário para a tela 133. Em 130.3 a representação escrita e um desenho colorido que foi descrita em 130.2. Em 130.4 temos as teclas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 127 ou “continuar” para a tela 136.

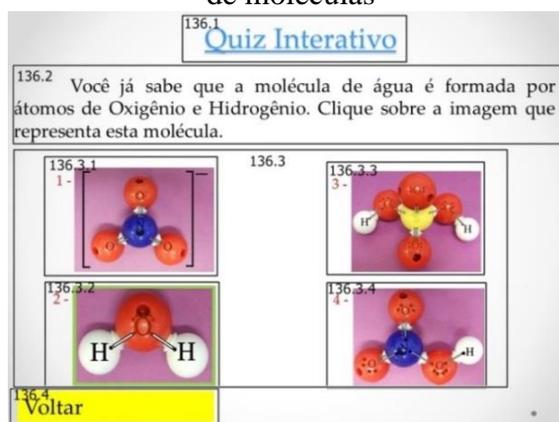
Figura 52: Tela 130 – Representação por meio de um desenho colorido (identificação da fórmula molecular)



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 136 (Figura 53) tem quatro itens e quatro subitens. Em 136.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 137. Em 136.2 solicitamos ao usuário que clicasse em umas das alternativas do item 136.3. Os subitens 136.3.1, 136.3.3, 136.3.4 conduzem o usuário para a tela 142 (resposta incorreta), e 136.3.2 para a tela 139 (resposta correta). Em 136.4 é uma tecla de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 130.

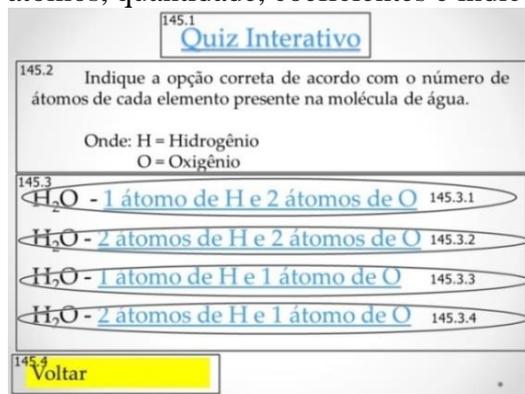
Figura 53: Tela 136 – Quiz interativo para as representações por meio de fotos de alguns tipos de moléculas



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 145 (Figura 54) tem quatro itens e quatro subitens. Em 145.1 grafamos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 146. Em 145.2 solicitamos ao usuário que clicasse em umas das alternativas do item 146.3. Os subitens 145.3.1, 145.3.2, 145.3.3 conduzem o usuário para a tela 148 (resposta incorreta), e 148.3.4 para a tela 151 (resposta correta). Em 145.4 é uma tecla de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 136.

Figura 54: Tela 145 – Quiz interativo para as representações por meio da escrita em português dos tipos de átomos, quantidade, coeficientes e índices para a H_2O



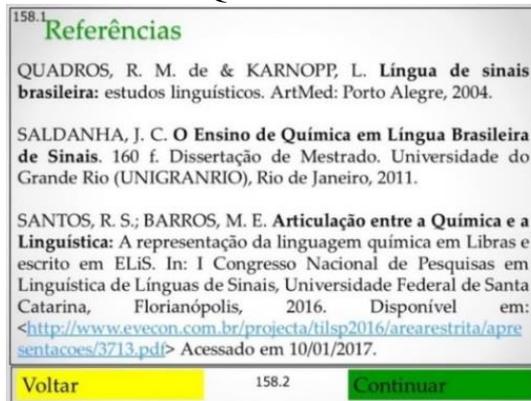
Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 158 (Figura 55) tem dois itens. Em 158.1 mostramos algumas das referências bibliográficas em que usamos para a construção do Quimlibras. Em 158.2 Em 158.2 temos as teclas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 157 ou “continuar” para a tela 159.

A tela 185 (Figura 56) tem dois itens. Em 185.1 temos o título da tela. Um clique no título conduz o usuário para a tela 186. Em 485.2 mostramos o texto final do Quimlibras.

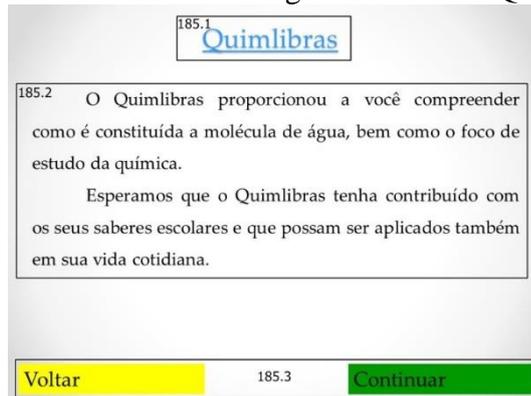
Em 185.3 temos as teclas de interação que podem ser usadas para “voltar” a tela 159 ou “continuar” para a tela 186.

Figura 55: Tela 158 – Algumas referências que foram usadas para a construção do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

Figura 56: Tela 185 – Mensagem de final do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

A tela 188 (Figura 57) tem três itens. Em 185.1 temos o título da tela. Em 188.2 a foto do GT-Quimlibras. Um clique em 188.3 conduz o usuário para a tela 1.

Figura 57: Tela 188 – Foto do GT-Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional

4.1.6.5. A estrutura do glossário do Quimlibras

O glossário do Quimlibras é constituído por 84 telas em que organizamos em três grupos com os seus respectivos conteúdos, conceitos, intervalos e parciais de telas. A regra geral de organização tanto do OVA quanto do glossário do Quimlibras segue uma organização, na maioria dos casos, em grupo telas em tríades.

O glossário do Quimlibras foi organizado a partir de três características em comum, a saber: 1. As telas que apresentam o conceito escrito em português, uma representação em foto, um GIF e um desenho colorido do sinal; 2. As telas que apresentam o espaço da sinalização em Libras; 3. As telas que apresentam o registro escrito da produção sinalizada, das respectivas telas anteriores, por meio do sistema da ELiS.

A primeira tela do glossário Quimlibras é aquela que interliga todos os grupos. O primeiro grupo tem 31 telas em que a tela 2 interliga o intervalo da 3 a 33. O segundo grupo tem 28 telas em que a tela 3 interliga o intervalo da 34 a 60. E o terceiro grupo tem 24 telas em que as telas 61, 68 e 75 interligam os intervalos de telas: 62 a 67, 69 a 74, 76 a 84 respectivamente. (Veja o quadro 23)

As telas que apresentam os conceitos escritos em português, uma representação em foto, um GIF e um desenho colorido do sinal são: 4; 7; 10; 13; 16; 19; 22; 25; 28; 31; 34; 37; 40; 43; 46; 49; 52; 55; 58; 61; 62; 65; 68; 69; 72; 75; 76; 79; 82. As telas que apresentam os espaços da produção sinalizada em Libras são: 5; 8; 11; 14; 17; 20; 23; 26; 29; 32; 35; 38; 41; 44; 47; 50; 53; 56; 59; 63; 66; 70; 73; 77; 80; 83. As telas que apresentam o registro escrito por meio do sistema ELiS são: 6; 9; 12; 15; 18; 21; 24; 27; 30; 33; 36; 39; 42; 45; 48; 51; 54; 57; 60; 64; 67; 71; 74; 78; 81; 84. (Veja o apêndice C)

Quadro 23: Estrutura do Glossário do Quimlibras.

Grupo (s)	Conteúdo (s)	Conceito (s)	Tela principal/ Intervalo de tela (s)	Parcial de tela (s)
-	Menu de apresentação	-	1	1
1	10 sinais químicos em Libras organizados em ordem visográfica	1. Substância, 2. Matéria, 3. Molécula de água, 4. Representação, 5. Átomo de hidrogênio, 6. H ₂ O, 7. Átomo, 8. Átomo de oxigênio, 9. Molécula, 10. Constituída.	2 (4 a 33)	31
2	9 sinais químicos em Libras organizados	11. Constituinte, 12. Linguagem escrita, 13.	3 (34 a 60)	28

	em ordem visográfica	Água, 14. Fórmula estrutural, 15. Fórmula molecular, 16. Ligação química, 17. Ligação simples, 18. Foco, 19. Químico.		
3	Ficha técnica	Apresentação dos colaboradores	61 (62 a 67); 68 (69 a 74); 75 (76 a 84).	24
				Total de telas: 84

Fonte: Dados da pesquisa

A tela 1 (Figura 58) é formada por quatro itens, a saber: em 1.1 inserimos o título da tela em português e ELiS com letras na cor verde, em 1.2 evidenciamos um GIF em que a participante surda produz o sinal de QUIMLIBRAS, em 1.3 inserimos uma tecla interativa que conduz o usuário para a tela 61 (ficha técnica dos colaboradores do Quimlibras), em 1.4 é outra tecla de interação que conduz o usuário para a tela 2 (menu com 10 sinais do glossário).

Figura 58: Tela 1 – Menu de apresentação do glossário do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

A tela 2 (Figura 59) é formada por três itens, a saber: em 2.1 o título da tela em que mostramos a ordem de classificação das entradas do glossário de acordo com a ordem visográfica dos visografemas da ELiS, em 2.2 evidenciamos as entradas escritas por meio da ELiS para os sinais químicos em Libras, bem como as entradas correspondentes em português. Os visografemas registramos na cor verde, e as palavras em azul foram sublinhadas para indicar ao usuário em que um clique o conduzirá para a tela do conceito que foi escolhido, em 2.3 são teclas de interação em que o clique do usuário o direcionará para a tela 1 (se clicar em “voltar”) e para a tela 3 (se clicar em “continuar”).

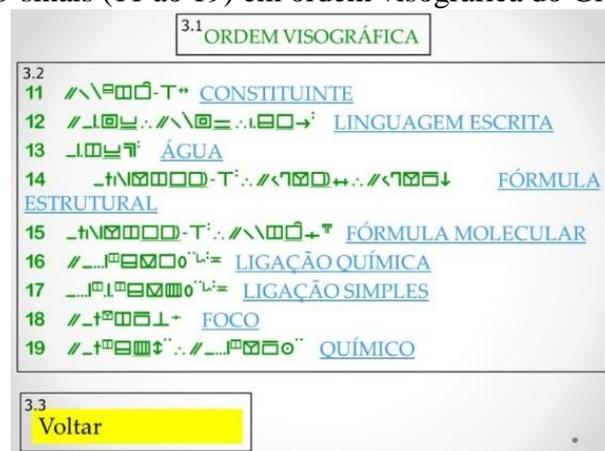
Figura 59: Tela 2 – 10 sinais (1 ao 10) em ordem visográfica do Glossário do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

A tela 3 (Figura 60) também é formada por três itens, a saber: em 3.1 idem 2.1, em 3.2 idem 2.2, em 3.3 é uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela 2.

Figura 60: Tela 3 – 9 sinais (11 ao 19) em ordem visográfica do Glossário do Quimlibras



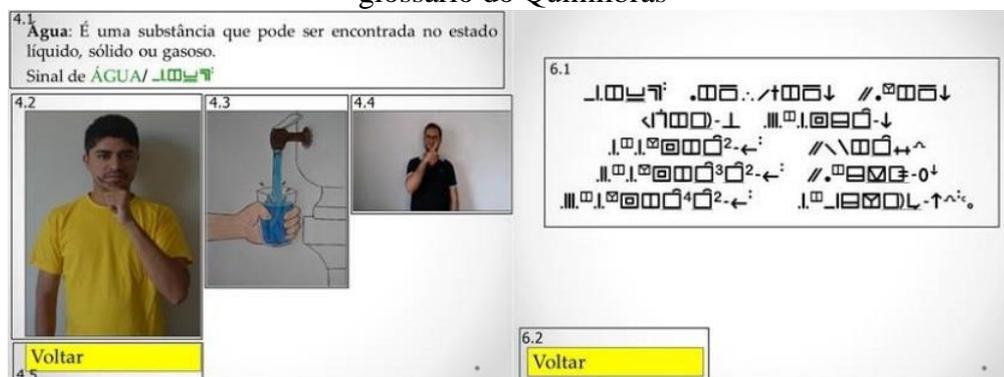
Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

Como o objetivo de exemplificarmos a estrutura das telas que apresentam os conceitos do glossário do Quimlibras, foi que nesta pesquisa enfatizamos a representação da linguagem química macroscópica (telas 4 e 6), microscópica (telas 49 e 51) e simbólica (telas 31 e 33). Para a descrição da estrutura do glossário omitimos todas as telas da produção sinalizada (vídeos em Libras) dos grupos das tríades (Veja todos as telas no apêndice C).

A tela 4 (Figura 61) é formada por cinco itens, a saber: em 4.1 apresentamos o conceito de água escrito em português, a entrada do sinal em glosa e em ELiS; em 4.2 uma representação em foto; em 4.3 um desenho colorido; em 4.4 um GIF; em 4.5 uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela 3. A tela 6 é formada por dois itens: em 6.1 inserimos o registro escrito por meio da ELiS; em 6.1 uma tecla de interação que conduz o

usuário para a tela 4. O sinal de ÁGUA representa o nível macroscópico da linguagem química em Libras.

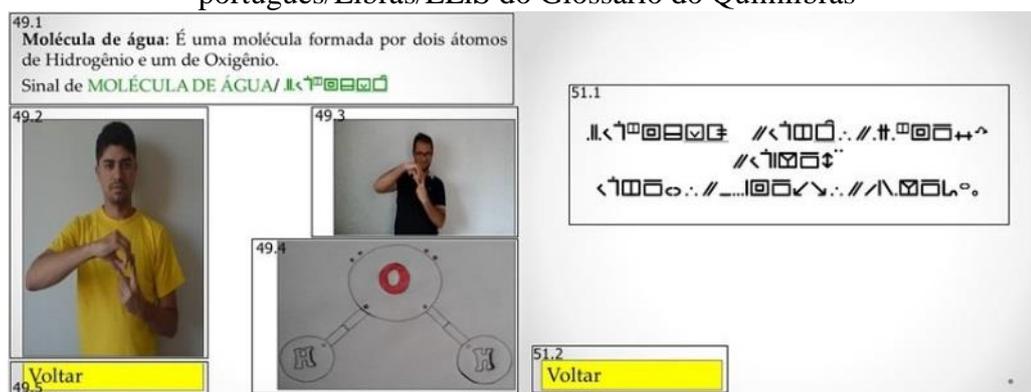
Figura 61: Conjunto de telas 4 e 6 – Conceito de água escrito em português/Libras/ELiS do glossário do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

A tela 49 (Figura 62) é formada por cinco itens, a saber: em 49.1 apresentamos o conceito de molécula de água escrito em português, a entrada do sinal em glosa e em ELiS; em 49.2 uma representação em foto; em 49.3 um GIF; em 49.4 um desenho colorido; em 4.5 uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela 2. A tela 51 é formada por dois itens: em 51.1 inserimos o registro escrito por meio da ELiS; em 51.2 a tecla de interação que conduz o usuário para a tela 49. O sinal de MOLÉCULA DE ÁGUA representa o nível microscópico da linguagem química em Libras.

Figura 62: Conjunto de telas 49 e 51 – Conceito de molécula de água escrito em português/Libras/ELiS do Glossário do Quimlibras

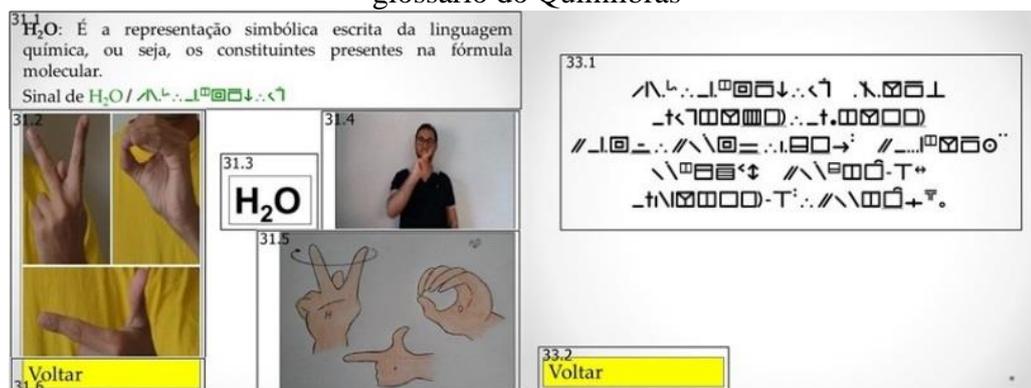


Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

A tela 31 (Figura 63) é formada por seis itens, a saber: em 31.1 apresentamos o conceito de H₂O escrito em português, a entrada do sinal em glosa e em ELiS; em 31.2 uma representação em foto; em 31.3 um a escrita da fórmula molécula para H₂O; em 31.4 um GIF;

em 31.5 um desenho colorido; em 31.4 uma tecla de interação que conduz o usuário para a tela 2. A tela 33 é formada por dois itens: em 33.1 inserimos o registro escrito por meio da ELiS; em 33.2 a tecla de interação que conduz o usuário para a tela 32. O sinal de H₂O representa o nível simbólico da linguagem química em Libras.

Figura 63: Conjunto de telas 31 e 33 – Conceito de H₂O escrito em português/Libras/ELiS do glossário do Quimlibras



Fonte: Dados da pesquisa – Produto Educacional – Glossário do Quimlibras

Recomendamos a leitura completa dos apêndices A, B, C e D para uma melhor visualização dos principais produtos educacionais que foram elaborados nesta pesquisa.

5. AS CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Quimlibras foi constituído pelo agrupamento de vários produtos educacionais para o ensino de Química que foi produzido com e para as pessoas surdas. A colaboração ativa dos participantes surdos foi o catalizador necessário para o processamento químico-linguístico da representação da linguagem química em Libras.

Dentre os produtos criados pelo GT-Quimlibras temos: 1. O OVA-Quimlibras; 2. O glossário do Quimlibras; 3. A tabela periódica dos visografemas da ELiS; 4. Os tipos de sinal e a descrição fonológica dos sinais do Glossário do Quimlibras; 5. Os quadros com os registros em línguas de sinais por meio do sistema ELiS com um total de 342 sinais em que foram divididos 46 em Libras, 233 em ASL e 63 em BSL de sinais químicos. O GT-Quimlibras criou 13 sinais para a representação da linguagem química em Libras nos três níveis (macroscópico, microscópico e simbólico) para o glossário do OVA.

O Quimlibras assume a responsabilidade social para com a comunidade surda no sentido de oferecer uma educação química de direito linguístico-cultural. O ensino de química em Libras, português escrito e ELiS como instrumentos de registro escrito-espaco-visual, as imagens dos sinais, o respeito pela diversidade e o compromisso com as pessoas surdas que têm o direito a uma educação química em sua primeira língua, a Língua.

Esta presente pesquisa gerou muitos resultados positivos para elucidação de como o Quimlibras poderá funcionar como um instrumento de articulação entre a Química e a Libras, no contexto dos estudos Químico-Linguísticos. Esperamos disseminar os produtos educacionais no âmbito das universidades brasileiras, na educação básica e em outros espaços sociais de encontro entre sinalizantes bilíngue (Libras/português).

Além dos produtos gerados nesta pesquisa, é importante destacar o acolhimento que o Quimlibras teve na comunidade surda universitária. Os resultados desta pesquisa só foram possíveis graças ao grande empenho do GT-Quimlibras e dos vários colaboradores.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M. E. **ELiS**: sistema brasileiro de escrita das línguas de sinais. Porto Alegre: Penso, 2015, 144p.
- BARROS, M. E. **ELiS – Escrita das Línguas de Sinais**: proposta teórica e verificação prática. 2008. 197f. Tese de Doutorado em Linguística: Aquisição e processamento de Linguagem. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2008.
- BENITE, A.M. C.; BENITE, C.R.M.; SILVA FILHO, S. M. **Cibercultura em ensino de química**: Elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. Química Nova na Escola. V. 33, p. 71-76, 2011.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto (Portugal): Editora: Porto Editora.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato20152018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 02 jan.2016.
- _____. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei 10.436, de 24 de Dezembro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 02 jan. 2016.
- _____. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em: 02 jan.2016.
- _____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 3 jun. 2016.
- CALVET, L-J. **As políticas linguísticas**. Tradução: Isabel de Oliveira Duarte, Jonas Tenfen, Marcos Bagno. São Paulo: Parábola Editorial: IPOL, 2007.
- _____. **Sociolinguística**: uma introdução crítica. Tradução: Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola Editorial, 2002, 160p.
- CAPOVILLA, Fernando César; RAFHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira**. 3. Ed. vols. 1 e 2. São Paulo: Edusp, 2008.
- CARVALHO, Paulo Vaz de. **Breve História dos Surdos – No Mundo e em Portugal**. Lisboa, Surd'Universo, 2007, 172p.
- DENZIN, N. K; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Tradução: Sandra Regina Netz. Porto Alegre: Artmed, 2006. 432p.
- ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Tradução: Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010. 268p.

ESTELITA, M. 1998. **Proposta de escrita das Línguas de Sinais**. Dissertação. Goiânia: UFG.

FELTRINI, G. M. **Aplicação de modelos qualitativos à educação científica de surdos**. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UNB). Brasília, 2009.

FELIPE, Tanya A. de Souza; MONTEIRO, Myrna Salerno. **Libras em Contexto: Curso Básico: Livro do Professor**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. 6ª. Edição 448 p.: il.

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. **O ensino de Ciências no contexto da educação de surdos**. In: SALLES, P.S.B.A.; GAUCHE, R. In: Educação científica, inclusão social e acessibilidade. 1ª ed. Goiânia: Cãnone Editorial, 2011, 180p.

FERREIRA, V. M.; SANTOS, R. S. **Gesto ou Libras? Relatos de situações de desencontros entre surdos e ouvintes**. Anais do Congresso Brasileiro de Pesq. em Linguística de Línguas de Sinais. Resumo no prelo. 2016.

FERNANDES, S.; MOREIRA, L. (2014) **Políticas de educação bilíngue para surdos: o contexto brasileiro**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 2/2014, p. 51-69. Editora UFPR.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GABEL, D. (1998). **The complexity of chemistry and implications for teaching**. In B. J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), International handbook of science education (pp. 233-248). Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.

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.

GLAT, R.; BRANCO, L. M. V. **Educação Especial no contexto de uma Educação Inclusiva**. In: GLAT, R. Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora 7Letras, 2013, 212p. (Coleção Questões atuais em Educação Especial, v. VI).

JOHNSTONE, A. H. **The development of chemistry teaching**. Journal of Chemical Education. 70(9), p. 701-705, 1993.

JOHNSTONE, A. H. **You can't get there from here**. Journal of Chemistry Education. 87(1), p. 22-29, 2010.

LANG, H. G. **Reflections on Biographical Research and Writing**. Gallaudet University Press. Sign Language Studies, Volume 7, Number 2, Winter 2007, pp. 141-151. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/journals/sign_language_studies/v007/7.2lang.html> Acessado em 06/01/2016.

LEITE, T. DE A. E QUADROS, R. M. (2014) **Línguas de sinais do Brasil: Reflexões sobre o seu estatuto de risco e a importância da documentação**. Em Estudos da Língua de Sinais. Volume II. Editora Insular.

LEONTIEV, A.N; VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo, Icone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

MARINHO, M. L.; CARVALHO, O. L. S. **Contexto educacional bilíngue e a criação de termos científicos na Língua Brasileira de Sinais: experimentos nas áreas da Biologia e da**

Física. In: SALLES, P.S.B.A.; GAUCHE, R. Educação científica, inclusão social e acessibilidade. 1ª ed. Goiânia: Cãnone Editorial, 2011, 180p.

MARTINS, M. **O que é política educacional**. 2ª Ed. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Editora brasiliense. 1994.

MARQUES, A. N. L. **Terminologias no ensino de química para surdos em uma perspectiva bilíngue**. Dissertação de Mestrado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Jataí, Goiás. 129p.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12 ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica e Diversidade. (2014) **Relatório sobre a Política Linguística de Educação Bilíngue – Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa**. Grupo de Trabalho, designado pelas Portarias nº 1.060/2013 e nº 91/2013 do MEC/SECADI.

MORELLO, R. **Diversidade no Brasil: Línguas e Políticas Sociais**. SynergiesBrésil. V.7, p.27 - 36, 2009.

NASCIMENTO, C. B. **Terminografia em Línguas de Sinais Brasileira: proposta de glossário ilustrado semibilíngue do meio ambiente, em mídia digital**. Brasília, 2016. 222p.

OLIVEIRA, G. M. de (org.) (2013) **Declaração Universal dos Direitos Linguísticos: novas perspectivas em política linguística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, Associação de Leitura do Brasil (ALB); Florianópolis : IPOL.

OLIVEIRA, M. D. M; PORTO. M. D. **Educação inclusiva: concepções e práticas na perspectiva de professores**. Brasília: Editora Aplicada, 2010, 122p.

QUADROS, R. M.; CAMPELLO, A. R. S. (2010) **Constituição política, social e cultural da Língua Brasileira de Sinais**. In: Lucienne Matos da Costa VieiraMachado, Maura Corcini LOPES. (Org.). Educação de Surdos: Políticas, Língua de Sinais, Comunidade e Cultura Surda. 1 ed. Santa Cruz/RS: EDUNISC, v. 1, p. 15-47.

QUADROS, R. M. & KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SALDANHA, Joana Correia. **O Ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais**. 160 f. Dissertação de Mestrado. Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, S. G. L. **Ensino de língua portuguesa para surdos: das políticas as práticas pedagógicas**. 121p. Mestrado em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação na Linha Educação e Processos Inclusivos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis. 2008.

SOARES, R. S. **Jogos e atividades lúdicas aplicadas no ensino de química através da língua brasileira de sinais**. 75 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Caxias – MA, 2013.

SOARES, R. S.; SOUZA, L. C. S. **A inserção dos surdos na Ciência: Uma reflexão sócio-histórica do protagonismo dos Surdos na produção científica.** Anais IV Congresso Nacional de Letras e XVII Colóquio de Pesquisa e Extensão da Faculdade de Letras. Resumo no prelo. 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de Química.** Goiânia: Kelps, 2013, 198p.

SOUZA, S. F.; SILVEIRA, H.E. Terminologias Químicas em LIBRAS: A utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **Revista Química Nova na Escola**, v. 33, Fevereiro, 2011.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda.** 3ª Ed. Rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2015, 148p.

SMITH, Chad E.; BORGMAN, Jennifer. **DeafScientistCorner.** Texas Woman's University. Disponível em: <<http://www.twu.edu/dsc/langI.htm>> Acessado em 07/01/2016.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** 3ª Ed. Tradução: Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WU, K. KRAJCIK, J. S. SOLOWAY, E. **Promoting understanding of chemical representations: students' use of a visualization tool in the classroom.** Journal of Research in Science Teaching. 38(7), 821-840, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela periódica visográfica: ELiS decodificada em português para os grupos, subgrupos e ordens.

APÊNDICE B – OVA Quimlibras

APÊNDICE C – Glossário do Quimlibras

**APÊNDICE D – Tipos de sinal e descrição fonológica dos sinais do glossário do
Quimlibras**