

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE LETRAS  
CURSO DE LETRAS BACHARELADO  
TRADUTOR E INTÉRPRETE DE LIBRAS-PORTUGUÊS E PORTUGÊS-LIBRAS

Mateus Maciel Ribas

UMA ANÁLISE DOS TRAÇOS FONOLÓGICOS  
PARA A DESCRIÇÃO AUTOMÁTICA DE SINAIS DA LIBRAS

Porto Alegre

2019

Mateus Maciel Ribas

UMA ANÁLISE DOS TRAÇOS FONOLÓGICOS  
PARA A DESCRIÇÃO AUTOMÁTICA DE SINAIS DA LIBRAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Letras – Tradutor e Intérprete de Libras (Libras-Português e Português-Libras).

Orientador: Dr. Leandro Zanetti Lara

Porto Alegre

2019

### CIP - Catalogação na Publicação

Ribas, Mateus Maciel  
UMA ANÁLISE DOS TRAÇOS FONOLÓGICOS PARA A DESCRIÇÃO  
AUTOMÁTICA DE SINAIS DA LIBRAS / Mateus Maciel Ribas.  
-- 2019.  
107 f.  
Orientador: Leandro Zanetti Lara.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Letras, Bacharelado em Letras: Tradutor e  
Intérprete de Libras, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Fonologia da Libras. 2. Traços fonológicos. 3.  
Descritor automático. I. Lara, Leandro Zanetti,  
orient. II. Título.

Mateus Maciel Ribas

UMA ANÁLISE DOS TRAÇOS FONOLÓGICOS  
PARA A DESCRIÇÃO AUTOMÁTICA DE SINAIS DA LIBRAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Letras – Tradutor e Intérprete de Libras-Português e Português-Libras.

Aprovado em: 20 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

---

Dra. Alessandra Jacqueline Vieira - UFRGS

---

Me. Sandro Rodrigues Fonseca - UFRGS

---

Dr. Leandro Zanetti Lara - UFRGS (orientador)

## RESUMO

Este trabalho insere-se nos estudos da fonologia nas línguas de sinais, buscando determinar os traços fonológicos necessários para uma descrição automática da estrutura fonológica dos sinais da Libras. Partindo da hipótese de que a *localização* e a *configuração de mão* são os traços principais dos quais os demais podem ser previstos, foi testada a descrição de um *corpus* formado por 13 (treze) sinais da Libras através do *software* descritor Signshow. Este programa de computador, a partir de uma matriz de traços fonológicos, gera uma descrição automática, em forma textual, dos sinais. Tomamos como pressupostos teóricos modelos fonológicos que militam a favor do uso exclusivo de traços fonológicos estáticos, excluindo modelos que recorrem, de uma forma ou outra, a representações dinâmicas da geometria ou *gestalt* dos movimentos. A motivação desta escolha teórica radica numa restrição prática: o *software* utilizado ainda não prevê uma interface visual/geométrica, sendo que seu caráter de descritor textual obrigou a que prescindíssemos da categoria *movimento*. A metodologia da pesquisa baseou-se na aplicação do algoritmo mencionado aos sinais constituintes do *corpus* (*input*) e na verificação dos resultados da testagem, que apresentaram tanto elementos de descrição consistentes (*outputs* satisfatórios) como elementos descritivos inconsistentes (*outputs* insatisfatórios). Na seção reservada à discussão dos dados, detalhamos esses problemas de descrição, entre os quais estão questões relativas à categoria Orientação da Palma da Mão e à sua relação com a categoria Direção dos Dedos, bem como à trajetória das mãos no Espaço Neutro (formato do movimento), que constitui um “resíduo dinâmico”, ou seja, um subconjunto de elementos que exigem alguma forma de representação dinâmica, para os quais não são suficientes as descrições com traços estáticos. Este problema do “resíduo dinâmico” fundamenta a defesa de Channon; Hulst (2011) da necessidade dos traços dinâmicos na descrição fonológica dos sinais. Entretanto, nossa proposta é manter a exclusividade dos traços estáticos, conforme Hayes (1993), e, para isso, desenvolvemos um Esquema de Locações no Espaço Neutro (ELEN), que visa a suprir a descrição com *settings* múltiplos (subespecificações do traço Locação) para dar conta do percurso das mãos no espaço ao logo da produção do sinal.

Palavras-chave: Fonologia da Libras. Traços fonológicos. Descritor automático.

## ABSTRACT

This research seeks to determine the phonological features necessary for an automatic description of Brazilian Sign Language's phonological structure. The hypothesis that *location* and *hand configuration* are the most important phonological features, from which the other ones can be predicted was tested in a *corpus* of 13 (thirteen) signs, through the application of the software Signshow, that generates a textual description of the phonological structure of a given sign based on its matrix of phonological features. Our theoretical assumptions are the phonological models that are based on static phonological features, and that exclude dynamic features such as those that represent the geometry/gestalt of sign movements. The motivation of this theoretical choice was due to a practical restriction: the software used in the tests does not have a visual or geometric interface, that is, its being a textual descriptor compelled us to dispense with the category *movement*. The methodology we followed was based on the application of the afore mentioned algorithm to the signs of the *corpus* (input), and the verification of the results, which presented both consistent elements in their descriptions (satisfactory outputs) and inconsistent descriptive elements (unsatisfactory outputs). Discussing the results, we provide a detailed analysis of these problems of description, which regard the category of orientation of the palm and its relation to the category direction of the fingers, as well as the hand trajectory in the neuter space (movement shape), which constitutes a "dynamic residue", i.e. a subset of phonological elements that requires a dynamic representation, being insufficient the pure static phonological features. This "dynamic residue" problem substantiates Channon and Hulst's (2011) argument on the necessity of dynamic features in the phonological representation of signs. However, we propose to maintain the exclusivity of the static features, following Hayes (1993), and because of that we developed a tool that we called ELEN (from the initials of the Portuguese expression "Esquema de Locações no Espaço Neutro", which stands for "Design of locations in the neuter space"), that provides the phonological description of signs with multiple settings (subspecifications of the feature Location) to represent the trajectory of the hand through the neuter space.

Keywords: Brazilian Sign Language Phonology. Phonological features. Automatic descriptor.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sinal COLOR (COR) .....	11
Figura 2 – Sinal PLEASE (POR FAVOR) .....	12
Figura 3 – Sinal RIO DE JANEIRO .....	18
Figura 4 – Sinal ENTENDER .....	18
Figura 5 – Sinal CASA .....	18
Figura 6 – Componentes do Léxico da ASL .....	22
Figura 7 – Número 8 na Língua Gestual Portuguesa .....	24
Figura 8 – Sinal ESTÁTUA .....	26
Figura 9 – Sinal DURO .....	26
Figura 10 – Sinal IGUAL .....	27
Figura 11 – Sinal MAS .....	27
Figura 12 – Sinal APRENDER .....	27
Figura 13 – Sinal SÁBADO .....	28
Figura 14 – Tabela de transcrição proposta por Stokoe (à esquerda) e por Liddell (à direita) .....	28
Figura 15 – Sinal THINK (PENSAR) .....	29
Figura 16 – Sinal ALGODÃO .....	30
Figura 17 – Sinal SUMIR .....	30
Figura 18 – Três eixos (x, y, z) .....	31
Figura 19 – Eixos da mão .....	32
Figura 20 – Sinal BLACK (PRETO) .....	34
Figura 21 – Sinal FUNCIONÁRIO .....	34
Figura 22 – Sinal MAGRO .....	35
Figura 23 – Sinal GORDO (2) .....	35
Figura 24 – Sinal FILHO .....	37
Figura 25 – Sinal DEMORAR .....	38
Figura 26 – Sinal RÁPIDO .....	39
Figura 27 – Sinal LOOK-AT (VER) .....	39
Figura 28 – Sinal OBRIGAÇÃO .....	40
Figura 29 – Sinal PAGAR (1) .....	40
Figura 30 – Sinal PROIBIR .....	41
Figura 31 – Sinal ELETRICIDADE .....	41

Figura 32 – Sinal ANUNCIAR .....	41
Figura 33 – Sinal HOSPITAL .....	42
Figura 34 – Sinal ÚLTIMO (4) .....	42
Figura 35 – Sinal ADVOGADO .....	42
Figura 36 – Sinal Ç.....	43
Figura 37 – Sinal MÉDICO.....	43
Figura 38 – Sinal ÓTIMO .....	43
Figura 39 – Sinal VERDE .....	44
Figura 40 – Sinal FUTURO .....	44
Figura 41 – Sinal IRMÃO .....	45
Figura 42 – Sinal VÁRIOS (1).....	45
Figura 43 – Sinal COISAS (1).....	46
Figura 44 – Sinal POLÍTICA .....	46
Figura 45 – Sinal LOUCO.....	46
Figura 46 – Sinal BIOLOGIA .....	47
Figura 47 – Sinal CIÊNCIAS .....	47
Figura 48 – Sinal CARONA.....	47
Figura 49 – Sinal MENTE ABERTA.....	48
Figura 50 – Sinal MENTE FECHADA .....	48
Figura 51 – Sinal RESPONDER .....	48
Figura 52 – Sinal RESPONDER-ME.....	49
Figura 53 – Sinal AVISAR.....	49
Figura 54 – Sinal AVISAR-ME .....	49
Figura 55 – Sinal DEPENDER.....	50
Figura 56 – Sinal PÉ.....	50
Figura 57 – Sinal PROMETER .....	52
Figura 58 – Sinal B.....	52
Figura 59 – Sinal L .....	52
Figura 60 – Sinal G.....	52
Figura 61 – Sinal C.....	53
Figura 62 – Sinal O.....	53
Figura 63 – Sinal TRISTE.....	53
Figura 64 – Sinal DESCULPA.....	53



Figura 65 – Sinal CAMPINAS.....	54
Figura 66 – Sinal ÍNDIA .....	54
Figura 67 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.0.....	56
Figura 68 – Apresentação de até 16 sinais-palavras ao mesmo tempo .....	57
Figura 69 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.1 .....	58
Figura 70 – Sinal para CORTAR^CABELO.....	58
Figura 71 – Tela com 3 imagens correspondentes ao verbete: sua escrita, o sinal e uma imagem associada ao sinal.....	59
Figura 72 – Inserção de informações relativas aos números de mãos usadas, as Configurações de Mão e as Orientações da Palma da Mão. ....	59
Figura 73 – Modelo de locações.....	60
Figura 74 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.2 PLUS .....	60
Figura 75 – Descrição do sinal ÚLTIMO.....	62
Figura 76 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.3 .....	63
Figura 77 – Módulo Libras – as palavras são localizadas por categorizações de grupos.....	64
Figura 78 – Informações coletadas do trabalho de Lígia Gabriela Braga Sousa.....	65
Figura 79 – Localização pela categoria de alimentos.....	65
Figura 80 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.4 .....	66
Figura 81 – Tela contendo a imagem da ferramenta Megalodon .....	67
Figura 82 – Resultado preliminar das ocorrências das palavras geradas a partir de um texto .	68
Figura 83 – Sinal ACESSIBILIDADE.....	69
Figura 84 – Orientações da palma da mão .....	71
Figura 85 – Sinal ELE/ELA .....	72
Figura 86 – Sinal EU DAR PARA VOCÊ .....	73
Figura 87 – Sinal VOCÊ DAR PARA MIM .....	73
Figura 88 – Eixos propostos por Brito (1995) no espaço neutro.....	74
Figura 89 – Locações no espaço neutro .....	74
Figura 90 – Esquema de Locações do Espaço Neutro.....	75
Figura 91 – Sinal PARÁ.....	76
Figura 92 – Esquema de Locações do Espaço Neutro mostrando um setting do eixo Y .....	76
Figura 93 – Representação para o sinal FILHO .....	77
Figura 94 – Representação para o sinal FUTURO .....	78
Figura 95 – Representação para o sinal MÉDICO .....	78
Figura 96 – Representação para o sinal FÉ .....	79

Figura 97 – Representação para o sinal ÓTIMO.....	79
Figura 98 – Trajetória dos espaços locativos do sinal ÓTIMO.....	80
Figura 99 – Descrição do sinal MÉDICO pelo Signshow.....	81
Figura 100 – Descrição do sinal SAÚDE pelo Signshow.....	82
Figura 101 – Descrição do sinal TRISTE pelo Signshow.....	83
Figura 102 – Descrição do sinal DESCULPA pelo Signshow.....	84
Figura 103 – Descrição do sinal 8 (oito) pelo Signshow.....	85
Figura 104 – Descrição do sinal Ç (cedilha) pelo Signshow.....	86
Figura 105 – Descrição do sinal CAMA pelo Signshow.....	87
Figura 106 – Descrição do sinal PRÉDIO pelo Signshow.....	88
Figura 107 – Descrição do sinal PASSEAR pelo Signshow.....	89
Figura 108 – Descrição do sinal FÉ pelo Signshow.....	90
Figura 109 – Descrição do sinal FILHO pelo Signshow.....	91
Figura 110 – Descrição do sinal HOSPITAL pelo Signshow.....	92
Figura 111 – Descrição do sinal ÚLTIMO pelo Signshow.....	93
Figura 112 – Tela de autoria do programa Signshow.....	98

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Esquema de geração automática de descrição de fonemas (línguas orais).....	10
Quadro 2 – Esquema de geração automática de descrição de sinais (línguas de sinais).....	11
Quadro 3 – Variação alofônica no sinal ÁRVORE.....	17
Quadro 4 – Sinais letras U, V e NÚMERO-CINCO .....	51
Quadro 5 – Diferentes orientações da palma que a mão pode assumir .....	71
Quadro 6 – Variação da angulação da Orientação da palma a partir dos 45° .....	72
Quadro 7 – Comparativo de alguns <i>Outputs</i> do Signshow.....	94

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

ASL	Língua de Sinais Americana
CM	Configuração de Mão
CMi	Configuração de Mão Inicial
CMf	Configuração da Mão Principal Final
CMai	Configuração da Mão de Apoio Inicial
CMaf	Configuração da Mão de Apoio Final
ELEN	Esquema de Locações no Espaço Neutro
EN	Espaço Neutro
ENM	Expresses Não-Manuais
L	Locação
Libras	Língua de Sinais Brasileira
Loc	Locação
Loc01	Locação no topo da cabeça
Loc02	Locação no centro da testa
Loc03	Locação ao lado da testa (fonte)
Loc04	Locação no nariz
Loc05	Locação ao lado do nariz
Loc06	Locação na orelha
Loc07	Locação na boca
Loc08	Locação na bochecha
Loc09	Locação no queixo
Loc10	Locação no pescoço
Loc11	Locação na parte superior do braço
Loc12	Locação no ombro
Loc13	Locação no lado direito do peito
Loc14	Locação no centro do peito
Loc15	Locação no lado esquerdo do peito
Loc16	Locação na costa da mão
Loc17	Locação na parte externa do pulso
Loc18	Locação na cintura direita
Loc20	Locação no umbigo
Loc21	Locação na cintura esquerda

Loc22	Locação no polegar
Loc23	Locação no radial interno
Loc24	Locação na ponta do dedo
Loc26	Locação na palma da mão
Loc27	Locação no lado ulnar da mão
M	Movimento
Or	Orientação da Palma da Mão
OrMPi	Orientação da Palma da Mão Principal Inicial
OrMPf	Orientação da Palma da Mão Principal Final
OrMAi	Orientação da Mão de Apoio Inicial
OrMAf	Orientação da Mão de Apoio Final
PA	Ponto de Articulação
PO	Ponto de Contato

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>15</b>
2.1	CONCEITOS-CHAVE DA FONOLOGIA DAS LÍNGUAS ORAIS E DAS LÍNGUAS DE SINAIS.....	15
2.2	FONOLOGIA DA LIBRAS .....	25
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO .....</b>	<b>69</b>
4.1	ANÁLISE DA ORIENTAÇÃO DA PALMA DA MÃO.....	70
4.2	UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO DA CATEGORIA LOCAÇÃO: ESQUEMA DE LOCAÇÕES NO ESPAÇO NEUTRO (ELEN).....	73
4.3	ANÁLISE DO PONTO DE CONTATO.....	80
4.4	ANÁLISE DA OSCILAÇÃO.....	84
4.5	OUTROS CASOS RELEVANTES.....	86
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>99</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>101</b>
	<b>ANEXO A – CONFIGURAÇÃO DE MÃOS DO NELSON PIMENTA.....</b>	<b>102</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho insere-se nos estudos de fonologia das línguas de sinais, de uma forma geral, e da Libras, de uma forma mais específica. Mais pontualmente, este trabalho objetiva determinar os traços fonológicos necessários para uma descrição automática dos sinais da Libras, tendo sido usado como algoritmo para a testagem dessas descrições o *software* Signshow, desenvolvido previamente pelo autor deste trabalho.

O problema de pesquisa nasceu justamente da dúvida de quais traços fonológicos a serem usados numa matriz fonológica quando da criação de um programa de computador gerador automático de descrições fonológicas dos sinais da Libras. Este programa de computador, criado pelo autor, necessitava ser alimentado com uma matriz de informações fonológicas (traços fonológicos) para que pudesse gerar descrições textuais dos sinais em sua estrutura fonológica. Essa necessidade surgida quando da programação pode ser comparada, *grosso modo*, com o recurso teórico-formal da matriz traços distintivos<sup>1</sup> criado no âmbito da fonologia gerativa. Representando com um exemplo de Chomsky; Halle (1968, p. 64), num esquema simplificado, esta ideia seminal de sistema, teríamos:

Quadro 1 – Esquema da geração automática de descrição de fonemas (línguas orais)

<i>Input</i>	Programa	<i>Output</i>
Traços Distintivos	Geração automática	Descrição Textual
+segmento +vocálico -consonantal +alto -baixo -posterior -arredondado -tenso	Execução do Algoritmo →	/i/ Possivelmente, trata-se do fonema /i/, em função de ser uma fonema vocálico, com exclusão da possibilidade de ser o fonema /a/ (não é baixo), nem /u/, /o/ ou /ɔ/ (não é posterior), nem /e/ em /ɛ/ (pois é alto).

Fonte: o Autor.

No quadro acima, imaginamos um algoritmo que gere, a partir do *input* dos traços distintivos de um determinado fonema, um *output* com uma descrição textual do pretendido fonema. Podemos imaginar o esquema do Quadro 1 acima também aplicado às língua de sinais, ou seja, da mesma forma que poderíamos construir um descritor de fonemas para as línguas orais que apresentasse em forma textual uma descrição para um determinado fonema identificado a partir dos traços distintivos que compõem a sua matriz fonológica, poderíamos pensar um programa que relacionasse traços distintivos de uma matriz fonológica a seu

<sup>1</sup> Chomsky; Halle (1968), obra clássica da literatura em fonologia gerativa, introduz na teoria fonológica a noção de matriz de traços fonológicos.

correspondente sinal, oferecendo, da mesma forma, uma descrição textual da sua estrutura fonológica.

Exemplifiquemos, usando um exemplo de Liddell (1984, p. 394)<sup>2</sup> e transpondo o quadro acima para os termos da fonologia da ASL<sup>3</sup>. Assim teríamos o seguinte quadro:

Quadro 2 – Esquema da geração automática de descrição de sinais (línguas de sinais)

<i>Input</i>	Programa	<i>Output</i>
Traços Distintivos	Geração automática	Descrição do Sinal
Segmento: H (Suspensão) Formato da mão: 5w <sup>4</sup> Orientação: PA <sup>5</sup> Locação: CN <sup>6</sup> Contato: + NMS <sup>7</sup> -	Execução do Algoritmo →	Sinal <i>COLOR</i> <sup>8</sup> Possivelmente, trata-se do fonema /i/, em função de ser um fonema vocálico, como de um sinal estático (sem movimento), em função de ser tão somente uma suspensão, não há movimento transicional. No entanto, há um movimento oscilatório dos dedos, na configuração de mão que tem os cinco dedos abertos (estendidos). Há ponto de contato: os dedos tocam o queixo repetidas vezes ( <i>wiggling</i> ). Não há expressões não manuais.

Fonte: o Autor.

Figura 1 – Sinal COLOR (COR)



Fonte: <https://www.lifeprint.com/asl101/pages-signs/c/color.htm>

<sup>2</sup> Tradução do autor.

<sup>3</sup> ASL: American Sign Language: “língua de sinais norte-americana”, em português.

<sup>4</sup>5: Configuração de mão com os cinco dedos estendidos; w é o símbolo para “wiggling”, flexionar os dedos oscilatoriamente (repetidamente).

<sup>5</sup> PA: palma da mão para dentro.

<sup>6</sup> CN: *chin*: “queixo”, em português.

<sup>7</sup> NMS: Non-manual signals: expressões não manuais.

<sup>8</sup> Color: “cor”, em português.



Este tipo de descrição teórica da estrutura fonológica dos sinais para o estudo da fonologia das línguas de sinais é utilizada por Channon; Hulst (2011, p. 250), por exemplo, quando argumentam a favor da necessidade de traços dinâmicos nos modelos fonológicos de línguas de sinais<sup>9</sup>. O exemplo de descrição proposto pelos autores é para o sinal PLEASE na ASL:

Parte de contato arbitrariamente selecionada. Quando a palma contata e circula o peito, diferentes partes da mão contatam diferentes partes do peito. Por exemplo, no ponto mais alto da ação de circular, o dedo indicador contata a parte superior do peito, mas o dedo mínimo contata a parte medial do peito (pontos de contato exatos podem variar em diferentes *performances*). Assim, para especificar corretamente a locação, a parte da mão ativa que contata as locações é arbitrariamente selecionada como a junta maior do dedo indicador. A seleção é arbitrária porque nada no formato da mão marca o indicador ou a sua junta (em contraste com o formato de mão de punho com o dedo indicador estendido, em que o indicador é claramente distinto dos demais dedos).

Figura 2 – Sinal PLEASE (POR FAVOR)



Fonte: <https://www.lifeprint.com/index.htm>

Desta forma, podemos dizer que o problema de pesquisa *quais traços fonológicos são necessários na geração de uma descrição automática dos sinais de uma determinada língua de sinais?* Deste problema de pesquisa, decorre o objetivo geral deste trabalho: determinar os traços fonológicos necessários para uma descrição automática da estrutura fonológica dos sinais da Libras.

Seguiremos neste trabalho a hipótese de Hayes (1993), que entende ser possível representar os sinais de uma forma muito econômica, sem necessidade da categoria Movimento. A vantagem desta concepção é podermos prescindir de categorias dinâmicas (relacionadas aos movimentos) e termos apenas categorias estáticas, perspectiva esta muito consoante com as fonologias gerativas linear e pós-linear, que optam por traços estritamente articulatórios (ao contrário dos estruturalistas, que mesclavam traços articulatórios e

---

<sup>9</sup> Tradução do autor.

acústicos) e estáticos. Contra esta tendência do “estaticismo estrito”, argumentam Browman; Goldstein (1988; 1989a; 1989b; 1990; 1991; 1992; 1995, *apud* Lima Jr., 2014)<sup>10</sup>:

No final da década de 80 e início de 90, Browman e Goldstein (e.g. 1988; 1989a; 1989b; 1990; 1991; 1992; 1995) propuseram uma abordagem de análise e representação fonológica baseada em sistemas complexos e dinâmicos, denominada por eles Fonologia Articulatória. Nessa abordagem, Browman e Goldstein procuram aliar a fonética e a fonologia no propósito comum de melhor descrever e compreender a fala nas línguas. Eles criticam os estudos sobre a fala humana desenvolvidos até então que viam a fala exclusivamente como uma atividade (bio)mecânica e física (fonética) ou como uma estrutura linguística e cognitiva (fonologia), sem dialogar uns com os outros. Para eles, esses dois tipos de estudo são, na verdade, descrições de duas dimensões de um mesmo sistema complexo e, portanto, devem ser investigadas conjuntamente, trazendo à fonologia articulatória tanto o aspecto físico/mecânico como o linguístico/cognitivo. (LIMA JR, 2014, p. 88-89).

Convém ressaltar que, no âmbito da fonologia das línguas de sinais, argumentam Channon; Hulst (2011) na direção oposta à de Hayes (1993) e mais próximos à Fonologia Articulatória de Brownman; Goldstein, sublinhando a imprescindibilidade dos traços dinâmicos, senão para a totalidade dos sinais, pelo menos para um resíduo específico: o formato dos movimentos (*movement shape*) e as oscilações nos movimentos (repetições, vibrações, *wiggings*, etc.).

Sintetizando, nossa hipótese de trabalho baseia-se em Hayes (1993). Se conseguirmos descrever todos os sinais do *corpus* sem precisar recorrer à categoria movimento, estaremos corroborando a hipótese de Hayes, pelo menos no âmbito da descrição automática. Entretanto, caso a hipótese não seja plenamente comprovada, verificaremos se os argumentos de Channon; Hulst (2011), quanto ao “resíduo dinâmico” não estejam valendo também para a descrição automática da Libras.

Os pressupostos teóricos que seguiremos, além dos autores já citados, em relação aos modelos fonológicos das línguas de sinais, recorreremos aos seguintes autores em relação à

<sup>10</sup> BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Some notes on syllable structure in articulatory phonology. In: **Phonetica**. v. 45, n. 2-4, p. 140-155, 1988.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Articulatory gestures as phonological units. In: **Phonology**. v. 6, n. 02, p. 201-251, 1989a.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Gestural structures and phonological patterns. **Haskins Laboratories Status Report on Speech Research**, 1989b. pp. 1-23.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Tiers in articulatory phonology, with some implications for casual speech. **Papers in laboratory phonology I: Between the grammar and physics of speech**, 1990. pp. 341-376.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. **Representation and reality: Physical systems and phonological structure**. Haskins Laboratories Status Report on Speech Research, 1991 pp. 83-92.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Articulatory phonology: An overview. **Phonetica**. v. 49, n. 3-4. 1992. pp. 155-180.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Dynamics and articulatory phonology. **Mind as motion**. 1995 pp. 175-193.

fonologia da Libras: Brito (1995), Quadros, Karnopp (2004) e Xavier (2016). E para um comparativo com as línguas orais, tomaremos como base o texto de fonologia de Seara et al. (2015).

A justificativa teórica desta pesquisa é a carência ainda existente de estudos fonológicos na área de Libras.

A organização deste trabalho de conclusão de curso se dará da seguinte forma: no Capítulo 2 são apresentados os pressupostos teóricos da pesquisa; no Capítulo 3, é apresentada a metodologia; no Capítulo 4, são apresentadas a análise e a discussão dos resultados, às quais se segue a conclusão do trabalho.

## 2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

### 2.1. CONCEITOS-CHAVE DA FONOLOGIA DAS LÍNGUAS ORAIS E DAS LÍNGUAS DE SINAIS

Os pressupostos teóricos da pesquisa são Brito (1995), Quadros, Karnopp (2004) e Xavier (2016), em relação aos parâmetros fonético-fonológicos da Libras; e os estudos em fonologia de Seara, Nunes, Lazarotto-Volcão (2015), para termos uma contraparte do que se descreve para as línguas orais. Utilizam-se, portanto, estudos em fonética e fonologia tanto das línguas orais quanto das línguas de sinais, a fim de se observar as diferenças e aproximações entre estas duas modalidades de língua, em relação a conceitos como traço, fonema, parâmetro e sinal.

Um dos focos da análise é o estudo de pares mínimos e análogos na Libras, buscando mapear seus traços distintivos, quando houver. Para as línguas orais, desenvolveram-se alfabetos fonéticos (internacionais), como o IPA e o SAMPA, que servem de base para a pesquisa teórica em fonética e fonologia, bem como para pesquisa aplicada em reconhecimento e síntese da fala, engenharia acústica, desenvolvimento e aprimoramento de *softwares*, etc. Porém, na Libras, carecemos destas importantes ferramentas, necessárias para o desenvolvimento de um programa de computador que analise as informações e descreva os sinais quanto aos seus aspectos fonético-fonológicos. Ainda não existe propriamente uma transcrição fonética convencionalizada (internacional) para os sinais das línguas sinalizadas (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 19).

Para a inserção dos traços que compõem um item lexical, ou seja, para descrever a estrutura de um sinal, usam-se os parâmetros Configuração de Mão (CM), Locação (Loc), Movimento (M), Orientação da Palma da Mão (Or) e Expressões Não Manuais (ENM), que são categorias fonológicas que diferenciam os sinais entre si. Estes parâmetros remontam ao estudo pioneiro de Stokoe (1960), em relação à CM, Loc e M, acrescentados das contribuições de autores que o seguiram, como Battison (1974, 1978), em relação à Or e às ENM.

Tal qual ocorre nos estudos fonológicos das línguas orais, é também relevante para as línguas de sinais o conceito de par mínimo na análise fonológica. Quando, na Libras, dois sinais forem muito próximos na sua constituição fonológica, distinguindo-se entre si apenas por um parâmetro ou traço e apresentando diferentes significados, teremos um par mínimo (de sinais). Da mesma forma, pode haver pares de sinais muito próximos entre si foneticamente,

porém não sendo distinguíveis apenas por um traço, este é o caso dos chamados pares análogos. Compreendendo o traço como a unidade mínima referente ao processo articulatório do sinal.

Para descrever os sinais através de um programa de computador ou mesmo por meio de uma forma esquemática, por escrito, é necessário que os traços que compõem o item lexical sejam corretamente inseridos através de variáveis que possam ser facilmente processadas através de um algoritmo em que a descrição seja automatizada. Por essa razão, o foco desta pesquisa é o estudo dos parâmetros e traços que compõem os sinais da Libras, a serem utilizados como base para a programação pretendida. A finalidade a que se almeja é o desenvolvimento de um programa que realize a descrição refinada do nível fonético-fonológico dos sinais, e a presente pesquisa visa espelhar as testagens de descrição fonético-fonológica destas versões iniciais do programa, já indicando em seus resultados pontos a serem aperfeiçoados.

Para os estudos dos parâmetros fonológicos dos sinais da Libras, que são a base teórica do programa em desenvolvimento, é necessário levarmos em conta pressupostos teóricos tanto de fonologia das línguas orais quanto das línguas de sinais, mais especificamente da Libras. Sobretudo, para o propósito do presente estudo, cabe trazer à discussão a noção de traço fonológico no âmbito das línguas orais, conceito-base também para a fonologia das línguas de sinais.

Enquanto a fonética está preocupada com a sinalização de um indivíduo ou o modo de articulação do sinal realizada por um indivíduo, a fonologia está preocupada com a língua de sinais e procura entender o uso e seus traços debruçando-se para a sua interpretação e seu uso, no valor de cada sinal e seu contexto, procurando entender por que alguns traços podem diferenciar dois sinais ou, às vezes, não alterar o seu significado.

Nesse contexto surge o interesse em estudar os fonemas nas línguas de sinais, os quais são unidades mínimas sem significado, podendo ainda ser subdividido em partes menores através de traços fonéticos (primitivo de análise), que encontram uma contraparte teórica, na fonologia gerativa, como *traços fonológicos*.

[...] os fonemas não são mais vistos como as menores unidades de análise linguística e o primitivo de análise passa a ser então os traços fonéticos.

A Fonologia Gerativa, diferentemente da Estruturalista, propõe que cada fonema da língua é composto por um conjunto de traços.

A noção de que fonemas constituem-se em feixes de traços distintivos que opõem as palavras entre si é abarcada pela Fonologia Gerativa, que tenta especificar esses traços a partir da representação das capacidades fonéticas gerais do ser humano, sem levar em conta nenhuma língua em especial.

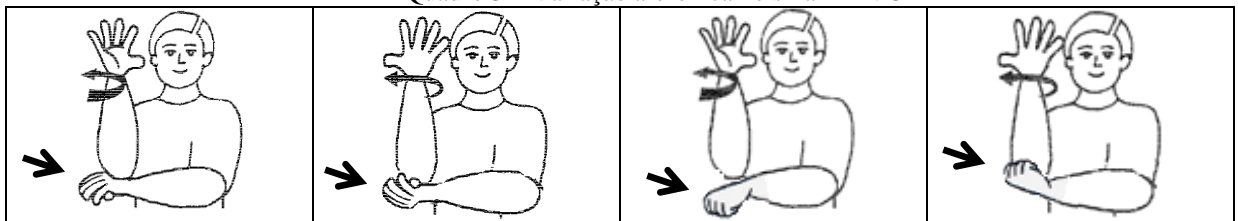
O Gerativismo, por sua vez, não nega o empirismo, mas, aliado ao método dedutivo, agrupa e sistematiza a língua na busca da dedução de axiomas, originados de princípios inatos, que podem explicar nossa competência fonológica. (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 96-99).

Todas as citações das autoras acima indicam-nos um momento muito importante da história da fonologia, na passagem do Estruturalismo para o Gerativismo. Os estruturalistas eram comprometidos com a noção de *fonema*, enquanto os gerativistas procurarão investigar a estrutura interna do fonema, revelando que eles não são as unidades mais basilares da língua, mas os traços fonológicos, que se reúnem em matrizes para compor um único fonema. Assim, para a Teoria Gerativa, estabelece-se uma equivalência entre fonema e matriz de traços fonológicos, sendo colocados como objeto de estudo o traço, e não mais o fonema, como queriam os estruturalistas. Os traços fonológicos, por sua vez, serão manifestados na fala com os traços fonéticos propriamente ditos.

Desta diferença básica decorre a diferença entre a fonética e a fonologia. O fonema, base da fonologia, será uma entidade abstrata, pertencente ao conhecimento linguístico do falante, enquanto os fones serão os sons verdadeiramente pronunciados, proferidos. A relação fone-fonema não é biunívoca, sendo que dentro do conceito de fonema podemos incluir mais de um fone. Um exemplo, é o fonema /t/, que pode, nos dialetos do sul do Brasil, ser manifestado como [t] ou como [tʃ] dependendo do contexto vocálico seguinte. Este fenômeno chama-se alofonia.

Podemos encontrar variação alofônica também na Libras, um exemplo dito é o sinal ÁRVORE (Quadro 3), em que a mão de apoio pode assumir diferentes configurações de mão (dedos abertos ou fechados), assim como a orientação da palma da mão (para cima ou para baixo) e ainda podendo ser suprimida na produção desse sinal.

Quadro 3 – Variação alofônica no sinal ÁRVORE



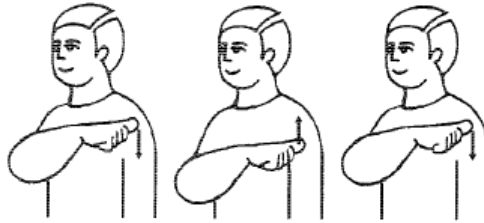
Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2001)

Em outras palavras, podemos dizer que alguns elementos podem ser retirados ou modificados em um sinal sem comprometimento de seu significado ou estrutura (diferença fonética), já outras características do sinal podem ser consideradas fonemáticas, na medida em

que a sua presença, ausência ou modificação influem diretamente na significação do sinal (diferença fonológica).

Podemos afirmar, dessa forma, que alofones são variações nos parâmetros dos sinais que não alteram seu significado lexical. Por exemplo, o sinal de RIO DE JANEIRO (Figura 3) pode ser realizado com o dedo mínimo contraído ou estendido, percebemos assim uma variação na CM, porém o significado continua a ser o mesmo. Outro exemplo é o sinal ENTENDER (Figura 4), que pode apresentar Loc na têmpora ou na bochecha sem mudança de significado. E ainda, podemos observar o sinal CASA (Figura 5) sendo realizado com a palma da mão completamente aberta ou ainda com os dedos inclinados.

Figura 3 – Sinal RIO DE JANEIRO



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1147)

Figura 4 – Sinal ENTENDER



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 591).

Figura 5 – Sinal CASA



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 371).

Em nossa pesquisa, será de grande relevância o conceito de fonema, de alofonia e de pares mínimos, pois visamos criar um programa de computador que, com suas descrições

automatizadas da estrutura fonológica dos sinais, possa, estabelecer e garantir as distinções entre os sinais. Como veremos, nem sempre é fácil, pois em algumas das tentativas de modelização, dois sinais, por exemplo, saíam com descrições idênticas, ainda que fossem sinais/fonemas distintos. Ou seja, do ponto de vista teórico, o algoritmo gerava, nestes casos, uma alofonia não desejada. Mapear estes erros do algoritmo, fez-nos revisitarmos e rever como estávamos codificando os traços e quais traços eram desnecessários, supérfluos ou, ao contrário, indispensáveis.

Além destes conceitos, mobilizamos o conceito de traço fonológico como de grande relevância para o nosso estudo. Este conceito não havia nos primeiros estudos fonológicos estruturalistas, como o clássico estudo de Trubetzkoy na década de 1930. Tem-se que se esperar a década de 1950 para ver um grande impulso ser dado na direção do estabelecimento do traço fonológico como unidade-base da fonologia, sobretudo com os estudos de Jakobson e colaboradores. Vejamos o que nos ensina Fernandes (2006, p. 4):

Particularmente, Jakobson, Fant & Halle (1952) e Jakobson & Halle (1956) tinham como hipótese que a presença de certas oposições fonéticas excluía a presença de outras oposições e que haveria um número limitado de características (12 a 15) que, juntas, dariam conta de todas as oposições encontradas nas línguas do mundo. Dado que muito mais que 12 ou 15 características fonéticas são necessárias para diferenciar os vários sons das línguas do mundo, Jakobson, Fant & Halle (1952) e Jakobson & Halle (1956) defendem que há certas distinções fonéticas, como labialização, velarização e faringalização que, na maioria das vezes, não são características que distinguem segmentos fonologicamente. O conjunto de traços fonológicos pode não ser o mesmo conjunto de características fonéticas. Para Jakobson, Fant & Halle (1952) e Jakobson & Halle (1956), apenas o conjunto de traços fonológicos é necessário para dar conta das oposições encontradas nas línguas do mundo.

Jakobson et al. (1952) utilizam dois tipos de traço fonológico: o traço de natureza acústica e o de natureza articulatória, conseguindo produzir uma lista de traços para dar conta da representação de um grande número de fonemas. Já com Chomsky; Halle (1968), temos a decisão exclusiva pelos traços articulatórios, sendo os traços acústicos deixados de lado. Isso trouxe mais elegância e economia para o modelo teórico e, no âmbito do nosso estudo, é muito importante tal escolha teórica, pois Stokoe, Liddell, Battison, Hayes, Perlmutter, Wilbur, entre outros fonólogos das línguas de sinais, têm suas pesquisas nascendo e se desenvolvendo justamente a partir das décadas de 1960 e 1970, período áureo da fonologia gerativa, sendo fortemente influenciados por ela. Não é por acaso que a totalidade dos modelos fonológicos propostos para a ASL e demais línguas de sinais são baseados em um



sistema de traços articulatórios: temos aqui um arcabouço teórico respaldado e assentado nas opções de representação teórica de Chomsky; Halle (1968).

Tendo observado os conceitos básicos de fonologia das línguas orais a embasarem os nossos estudos neste trabalho de conclusão de curso, passemos uma incursão na fonologia das línguas de sinais para ali também buscarmos as ferramentas teóricas para a análise que nos propusemos.

As unidades mínimas da estrutura linguística são o objeto de estudo da Fonética e da Fonologia tanto das línguas orais quanto das línguas de sinais. Fonética e fonologia apresentam uma longa tradição de estudos que remontam ao século XIX, e as línguas de sinais já apresentam também uma tradição em estudos nessa área, ainda que seja esta uma tradição mais recente, a partir da década de 1960.

Fonologia das línguas de sinais é o ramo da linguística que objetiva identificar a estrutura e a organização dos constituintes fonológicos, propondo modelos descritivos e explanatórios. A primeira tarefa da fonologia para língua de sinais é determinar quais são as unidades mínimas que formam os sinais. A segunda tarefa é estabelecer quais são os padrões possíveis de combinação entre essas unidades e as variações possíveis no ambiente fonológico. (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 47).

William Stokoe (1960) foi um dos pioneiros nos estudos da linguística da Língua de Sinais Norte-Americana (ASL). Na década de 1960, em suas pesquisas, ele percebeu que os surdos nos EUA usavam padrões linguísticos com regras e estruturas próprias. Através dos seus estudos, propôs a decomposição dos sinais em três parâmetros fonológicos, os quais, individualmente não carregam significado. Esses parâmetros são Configuração da Mão, Posição e Movimento. Essa perspectiva teórica ampliou o leque de entendimento sobre as línguas de sinais, modificando também seu *status* linguístico.

Essas abordagens da ASL consideraram a existência de parâmetros constituídos de elementos que distinguem itens lexicais ou sinais através de seus traços. Os traços de tais elementos são distintivos, assim como o são os traços que caracterizam os fonemas das línguas orais. (BRITO, 1995, p. 30).

Stokoe (1960) considerou a ASL como um conjunto de fonemas com produção simultânea dos parâmetros Configuração de Mão, Posição e Movimento. Estudos posteriores acrescentaram novos parâmetros, como, por exemplo, a Orientação da Palma da Mão e as Expressões Não Manuais (BATTISON, 1984 [1978] *apud* BRITO, 1995) e também ratificaram a sequencialidade na produção de um sinal (LIDDEL, 1984).

Ao conceito de simultaneidade nas línguas de sinais, em que todos os parâmetros são entendidos como articulados ao mesmo tempo, sobrepôs-se o conceito de sequencialidade, em que os elementos segmentais são ordenados e distribuídos linearmente ao longo do tempo.

Liddell (1984) aprofundou a teoria dos aspectos sequenciais da ASL desmembrando-a em traços articulatórios que constituem os fonemas das línguas de sinais e, o que antes era considerado por Stokoe (1960) um fonema simultaneamente articulado, agora é um segmento que, organizado em feixes de traços articulatórios, vai compor o fonema. Este modelo traz para a representação dos sinais o uso de dois segmentos: suspensão e movimento. Ou seja, os sinais apresentam aspectos unitários que se configuram como um conjunto de cada parâmetro podendo ou não possuir movimento (movimento e retenção). Já os aspectos sequenciais dos sinais se caracterizam por dois ou mais conjuntos de cada parâmetro.

Os sinais unitários têm como principal característica o fato de que seus aspectos formacionais são estáveis (a configuração de mão, a localização e a orientação da palma são as mesmas ao longo de toda a articulação do sinal). Esses sinais [...] podem ser de dois subtipos. Um deles abrange sinais que [...] são realizados com movimento. Já o outro engloba sinais que [são] modulado[s] para expressar aspecto durativo, são produzidos sem movimento. [...] os sinais sequenciais [constituem] a maioria, no léxico da ASL. Esses sinais se caracterizam por apresentar alguns de seus aspectos formacionais nitidamente realizados em sequência. (LIDDELL, 1984, p. 373 apud XAVIER, 2006, p. 15-16).

Observadas as concepções de sinal, fonema, traço e segmento para Stokoe e Liddell, façamos a discussão de alguns conceitos gerais de fonética e fonologia, importantes para o nosso estudo. No livro “Para conhecer Fonética e Fonologia do português brasileiro” (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015), podemos observar alguns conceitos de Fonética e Fonologia das línguas orais, que utilizaremos de contraponto aqui:

[...] começaremos a refletir sobre o objeto de estudo da Fonética e da Fonologia: os sons da fala [...]. Primeiramente, deve-se dizer que tanto a Fonética quanto a Fonologia têm como objetivo de estudo os sons da fala. Ou, melhor dizendo, tanto a Fonética quanto a Fonologia investigam como os seres humanos produzem e percebem os sons da fala. Em segundo lugar, deve-se observar que é bastante difícil fazer Fonologia sem antes entender (ou fazer) Fonética. É preciso então conhecer um pouco mais sobre o *status* de cada uma dessas disciplinas, sem tentar fazer uma distinção simplista de suas funções ou modos de ações. (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 13-14).

Mas então, se “tanto a Fonética quanto a Fonologia investigam como os seres humanos produzem e percebem os sons da fala”, conforme a citação acima, como seria a investigação das línguas de sinais? Isto é uma questão de modalidade, há a modalidade oral-auditiva, porém, há outras modalidades de língua, que a maioria dos estudiosos da linguística

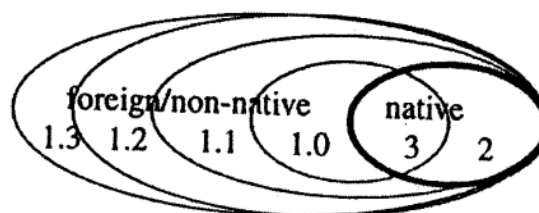
geral descuidaram no século XIX e na grande parte do século XX, quais sejam: modalidade visuoespacial, modalidade tátil, entre outras possíveis.

Em relação à diferença de modalidade, as línguas orais são percebidas através da audição e as línguas de sinais são percebidas através da visão. O que parece ser bem óbvio acaba por acarretar uma série de revisões científico-teóricas em que conceitos já estruturados e utilizados nas línguas orais, também dão conta de explicar fenômenos existentes nas línguas sinalizadas. É fundamental aqui destacar que a Libras Tátil, utilizada por Surdos-Cegos não será abordada nesse momento, contudo, registramos que seria uma outra modalidade, de natureza tátil, e que requer, também por motivos de modalidade, uma teoria que se lhe seja adequada e específica.

Cabe-nos o esclarecimento desses conceitos em se tratando das línguas de sinais, para as quais os sons da fala não possuem qualquer relevância no sentido de estudo e pesquisa na área (ou, no limite, possuem uma importância limitada, como a forma da boca na produção de alguns sinais em línguas como a Libras), pois são línguas de modalidades diferentes: a língua oral é produzida pelo canal oral-auditivo e a língua de sinais é produzida pelo canal visuoespacial (BRITO, 1995).

Assim, ressaltando os aspectos visuoespaciais da modalidade em que se estrutura a Libras, o foco desta pesquisa está no léxico nativo da Libras, conforme definido por Brentari; Padden (2001, p. 88-89). Neste estudo, as autoras consideram que há três componentes que estruturam o léxico da ASL, um componente estrangeiro/não nativo (palavras do inglês; no caso da Libras, do português) inseridas mediante datilologia, um componente nativo não central, constituído dos classificadores e um terceiro componente, o componente nativo central, sendo constituído de sinais formados com unidades fonológicas não significativas, porém distintivas, muito comparável à fonologia das línguas orais. Este último componente é o foco do presente trabalho. Abaixo, a figura 6 ilustra a distribuição dos componentes proposta pelas autoras para a ASL.

Figura 6 – Componentes do Léxico da ASL



Fonte: Brentari; Padden (2001, p. 89)

Focaremos no componente nativo central (ou nuclear, como definem alguns autores, *core*, na terminologia cunhada pelas autoras em inglês), por ser este o componente em que os sinais são decomponíveis em unidades fonológicas basilares.

Ainda no que tange à definição do tipo de fonologia que estamos tratando, não podemos deixar de mencionar questões terminológicas/científicas que envolvem a designação “fonologia” (e também os demais termos correlatos: “fonética”, “fonema”, “alofone”) que são derivados etimologicamente do radical grego *phonós* (“som”). Stokoe (1960) opta pela designação “querologia”, cunhada sobre o radical grego que significa mão, criando uma terminologia própria para as línguas de sinais: “querologia”, “querema”, e até mesmo “alóquero” (corresponde ao “alofone”). Linguistas das línguas de sinais preferiram mais tarde manter “fonologia” e seus cognatos também para a descrição das línguas de sinais em função de que, do ponto de vista científico, no âmbito das línguas de sinais, tais conceitos são abstratos, e não representam o som propriamente dito, mas a interpretação do faltante/ouvinte sobre esse som, sendo, portanto, categorias abstratas; e do ponto de vista a comensurabilidade da linguística geral, que deve abarcar sob seus conceitos tanto as línguas orais e as línguas sinais, é mais vantajoso haver uma terminologia única para ambas as modalidades, ganhando-se mais em termos de elegância e economia descritivo-teórica com a aproximação do que com a separação entre línguas orais e de sinais.

Da mesma forma, cabe uma ressalva acerca do conceito de “fala”. Segundo Seara; Nunes; Lazzarotto-Volcão (2015):

A Fonética então é a área que estuda a produção de fala propriamente dita, e isso significa que ela levará em consideração a variação linguística, a fisiologia dos indivíduos e as idiosincrasias relacionadas às características individuais dos falantes. (SEARA; NUNES; LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 15).

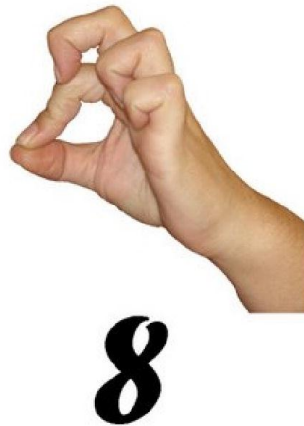
Devemos deixar claro que, para o estudo da fonética das línguas de sinais, consideraremos como “fala”, aquilo que está sendo sinalizado. Isso é fundamental para evitarmos discussões contraproducentes de que não há fala nas línguas de sinais se não há som produzido, pois como já foi dito anteriormente, as línguas de sinais são consideradas pela linguística como línguas naturais (BRITO, 1995; QUADROS, KARNOPP, 2004).

Podemos também estudar a fala a partir dos sons gerados pelos órgãos, chamados de fonadores, com base nas propriedades sonoras (acústicas) transmitidas por esses sons. Podemos ainda examinar a fala sob a ótica do ouvinte, ou seja, da análise e processamento da onda sonora quando acontece a percepção dos sons, dando sentido àquilo que foi ouvido. Todos esses aspectos são considerados pela Fonética. (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 15).

Parafrazeando a citação acima, para o modelo proposto nos estudos nas línguas de sinais, estudaremos a fala a partir dos sinais gerados dos articuladores (visuoespaciais/gestuais), com base nas propriedades visuais transmitidas por esses sinais. Examinaremos assim a fala sob a ótica da modalidade visuoespacial, ou seja, da análise e processamento das ondas visuais quando acontece a percepção dos sinais, dando sentido àquilo que foi visto através do sentido da visão.

Assim como nas línguas orais, nas línguas de sinais também ocorre variação linguística. Frequentemente se identificam a origem ou a classe social de um indivíduo baseando-se na sua fala. Da mesma forma que se dá com as línguas orais, a fala das línguas de sinais também evidencia o grupo social de um falante/sinalizante. Identificar se um indivíduo é do Rio Grande do Sul, de algum estado do Nordeste ou mesmo de fora do país pode-se dar a partir da variação nas Configurações de Mão, por exemplo, ou outro traço qualquer do sinal. Um caso a ser citado é o do sinal para o número 8 na Língua Gestual Portuguesa, que se representa na figura abaixo.

Figura 7 – Número 8 na Língua Gestual Portuguesa



Fonte: <http://teatroalternativocultural.blogspot.com/2008/11/Ingua-gestual-portuguesa.html>

Esta CM para o número oito apresenta o dedo médio em curva sobreposta ao dedo indicador também fletido em círculo e não consta no repertório de configurações de mão da Libras.

Considerando os diferentes falares que encontramos no Brasil, certamente somos capazes de dizer se um indivíduo é nordestino ou carioca, além de sermos capazes de dizer rapidamente se determinado som produzido pertence ou não à nossa língua. Essa capacidade que temos de discriminar falares como sendo de uma região e não, de outra, ou de identificar um som como sendo da nossa língua materna ou não, é

objeto de pesquisa da Fonética Auditiva ou Perceptiva. Essa linha da Fonética tenta entender como os sons são tratados no aparelho auditivo e como são decodificados pelo nosso cérebro (ou pela nossa mente). (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015,p. 18).

Assim, faz-se mister pensarmos numa Fonética Perceptiva com enfoque visual, talvez quem sabe uma Fonética Cinestésica, cujo objetivo seria a pesquisa das características dos Sinais, produzindo igualmente um arcabouço teórico muito importante para as pesquisas na área das línguas de sinais, o correspondente nas línguas de sinais da fonética acústica nas línguas orais.

[...] os foneticistas (aqueles que pesquisam sobre Fonética) querem estudar mais a fundo as características dos sons da fala, eles gravam os informantes, e as gravações são analisadas fisicamente, ou seja, são analisadas as propriedades do sinal sonoro com o arcabouço teórico da Física. Nesse caso, a produção sonora será investigada com o auxílio de equipamentos tecnológicos e vai ser avaliada a partir de parâmetros acústicos; estamos assim adentrando a Fonética Acústica. (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 15).

[...] os sons da maioria das línguas naturais, como os do português brasileiro, nascem a partir do momento em que o ar sai dos pulmões. (SEARA, NUNES, LAZZAROTTO-VOLCÃO, 2015, p. 15 e 19).

Tendo observado as características gerais da fonologia das línguas de sinais, vejamos pontos importantes da caracterização da fonologia da Libras em si.

## 2.2. FONOLOGIA DA LIBRAS

A Libras, Língua de Sinais Brasileira, só foi reconhecida a partir da Lei 10.436, do ano de 2002, em que foi aprovada como um meio legal de comunicação e expressão. A partir desta data, e em função desta chancela oficial, as pesquisas em geral sobre a Libras e, em particular, sobre a linguística de Libras, passam a intensificar-se recentemente, visando a cobrir as lacunas teóricas destes estudos no Brasil.

Vários são os pesquisadores que contribuíram para os estudos linguísticos das línguas de sinais, e os estudos mencionados até aqui contribuíram significativamente para o desenvolvimento e aprimoramento da linguística da Libras. Na sequência, apresentamos um panorama dos estudos fonológicos da Libras.

Uma das pioneiras no estudo linguístico da língua de sinais no Brasil é Lucinda Ferreira Brito, que, no ano de 1995, publicou o livro “Por uma Gramática de Língua de Sinais”. A autora busca subsídios para o seu trabalho nos estudos já postulados para a ASL e

apresenta os aspectos estruturais da língua de sinais a partir dos parâmetros já pesquisados anteriormente por Stokoe (1960), quais são: Configuração de Mão (CM), Movimento (M), Ponto de Articulação (PA) (posição, nos termos de Stokoe).

A estrutura sublexical da Libras, assim como a de outras línguas de sinais, é constituída a partir de parâmetros (KLIMA; BELLUGI, 1979) que se combinam, principalmente com base na simultaneidade. (BRITO, 1995 p. 24).

Na época de sua publicação, a autora deixa claro que não havia consenso se a Orientação da Palma da Mão (Or) poderia ser considerada como um quarto parâmetro fundamental. “A orientação pode ser um quarto parâmetro fundamental, mas, até o momento, isso ainda continua sendo uma polêmica.” (BRITO, 1995, p. 24).

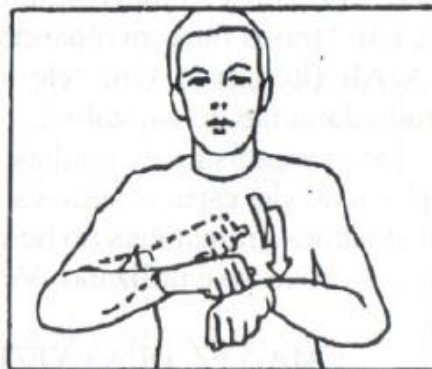
No decorrer da sua análise, apresenta figuras que ilustram pares mínimos, os quais demonstram o valor distintivo dos sinais. Exemplifica os pares mínimos com os sinais ESTÁTUA (Figura 8) e DURO (Figura 9), que se distinguem apenas pelo parâmetro configuração de mão (CM).

Figura 8 – Sinal ESTÁTUA



Fonte: Brito (1995, p. 26)

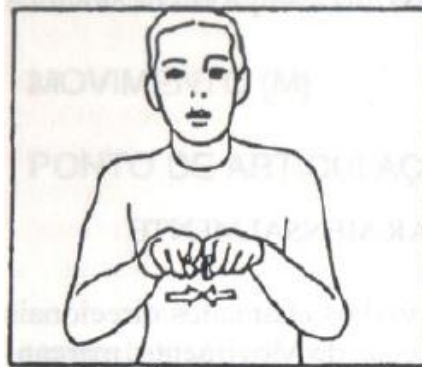
Figura 9 – Sinal DURO



Fonte: Brito (1995, p. 26)

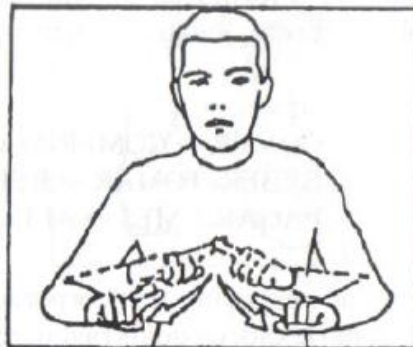
Também os sinais IGUAL (Figura 10) e MAS (Figura 11), que se distinguem apenas pelo parâmetro movimento (M).

Figura 10 – Sinal IGUAL



Fonte: Brito (1995, p. 26)

Figura 11 – Sinal MAS



Fonte: Brito (1995, p. 26)

E os sinais APRENDER (Figura 12) e SÁBADO (Figura 13), que se distinguem apenas pelo parâmetro ponto de articulação (PA).

Figura 12 – Sinal APRENDER



Fonte: Brito (1995, p. 27)



Figura 13 – Sinal SÁBADO



Fonte: Brito (1995, p. 27)

Apesar de considerar o aspecto simultâneo de produção de um sinal, Brito (1995) também apresenta em suas considerações os aspectos sequenciais de produção de um sinal, conforme defendidos por Liddell (1984).

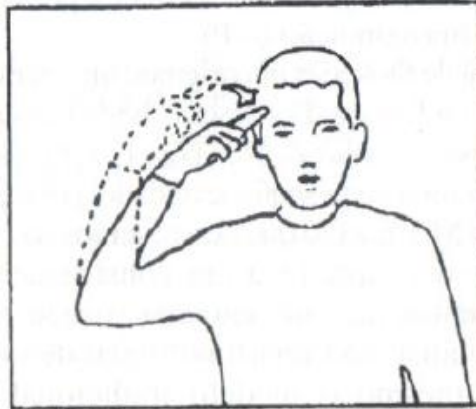
Ao apresentar uma proposta de transcrição (Figura 14) do sinal THINK (Figura 15) em ASL, Brito (1995) compara as propostas dos pesquisadores Stokoe (1960) e Liddell (1984). O primeiro pesquisador, Stokoe, apresenta apenas CM, PA, e M como um conjunto simultâneo de elementos. Por outro lado, o segundo pesquisador, Liddell, apresenta o sinal como um conjunto de segmentos, nos quais elementos como Contato (Con) e Expressões Não Manuais (ENM) já se fazem presentes.

Figura 14 – Tabela de transcrição proposta por Stokoe (à esquerda) e por Liddell (à direita)

<i>Stokoe et alli</i>		<i>Liddell</i>	
CM:	G	Seg:	AP(M) R
PA:	n	CM:	I I
M:	x	Or:	T TI
	conjunto	Loc:	FT FH
	simultâneo de	Con:	- +
	elementos	SNM:	- -

Fonte: Brito (1995, p. 32)

Figura 15 – Sinal THINK (PENSAR)



Fonte: Brito (1995, p. 31)

Brito (1995) não apresentou nenhuma comparação para sinais que possuem valor distintivo pela orientação da palma da mão (Or). Contudo, considera a Or um parâmetro primário, desenvolvendo na segunda parte de seu livro, conjuntamente com o matemático Remi Langevin, um sistema de transcrição de sinais, aprofundando o estudo linguístico da Libras. Dessa forma, a autora caracteriza os parâmetros primários e secundários da língua. Os parâmetros primários são constituídos pelo conjunto Configuração de Mão (CM), Ponto de Articulação (PA) e Movimento (M). A CM se refere à forma da mão ou de ambas as mãos na realização do sinal; o PA é a região do corpo ou do espaço em frente ao corpo em que os sinais são realizados; e o M são deslocamentos, que podem ocorrer em várias direções, incluindo movimento de mãos, de dedos, de pulso, deslocamentos no espaço ou no corpo, constituindo-se o parâmetro mais complexo de descrever.

Já os parâmetros secundários, para Brito (1995), são constituídos pelo conjunto Disposição das Mãos, Orientação da(s) Mão(s) e Região de Contato. A Disposição das Mãos descreve como as mãos se comportam para a realização do sinal, sendo considerado que o sinal pode ser realizado com apenas uma mão dominante, com as duas mãos, possuindo movimentos simultâneos ou alternados, com a mão dominante realizando o movimento e a outra mão servindo como ponto de articulação. A Orientação da Mão ou de ambas as mãos descreve para que lado está a palma da mão durante a realização do sinal: “voltada para cima, para baixo, para o corpo, para a frente, para a esquerda ou para a direita”. E a Região de Contato descreve a “parte da mão que entra em contato com o corpo” podendo ser um toque, um deslizar, entre outros (BRITO, 1995, p. 41).

Além disso, a autora considera os Componentes Não Manuais (ENM) como elementos importantes que ocorrem simultaneamente com o conjunto dos parâmetros primários e secundários na organização do sinal. “Existe mesmo a possibilidade de que a expressão facial

ou o movimento do corpo sejam outros parâmetros dada a sua importância para diferenciar significados.” (BRITO, 1995, p. 41).

Agora, em se tratando do sistema de transcrição de sinais proposto por Brito (1995, p. 212), “há um reduzido conjunto distinto de valores para as configurações de mãos, enquanto que os pontos de articulação não são tão claramente definíveis”. Se ainda formos refletir sobre as características do Movimento em um sinal, o qual é um elemento importante em uma língua visuoespacial, apesar de não serem todos os sinais que fazem uso desse parâmetro fonológico, percebemos que a velocidade com que o sinal é produzido pode indicar uma atribuição no significado de um enunciado-pedido.

Outra característica específica dos pedidos em Libras é o encurtamento e a suavidade atribuída ao Movimento dos sinais do enunciado-pedido. Quanto mais polido o enunciador desejar ser ou quanto maior o custo do pedido, menores e mais suaves serão os movimentos constitutivos dos sinais. (BRITO, 1995, p. 28).

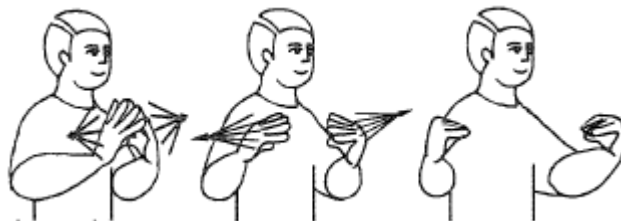
Por exemplo, sinais como ALGODÃO (Figura 16) e SUMIR (Figura 17) são muito semelhantes. Contudo, a velocidade com que é produzido cada um dos sinais é bem diferente, enquanto no primeiro a velocidade é mais suave, o segundo a velocidade é significativamente ampliada na produção desse sinal.

Figura 16 – Sinal ALGODÃO



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 176)

Figura 17 – Sinal SUMIR



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1219)

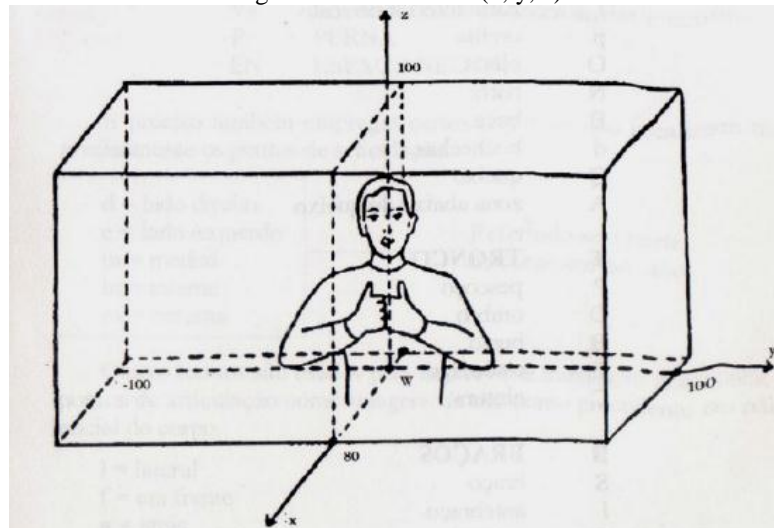
Existem sinais que são produzidos com apenas uma das mãos, já outros são produzidos com as duas mãos. Alguns sinais possuem Região de Contato e outros não, alguns sinais possuem Movimento e outros não. Evidenciamos, assim, que existe uma grande gama de variáveis que um sinal pode apresentar que devem ser explicitadas. Nesse sentido, Brito (1995) propõe um sistema de espaço com seis dimensões para analisar a Orientação da Mão e o Movimento através das isometrias espaciais.

[...] os foneticistas buscaram fundamentos na Física Acústica para seus estudos sobre as línguas orais, nós os procuramos na Geometria, mais precisamente na Topologia, posto que estamos lidando com um língua espacial-visual. (BRITO, 1995, p. 213).

Dessa maneira, Brito (1995) define o “setting”, ou seja, o espaço da realização do sinal com todos os pontos do raio de ação ao alcance das mãos durante a sinalização. Ela define três eixos (Figura 18) através de um ponto de origem no qual foi convencionado o centro umbilical do enunciador. A sede dessa origem seria definida por  $w$ , sendo  $w_x$  apontando para a frente do enunciador,  $w_y$  para a esquerda do enunciador e  $w_z$  para cima paralelo ao tronco do enunciador. Através desses três eixos escalares centrados no corpo do enunciador temos o referencial, ou seja, o local em que a mão está no momento da produção de um sinal.

Pode-se delimitar dentro deste espaço um número finito e razoavelmente limitado de pontos, que são denominados de pontos de articulação. Alguns desses pontos são muito precisos, tais como “a ponta do nariz”, enquanto outros são mais abrangentes, como “à frente do tórax”. Em outras situações, o ponto onde o sinal é realizado não é relevante. Nesse caso, o ponto de articulação é chamado de espaço neutro. (BRITO, 1995, p. 215).

Figura 18 – Três eixos (x, y, z)

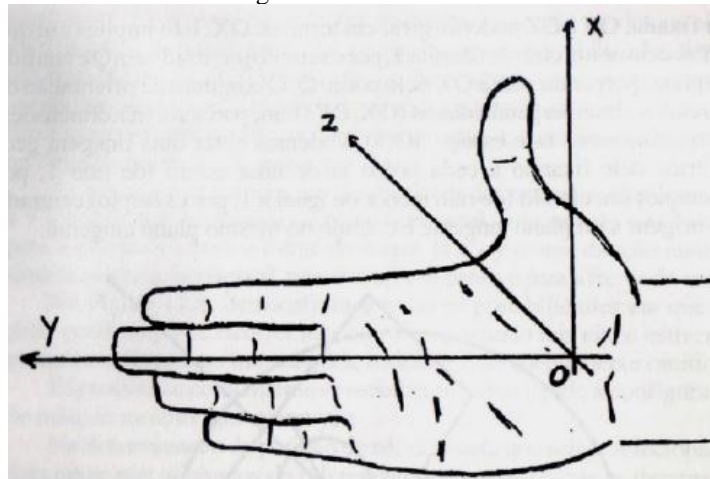


Fonte: Brito (1995, p. 215)

Temos também o referencial da palma da mão, convencionado pela mão direita. Brito (1995, p. 219) propõe a origem, ou seja, a sede desse ponto definido como “O” (Figura 19) localizado “na parte inferior da palma, ao centro e imediatamente acima da linha do pulso”. Análogos ao espaço de sinalização são estabelecidos os referenciais para a mão:

A direção de OX projeta-se perpendicularmente ao braço e paralelamente ao polegar estendido. A direção OY estende-se sobre os dedos da mão aberta, paralela à palma. A direção OZ projeta-se perpendicularmente à palma, formando ângulos retos com uma linha que se estende paralela à palma aberta/antebraço [...]. (BRITO, 1995, p. 219).

Figura 19–Eixos da mão



Fonte: Brito (1995, p. 221)

Através das informações de  $w_x$ ,  $w_y$  e  $w_z$ , assim como de OX, OY e OZ, seria fácil definirmos a exata posição da mão, bem como a sua localização no espaço de sinalização.

Uma configuração estática pode ser definida pela referência de todos os pontos da mão direita no referencial OX, OY, OZ. Assim, dada uma certa configuração, podemos determinar a posição da mão se soubermos a posição do referencial OX, OY, OZ vis-à-vis o referencial  $w_x$ ,  $w_y$ ,  $w_z$ . (BRITO, 1995, p. 221).

O parâmetro orientação da palma da mão foi incluído na fonologia das línguas de sinais porque uma variação na orientação da palma pode representar uma “mudança de significado” (BATTISON, 1974; BELLUGI; KLIMA; SIPLE, 1975 *apud* QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 59).

Para as CM usadas nesse trabalho foi utilizada a tabela do professor pesquisador Nelson Pimenta<sup>11</sup> constituída de 61 elementos (ANEXO A).

<sup>11</sup> PIMENTA, Nelson; QUADROS, Ronice Muller de. **Curso LIBRAS 1**, 4ª Edição. Editora Vozes, 2010.

A última parte desta seção é dedicada a uma revisão dos estudos de Xavier (2006), outro importante nome na fonologia da Libras no Brasil. Este autor apresenta, em sua dissertação de mestrado, uma análise dos sinais da Libras levando em conta a teoria da sequencialidade de Liddell e seus colaboradores.

Liddell (1984), segundo Xavier (2006), descreve que a maioria dos sinais na ASL apresenta mais de uma especificação para CM, L, M, e Or, evidenciando características de sequencialidade na realização de um sinal (XAVIER, 2006, p.7), e que, com a utilização de feixes de traços, conseguimos contrastar um sinal em relação a outro, ou seja, através desses feixes é possível perceber os valores distintivos que ocorrem entre eles.

Um desses feixes estaria presente na CM, em que o polegar apresenta uma análise independente dos outros dedos, pois esse elemento pode apresentar tanto traços que são distintivos, chamado de fonemas, e que correspondem à “realização concreta de uma unidade mínima e abstrata do nível fonológico” (XAVIER, 2006, p. 14), como também configurações parecidas, as quais não apresentam mudança de significado, quando isso ocorre chamamos de Alofone, que “são as diferentes possibilidades de produção de um sinal” (XAVIER, 2006, p. 14).

Há que se refletir que, na Libras, assim como na ASL, temos sinais que são estáveis, ou seja, durante a sua produção não há qualquer mudança nos elementos CM, L e Or. Esses sinais estáveis são divididos em dois subtipos: os que possuem movimento e os que não possuem movimento. Devemos esclarecer, de antemão, que o movimento meramente transicional, o qual constitui um movimento que a mão necessita para iniciar a produção do sinal, não será levado em consideração nesse trabalho.

Os sinais unitários tem como característica o fato de que seus aspectos formacionais são estáveis (a configuração de mão, a localização e a orientação da palma são as mesmas ao longo de toda a articulação do sinal). Esses sinais, [...] podem ser de dois subtipos. Um deles abrange sinais que, como BLACK [...] são realizados com movimento. (XAVIER, 2006, p. 15).

No entanto, em referência à descrição para o sinal de BLACK (Figura 20), proposta por Xavier (2006, p. 15), “durante a realização desse sinal, a mão se move em direção a uma região que fica próxima à lateral do ponto de onde partiu”, o autor deixa claro que a locação final do sinal não possui a mesma da inicial, ou seja, apesar de estarem muito próximas, não podem ser consideradas as mesmas. Sendo assim entendemos que, um sinal que possui durante a sua realização um movimento direcional, o qual acarreta numa mudança em sua

locação, não pode ser considerado como um sinal unitário já que apresenta sequencialidade em sua produção.

Figura 20 – Sinal BLACK (PRETO)



Fonte: Xavier (2006, p. 15)

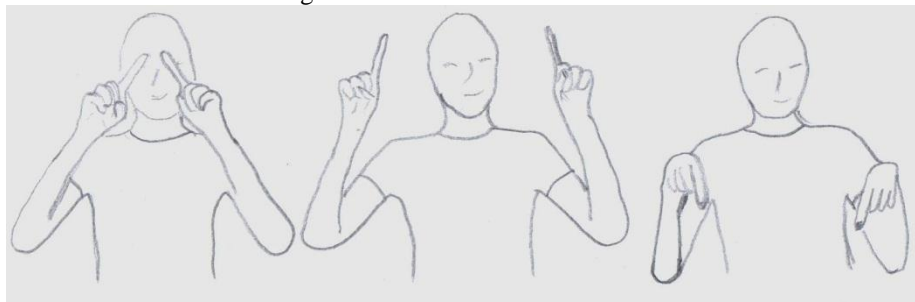
Além dos sinais unitários, temos ainda os sinais sequenciais, os quais se caracterizam por apresentar alguns de seus aspectos formacionais nitidamente realizados em sequência. (XAVIER, 2006, p. 16).

Ao que parece, tanto na ASL quanto na Libras, os sinais podem ser articulados em sequência, podendo possuir mais de um movimento concomitante e/ou ocupando mais de uma locação durante a sua produção assim como mudança de configuração de mão. Além disso, os sinais da Libras podem ser produzidos com uma das mãos ou com as duas mãos. No segundo caso, as mãos podem ter a mesma CM, ou diferentes, e ainda apresentarem movimentos sincronizados, alternados ou distintos.

[...] há sinais na ASL que são realizados com duas configurações de mão, e/ou com dois movimentos, e/ou com duas localizações, que necessariamente são articulados em sequência. (XAVIER, 2006, p. 17).

Ao analisarmos o sinal de FUNCIONÁRIO (Figura 21), cuja CM é de n.º 16, percebemos que existem três locações bem distintas.

Figura 21 – Sinal FUNCIONÁRIO



Fonte: o Autor

Num primeiro momento as duas mãos estão com uma parte da ponta do dedo indicador em contato numa altura em frente ao rosto, no segundo momento, através de um movimento simultâneo em que a mão direita movimenta-se para a direita e a mão esquerda movimenta-se para a esquerda, os dedos indicadores das mãos eliminam o seu contato e ocupam uma nova locação no espaço em que as mãos estão posicionadas nas laterais em frente à cabeça, retirando-se assim as mãos que estavam em frente ao rosto. Com o segundo movimento, em que as duas mãos simultaneamente movimentam-se para baixo, esse novo movimento ocasiona ao final, uma terceira locação, em que as mãos estão nas laterais em frente aos ombros. Além desses dois movimentos direcionais, que ocasionaram uma mudança na locação das mãos.

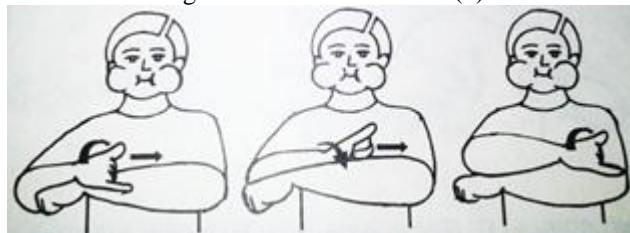
Na Libras percebemos as ENM bem marcadas em alguns sinais, como por exemplo, MAGRO (Figura 22), em que a CM em n.º 5 fica a frente do corpo e que ao iniciar a produção do sinal com um movimento direcional para baixo, temos a sucção das bochechas na região conhecida como bolsa de Bichat. O mesmo ocorre para o sinal de GORDO (Figura 23), porém, a CM muda para n.º 4 em frente ao corpo e ao iniciar a produção do sinal o movimento direcional é diagonal oscilatório e as bochechas são infladas nessa mesma região durante a sua produção. Esse tipo de informação não entrará na análise dos dados, devido ao programa possuir ainda uma insuficiente descrição.

Figura 22 – Sinal MAGRO



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 856)

Figura 23 – Sinal GORDO (2)



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1407)

A Libras, assim como outras línguas de sinais, é visual, ou seja, nela, a comunicação se dá pela sinalização de um locutor, que são percebidas por um outro indivíduo através da



sua visão, em que elementos sonoros não são relevantes para o estabelecimento na transmissão da informação. Por outro lado, por ser uma língua visual, os movimentos sempre estão presentes durante uma fala, seja através de sinais unitários com movimento, por sinais sequenciais ou até mesmo pelos movimentos transicionais entre sinais unitários sem movimento.

[...] a estaticidade da(s) mão(s) corresponde à estabilidade dos aspectos constitutivos dos sinais, enquanto que a sua dinamicidade corresponde à alterações de pelo menos um desses aspectos [...] alguns autores [...] se baseiam justamente em observações como essa para assumir que movimentos não são elementos fonologicamente relevantes. (XAVIER, 2006, p.24).

Os sinais apresentam aspectos em sua formação relacionados com movimento e suspensão.

[...] os segmentos definidos pela ausência de movimento e estabilidade de seus aspectos formacionais de *suspensões (holds)*. Já os segmentos caracterizados pela presença de movimento e pela alteração de pelo menos um dos aspectos que o descrevem são designados como *movimentos (movements)*. (XAVIER, 2006, p. 24).

Dessa maneira, os sinais, ao longo de sua produção, possuem elementos fonológicos que são constituídos através da simultaneidade e que, através da sequencialidade, podem ser constituídos de novos elementos, podendo-se alterar os elementos que já estavam presentes em um segmento formando outros segmentos constituídos de novas simultaneidades.

A simultaneidade é o princípio organizador da estrutura de cada segmento, a sequencialidade é o princípio organizador da estrutura interna de cada sinal, uma vez que este pode ser constituído de mais de um segmento. (XAVIER, 2006, p.25).

Assim, faz mister entendermos o que são os feixes segmentais e os feixes articulatórios, conceitos esses descritos por Xavier (2006, p. 28):

[...] feixe segmental, tem a função de especificar a atividade da mão durante a produção de um segmento, mais precisamente, de determinar se a mão está parada ou se movendo. No caso de ela estar se movendo, o feixe determina a forma do movimento. [...] feixe articulatório, é responsável por descrever a postura da mão, ou seja, a sua configuração, localização e orientação.

E, como o sinal, em geral, pode ser produzido com uma ou duas mãos, devemos entender que a sequência de segmentos deve ser estudada de forma independente para cada uma delas.

[...] no caso de sinais produzidos com duas mãos, a(s) atividades(s) de cada uma delas é (são) representada(s) independentemente, ou seja, por meio de uma sequência de segmentos para cada uma delas. (XAVIER, 2006, p. 30).

Para Xavier (2006, p. 31), “o modelo de Liddell & Johnson prevê cinco diferentes informações [...] que devem ser especificadas no feixe segmental de cada segmento”. A subclasse de traços segmentais é composta por: Classe Maior, Contorno de Movimento, Plano de Contorno, Qualidade e Movimento Locais.

A subclasse de traço segmental chamada de Classe Maior define se o sinal possui um movimento sem trajetória (*non-path movement*) em que ocorre uma “mudança na CM e/ou Or”, ou com movimento de trajetória (*path movement*), caracterizado “necessariamente pela mudança na localização da(s) mão(s).” (XAVIER, 2006, p. 33).

Esse aspecto é de suma importância para esse trabalho, pois, a partir desses conceitos, podemos definir que todos os sinais que possuem o movimento de trajetória, obrigatoriamente possuem um movimento direcional, ou seja, um movimento que alterará a posição inicial da mão em uma determinada locação para outra locação. Esse movimento pode ser identificado através das locações em que a mão assumir ao longo da realização do sinal. Por exemplo, no sinal FILHO (Figura 24), apresentado por Xavier (2006, p. 32):

Figura 24 – Sinal FILHO



Fonte: Xavier (2006, p. 32)

Percebemos a existência de um movimento direcional na produção do sinal FILHO. A mão, inicialmente, posiciona-se ancorada ao peito com uma CM n.º 60 que, ao iniciar seu movimento de trajetória sobre o eixo Z, produz também um movimento interno de fechamento de dedos que culminará com a CM n.º 26. O movimento de trajetória e o movimento interno de fechamento de dedos são finalizados concomitantemente. O movimento de trajetória modificou a locação inicial do sinal. Sendo assim, podemos assumir como uma premissa que todos os movimentos direcionais modificam a locação do sinal ao

longo de sua articulação. Assim, conhecendo-se as locações ocupadas pela mão ao longo da produção do sinal, pode-se deduzir o tipo de movimento direcional realizado.

A subclasse de traço segmental chamada de Contorno de Movimento descreve o deslocamento da mão de um ponto a outro no espaço de sinalização, podendo assumir dois tipos: reto e circular. O contorno de movimento circular pode ser subdividido em: circular completo ou arqueada.

Para deduzir o movimento da mão no espaço neutro, propomos um Esquema de Locações no Espaço Neutro (ELEN). Com esse esquema seria possível identificar se o sinal realiza um movimento direcional reto para cada um dos eixos, ou ainda, se o movimento é circular ou arqueado. Para isso, seria necessária a constituição de locações dentro do espaço neutro que possibilitem, através de uma gama de variáveis, a visualização do movimento ao longo da produção do sinal. Essa proposta que será descrita de forma mais detalhada no capítulo referente à análise.

A subclasse de traço segmental chamada de Plano de Contorno especifica se o movimento está no plano horizontal ou vertical. Esse movimento pode ser deduzido a partir da Orientação da Palma da Mão. Por exemplo, as Or “para cima” ou “para baixo” apresentariam plano de contorno na horizontal, enquanto “para dentro”, “para fora” assumiriam um plano de contorno vertical. Já as Or “para o lado [contra lateral]” e “para o lado [ipsilateral]” poderiam assumir tanto o plano vertical quanto horizontal dependendo da Face dos dedos (FA). Nesse sentido, traços articulatórios como a Or e FA podem deduzir um movimento do traço segmental.

A subclasse de traço segmental chamada de Qualidade está relacionada com os aspectos de duração e extensão dos movimentos, ocorrendo ou não o contato com alguma parte do corpo. Essa classe pode ser dividida em três tipos: temporal, não temporal e contato.

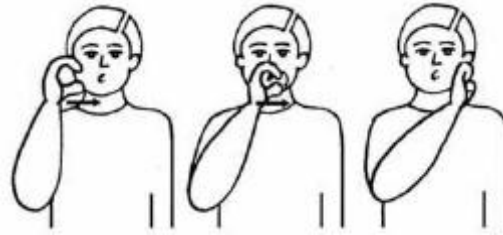
Xavier (2006, p. 45) afirma que os traços de qualidade temporal “determinam o tempo de realização de um sinal” podendo-se descrevê-lo como prolongado, acelerado ou reduzido. Para isso, o autor apresenta dois sinais para essa discussão: DEMORAR (Figura 25) e RÁPIDO (Figura 26).

Figura 25 – Sinal DEMORAR



Fonte: Xavier (2006, p. 45)

Figura 26 – Sinal RÁPIDO



Fonte: Xavier (2006, p. 46)

Nesse caso, Xavier (2006, p. 6) lembra dos estudos desenvolvidos por Klima & Bellugi (1979) relacionados a iconicidade dos sinais. Esses autores, Klima & Bellugi, retrataram alguns estudos sobre uma das questões que, certamente, levou a linguística a ignorar, por muito tempo, as línguas sinalizadas. Refiro-me aqui ao trabalho desenvolvido pelos autores acerca da iconicidade dos sinais.

O sinal DEMORAR tem um alto grau de iconicidade, que influencia principalmente na produção do movimento do sinal. Por outro lado, sinais como LOOK-AT (Figura 27) da ASL, “quando modulado para expressar aspecto durativo, é produzido por meio da manutenção da mão, por alguns instantes, em um ponto paralelo e em frente ao ombro [...]” (XAVIER, 2006, p. 16).

Figura 27 – Sinal LOOK-AT (VER)



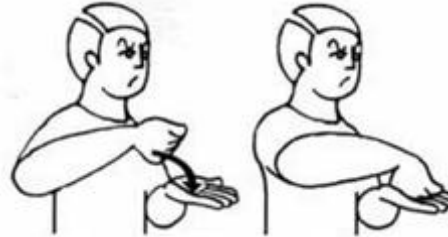
Fonte: Xavier (2006, p. 16)

Ou seja, sinais considerados unitários, sem movimento, podem possuir um aspecto durativo para a realização do sinal igualmente ao dos sinais que possuem traços segmentais de qualidade temporal. Assim, os sinais com o traço temporal marcado como ‘rápido’ (ou ‘demorado’) podem ser identificados e contrastados através do tempo de sua produção. Nesse trabalho, não focalizaremos a relação do tempo necessário para a produção de um sinal.

Os sinais de Qualidade não temporal “referem-se à extensão (longa ou curta) do movimento e à tensão [...] que a mão apresenta quando da articulação de um sinal” (XAVIER,

2006, p. 46). Nesse caso, são apresentados os sinais OBRIGAÇÃO (Figura 28) e PAGAR (Figura 29) conforme a imagem abaixo.

Figura 28 – Sinal OBRIGAÇÃO



Fonte: Xavier (2006, p. 46)

Figura 29 – Sinal PAGAR (1)



Fonte: Xavier (2006, p. 46)

Nesse caso, PAGAR é um sinal composto que será constituído de análise apenas a sua segunda parte, ou seja, a primeira parte DINHEIRO será ignorada.

Através do ELEN, esse movimento pode ser deduzido pela locação inicial da mão dominante. Para o sinal OBRIGAÇÃO, a mão dominante assume um posicionamento inicial próximo à mão de apoio; já em PAGAR, a mão dominante possui um posicionamento inicial mais próximo ao corpo e à direita, verificando-se assim uma trajetória maior para a produção do sinal. Com esses elementos constituídos das locações, necessárias para a produção do sinal, é possível contrastar um sinal do outro e distingui-los não pelo seu movimento e sim pelos espaços de locações necessários para a produção dos sinais, já que seu movimento acaba por ser deduzível pelas locações assumidas no espaço neutro.

Não foram apresentados por Xavier (2006) sinais que possuem Qualidade de Contato que possibilite uma comparação de suas características distintivas. Apenas o sinal PROIBIR (Figura 30) é apresentado, mas ainda com um “movimento de roçar” - o qual é questionável e apresentado como uma “tradução sugerida pelo Professor Capovilla durante a arguição deste trabalho.” (XAVIER, 2006, p. 47).

Figura 30 – Sinal PROIBIR



Fonte: Xavier (2006, p. 47)

Por fim, a subclasse de traço segmental chamada de Movimentos Locais, “se caracterizam como movimentos rápidos, repetitivos e, em geral, incontáveis” (XAVIER, 2006, p. 47).

Xavier (2006) afirma ser um par mínimo perfeito os sinais ELETRICIDADE (Figura 31) e ANUNCIAR (Figura 32) diante do fato de se distinguirem apenas pelo movimento local durante a sua produção. Contudo, a Or de cada uma das mãos, se mostra claramente diferente. Enquanto a primeira está “para dentro” a segunda está “para fora”. Além desse aspecto, a locação inicial de ELETRICIDADE até pode ser o mesmo de ANUNCIAR (linha do esterno), no entanto, o movimento direcional para ELETRICIDADE modifica a sua locação final no sentido do eixo X; já ANUNCIAR a sua locação final é alterada tanto no eixo X quanto no eixo Z. Além disso, ELETRICIDADE possui um movimento repetitivo de pulso ao longo de sua produção o qual inexistente para ANUNCIAR. Por exemplo, ao eliminarmos o movimento de trajetória para ambos os sinais, resta que ANUNCIAR ficaria estático enquanto ELETRICIDADE manteria o movimento de pulso, caracterizando-se mais de um elemento distintivo entre esses dois sinais.

Figura 31 – Sinal ELETRICIDADE



Fonte: Xavier (2006, p. 48)

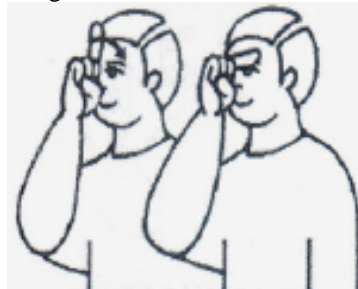
Figura 32 – Sinal ANUNCIAR



Fonte: Xavier (2006, p. 48)

Utilizando-se de um algoritmo de computador, podemos tentar descobrir os movimentos dos sinais através dos outros parâmetros constituindo um Esquema de Locações do Espaço Neutro (ELEN) para formação de contrastes distintivos. Assim, o centro do sinal seria constituído por suas locações. Por exemplo, os sinais seriam divididos em sinais unitários e sequenciais. Os sinais unitários poderiam ou não ter movimento, contudo esse movimento se restringiria ao de CM com uma mudança com a abertura ou o fechamento de algum dedo, como por exemplo, no sinal HOSPITAL (Figura 33).

Figura 33 – Sinal HOSPITAL



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 740)

Ou na mudança da Or com movimento de pulso como, por exemplo, no sinal ÚLTIMO (Figura 34) ou circular/tensionado, como, por exemplo, no sinal ADVOGADO (Figura 35) e Ç (Figura 36).

Figura 34 – Sinal ÚLTIMO (4)



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 2782)

Figura 35 – Sinal ADVOGADO



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 111)

Figura 36 – Sinal Ç



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 327)

Já os sinais sequenciais seriam regidos por uma mudança de locação, ou seja, a mão situa-se num primeiro momento em uma locação inicial e ao término do sinal se encontra em outra locação, como no sinal MÉDICO (Figura 37) e ainda um sinal que percorre algumas locações durante a sua produção, mas o ponto inicial e final podem ser os mesmos como no sinal ÓTIMO (Figura 38).

Figura 37 – Sinal MÉDICO



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 1081)

Figura 38 – Sinal ÓTIMO



Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2001)

Através dos estudos da trajetória das locações percorridas no seu processo articulatório, pode-se tentar deduzir o movimento do sinal com base nessas informações.

Nesse caso, consideraria-se um sinal unitário sem movimento, como no caso do sinal VERDE (Figura 39), que possui uma locação bem definida (no queixo), com a CM n.º 12, e durante sua produção seu aspecto articulatório Locativo mantém-se estável. Um exemplo de sinal unitário com movimento seria o sinal da letra “Ç” que possui um movimento, mas sem



mudança de Locação durante a sua produção, ou até mesmo HOSPITAL, que possui uma mudança de CM, mas mantém a mesma locação durante a articulação do sinal.

Figura 39 – Sinal VERDE



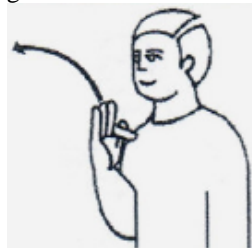
Fonte: Apostila SENAI

Os sinais sequenciais, estariam relacionados com aqueles que durante a sua produção ocupam mais de uma locação, deve-se isso ao fato desses sinais possuírem movimentos direcionais que alteram a sua locação inicial. Esses sinais compõem a maioria do léxico na Libras. Exemplos não faltam: ELETRICIDADE, ANUNCIAR e FILHO.

Nesse sentido, como, para os sinais unitários sem movimento, não existe a necessidade de deduzir seu movimento, já que estes não o possuem, resta-nos pensar como podemos deduzir os movimentos dos sinais unitários com movimento e os sinais sequenciais.

Se um sinal vai de um ponto ao outro através de uma menor distância entre eles, é evidente que este sinal segue uma trajetória em linha reta. Para os sinais com movimento arqueado, como o sinal de FUTURO (Figura 40), com base no ELEN, é possível deduzir seu movimento a partir locações espaciais, por que percorre a mão em sua trajetória. Movimentos circulares como ÓTIMO também poderiam ser identificados com base na trajetória. Por essa razão, para a representação/descrição das trajetórias percorridas pela mão na produção de um determinado sinal, faz-se necessário projetar um sistema tridimensional de coordenadas com a seguinte configuração: movimento para a direita ou para esquerda (eixo X), para baixo ou para cima (eixo Y) e em direção ao corpo ou se afastando do corpo (eixo Z).

Figura 40 – Sinal FUTURO



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 1367)

Os sinais unitários com movimento possuem um movimento interno, mas suas características formacionais continuam inalteradas, ou seja, a CM, L e Or continuam as mesmas. Esse é o caso dos sinais da letra Ç e ADVOGADO, que possuem um movimento de pulso que não altera seus elementos formacionais.

Sinais como HOSPITAL, que pode ter o seu movimento interno deduzido por sua mudança de CM, e o sinal ÚLTIMO, por sua mudança de Or, mantêm inalteradas as suas locações.

Em relação ao sinal como IRMÃO (Figura 41), podemos deduzir seu movimento interno de dedos por uma CM inicial e outra final, sendo que esse sinal apresenta sempre a mesma Or e L durante a sua produção e, ainda, possui um movimento de repetição que chamaremos de “movimentos incontáveis”, pois esses podem variar de 2, 3, 4, 5 vezes, por exemplo, sem que haja qualquer mudança em seu significado.

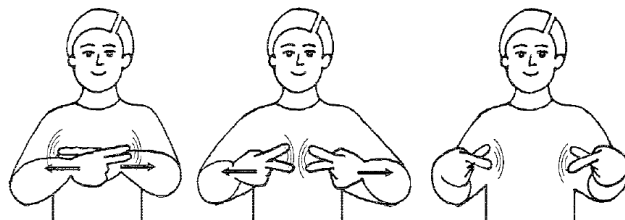
Figura 41 – Sinal IRMÃO



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 1565)

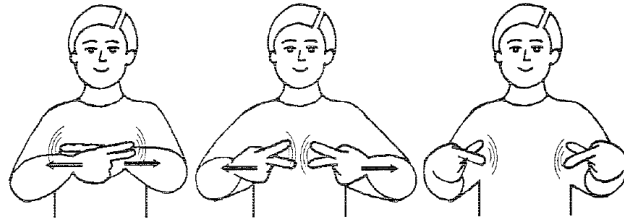
Existem sinais que podem ter movimentos em que se tenha uma mudança de CM como, por exemplo, VÁRIOS (Figura 42), COISAS (Figura 43) ou IRMÃO que denota o movimento de tamborilar.

Figura 42 – Sinal VÁRIOS (1)



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1301)

Figura 43 – Sinal COISAS (1)



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 425)

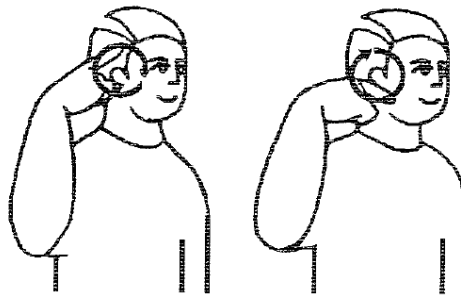
Ou através de um giro de pulso, como em POLÍTICA (Figura 44) ou em LOUCO (Figura 45), com movimento circular. Como não sabemos quantas vezes os dedos tamborilam ou qual número de vezes que o pulso gira, caracterizaremos esses sinais como sinais com “movimentos incontáveis”.

Figura 44 – Sinal POLÍTICA



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 2.216)

Figura 45 – Sinal LOUCO



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 828)

O sinal para BIOLOGIA (Figura 46), também possui movimentos incontáveis, contudo a sua mudança de Or evidencia que este sinal possui um movimento interno de pulso. Entretanto, também podemos considerar que a produção do sinal BIOLOGIA pode não haver mudança na Or, conforme o sinalizante, se assemelhando ao movimento do sinal de CIÊNCIAS (Figura 47) ou da letra Ç.

Figura 46 – Sinal BIOLOGIA



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 417)

Figura 47 – Sinal CIÊNCIAS



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 664)

Xavier (2006, p. 51) afirma que “os traços que descrevem os diferentes tipos de movimento dos dedos ou do pulso [...] passam a ser quatro: tamborilar, circular, oscilação de CM e Oscilação de Or”.

Além desses quatro traços que descrevem movimentos locais, Liddell (1990) propõem um outro para descrever sinais em que há oscilações rápidas de localização, como a que se pode observar em sinais como CARONA [...]. (XAVIER, 2006, p. 52).

Movimentos internos, como os circulares - tal qual em POLÍTICA - e tensionados, como CARONA (Figura 48) e Ç são difíceis de serem deduzidos, pois o seu movimento não altera nenhuma outra variável para que possamos identificar o seu movimento. Tornando-se assim um grupo de sinais que merecem pesquisa com maior profundidade.

Figura 48 – Sinal CARONA



Fonte: Xavier (2006, p. 53)

Xavier (2006, p. 25) descreve os sinais MENTE ABERTA (Figura 49) e MENTE FECHADA (Figura 50), cujos “traços que descrevem as mãos articulatoriamente são idênticos, ou seja, a configuração, a orientação e a localização das mãos são as mesmas. Porém, a ordem das atividades das mãos [...] é diferente”. Obviamente, seus movimentos são diferentes assim como as Orientações da Palma da Mão (Or) e as Locações (L) iniciais e finais. É curioso que um sinal possa ter tanta diferença em seus elementos constitutivos.

Figura 49 – Sinal MENTE ABERTA



Fonte: Xavier (2006)

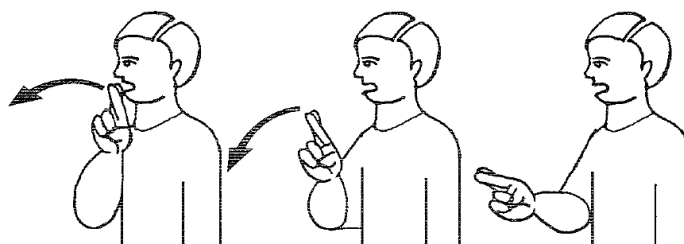
Figura 50 – Sinal MENTE FECHADA



Fonte: Xavier (2006)

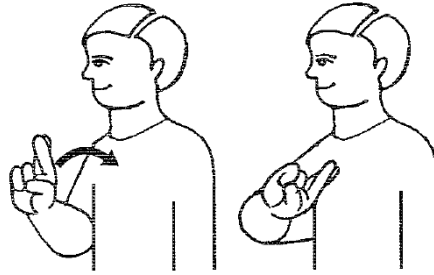
Dois exemplos interessantes são as relações entre os sinais RESPONDER (Figura 51) e RESPONDER-ME (Figura 52) e também AVISAR (Figura 53) e AVISAR-ME (Figura 54). Nesses casos, apesar dos sinais terem um sentido sintático marcante, iremos analisar suas características fonológicas, pois em ambos os casos é necessário apenas um sinal para representar essa significação.

Figura 51 – Sinal RESPONDER



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1138)

Figura 52 – Sinal RESPONDER-ME



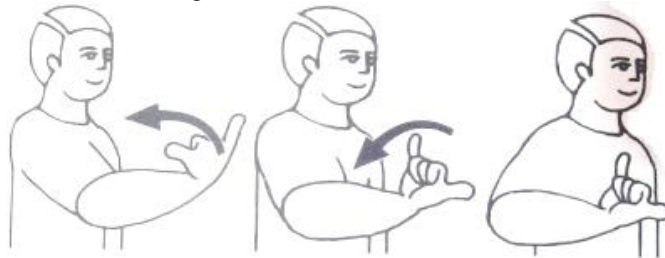
Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1139)

Figura 53 – Sinal AVISAR



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 333)

Figura 54 – Sinal AVISAR-ME



Fonte: Capovilla & Raphael (2017, p. 333)

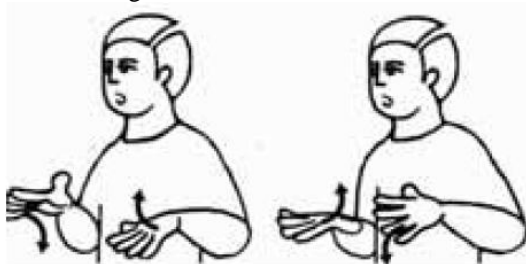
No primeiro exemplo, o sinal para RESPONDER e o sinal para RESPONDER-ME, durante toda a produção, mantêm-se com a CM em “R”, ou seja, n.º 34. O primeiro sinal possui uma locação próxima ao corpo e ao esterno, com a Or “contralateral” e um movimento direcional avançando sobre o eixo Z. Já no segundo sinal, a sua locação inicial é a mesma locação final do sinal anterior e seu movimento também está relacionado ao eixo Z. Contudo, o seu movimento é em direção ao corpo, e, um detalhe muito importante, é que a Or é igual na produção dos dois sinais. Assim, temos uma distinção nas características de Locação e Movimento.

No segundo exemplo, o sinal para AVISAR, é produzido com a CM em “Y”, ou seja, n.º 4, com a locação próxima ao corpo e ao esterno, com a Or em “contralateral” e movimento direcional avançando sobre o eixo Z. O seu contraste, o sinal AVISAR-ME, também é produzido com a CM em “Y” n.º 4, contudo a sua locação fica no Espaço Neutro e o seu movimento direcional vai ao encontro do esterno através do Eixo Z, mas a sua locação inicial

é a mesma que a locação final do sinal do exemplo anterior. Assim, enquanto em um sinal o movimento é da mão se afastando do corpo, no segundo caso o movimento da mão faz com que essa se aproxime do corpo. Contudo, no segundo sinal, a Or possui uma característica marcante de mudança, ou seja, passa a ficar em “ipsilateral”. Assim, temos uma distinção nas características de Locação, Movimento e ainda a Orientação da Palma da Mão.

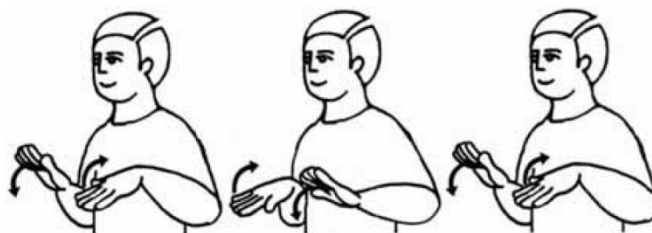
Xavier (2006, p.54) apresenta dois sinais bem interessantes para realizarmos uma análise na constituição de pares mínimos, que são: **DEPENDER** (Figura 55) e **PÉ** (Figura 56), como nas figuras abaixo.

Figura 55 – Sinal **DEPENDER**



Fonte: Xavier (2006)

Figura 56 – Sinal **PÉ**



Fonte: Xavier (2006)

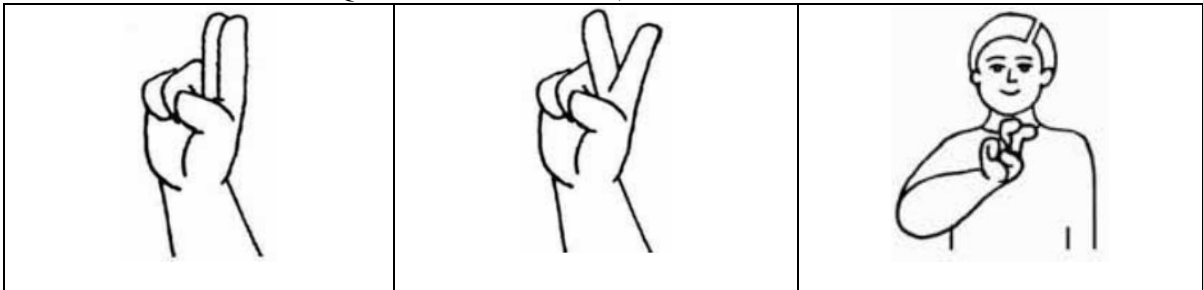
O autor indica que “a única diferença entre os sinais **DEPENDER** e **PÉ** [...] é a articulação do corpo que faz a flexão necessária para a produção do movimento que reiteradamente leva a mão para cima e para baixo” (XAVIER, 2006, p. 54); no primeiro caso, haveria uma flexão dos cotovelos, em que atuariam em conjunto a mão e o antebraço durante a produção do sinal e, no segundo caso, “a flexão ocorre nos pulsos, indicando participação exclusiva das mãos” (XAVIER, 2006, p.54).

Porém, ao que parece, o envolvimento do antebraço para os sinais **DEPENDER** e **PÉ** não merece prosperar como mais um elemento constitutivo de traços, visto que além de movimentos diferentes, o sinal **PÉ** parece possuir dentre de seus movimentos um com trajetória para frente (eixo Z) e outro movimento de pulso, e tais movimentos inexistem no sinal **DEPENDER**. É verdade que ambos os sinais possuem movimento direcional que alteram a sua locação no eixo Y, contudo, em **DEPENDER**, o sinal não avança com seu

movimento para frente ao corpo. O movimento de pulso trazido pelo sinal PÉ é outro exemplo de movimentos que temos dificuldade de mapear, visto que ele isoladamente não altera outros aspectos constitutivos do sinal.

A configuração de dedos em nossa análise será mapeada através das CM, pois já teríamos os modelos necessários para identificarmos a sua produção e os elementos distintivos. Por exemplo, em dois sinais poderemos comparar os seus elementos distintivos ou até mesmo caracterizá-los como alofones. Ao contrário do posicionamento de Xavier (2006, p. 57) sobre a posição dos dedos em que “é de grande importância quando se observa que esse(s) traço(s) pode(m) ser distintivos”, a oposição dos sinais para as letras U, V ou o NÚMERO-CINCO se diferenciariam não pelos dedos unidos, espalmados ou contraídos/relaxadas, mas sim, pela sua própria CM, pois, se assim fosse, estaríamos considerando mais de uma distinção para o mesmo elemento de análise.

Quadro 4 – Sinais letras U, V e NÚMERO-CINCO



Fonte: Adaptado de Xavier (2006)

Devendo-se, em nossa opinião, ser cuidadoso o estabelecimento de apenas uma das perspectivas e não as duas ao mesmo tempo, para não recorrermos em duplicidade de informação.

Nos exemplos trazidos por Xavier (2006, p. 61), os sinais PROMETER (Figura 57) e a letra B (Figura 58) são fonologicamente distintivos pela única diferença de que no primeiro sinal, o polegar possui uma configuração de “não-oposto e achatado”, já o segundo sinal como “não oposto e fechado”. Mas, ao passo de concordarmos que ambos possuem valor distintivo, pela sua CM ficaria irrelevante a análise e mapeamento de qual dedo está em oposição, achatado, estendido ou não-oposto. Pois, se levarmos em consideração que possuem traços distintivos na configuração dos dedos e na configuração de mão, estaremos mais uma vez duplicando um contraste distintivo sobre o mesmo elemento.



Figura 57 – Sinal PROMETER



Fonte: Xavier (2006, p. 61)

Figura 58 – Sinal B



Fonte: Xavier (2006, p. 61)

Sinais para as letras L (Figura 59) e G (Figura 60) possuem CM diferente para cada uma de suas representações. Nelson Pimenta inclusive numera a primeira como n.º 38 e a segunda como n.º 15 dentro da tabela com 61 CM que o autor catalogou. Evidenciando-se assim que a CM já bastaria como elemento distintivo, não havendo a necessidade de utilizar a configuração dos dedos como mais uma análise de traço fonológico independente.

Figura 59 – Sinal L



Fonte: Xavier (2006, p. 62)

Figura 60 – Sinal G



Fonte: Xavier (2006, p. 62)

No caso das letras C (Figura 61) e O (Figura 62), o traço de contato é irrelevante numa análise para identificarmos pares mínimos, visto que possuem CM diferentes e, se levarmos em conta o “contato” como mais um elemento diferenciador, estaremos, novamente, duplicando mais uma variável de análise.

Figura 61 – Sinal C



Fonte: Xavier (2006, p. 63)

Figura 62 – Sinal O



Fonte: Xavier (2006, p. 63)

Entretanto, nos sinais TRISTE (Figura 63) e DESCULPA (Figura 64), esse seria um ponto relevante a ser considerado para caracterizar fonologicamente os traços distintivos desses sinais, o que será discutido mais adiante.

Figura 63 – Sinal TRISTE



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1274)

Figura 64 – Sinal DESCULPA



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 523)

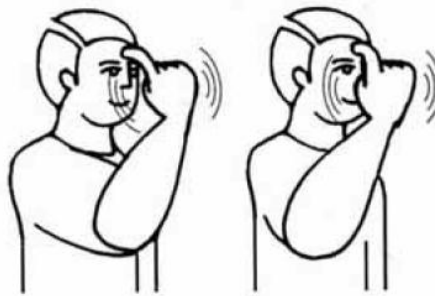
Segundo, Xavier (2006), nos sinais CAMPINAS (Figura 65) e ÍNDIA (Figura 66), trazidos conforme mostra a figura abaixo, “o único traço que distingue um sinal do outro é justamente o ponto de contato” (XAVIER, 2006, p. 66). Na verdade, podemos afirmar que as locações são completamente diferentes, pois se considerarmos o ponto de contato como mais um elemento distintivo, mais uma vez, estaremos duplicando uma variável de análise. Até porque, para Xavier (2006), o sinal de CAMPINAS é realizado no queixo e ÍNDIA é articulado na testa, ou seja, os mesmos pontos de locação dos sinais seriam os mesmos pontos de contato. Nesse caso, estaríamos duplicando informações distintas, pois um elemento está relacionado diretamente ao outro.

Figura 65 – Sinal CAMPINAS



Fonte: Xavier (2006, p. 66)

Figura 66 – Sinal ÍNDIA



Fonte: Xavier (2006, p. 66)

### 3. METODOLOGIA

O Signshow é um programa de computador que permite descrever os parâmetros dos sinais da Libras, a partir de dados linguísticos (parâmetros dos sinais) fornecidos pelo usuário do programa. Ou seja, cadastra-se um sinal e, a partir desta inserção, é gerada uma descrição em formato textual com as características fonéticas do sinal. Os dados alimentados pelo usuário no programa correspondem a valores para as variáveis paramétricas Configuração de Mão (CM), Locação (Loc) e Orientação da Palma da Mão (Or) do sinal. Não é inserido valor para a variável Movimento (M) porque sua descrição é deduzida a partir de CM, Loc e Or, resguardados os casos de sinais produzidos unicamente no espaço neutro.

Foi realizada uma revisão da literatura em fonologia da Libras, com base em Brito (1995) nos seus estudos *Uma abordagem fonológica dos sinais da LSCB* e *Por uma gramática das línguas de sinais*; Quadros e Karnopp (2004), *Estudos linguísticos da língua de sinais brasileira*; e na dissertação de mestrado de Xavier (2006), chamada *Descrição fonético-fonológica dos sinais da língua de sinais brasileira (LIBRAS)*, para termos uma base teórica para a análise dos parâmetros.

Também realizamos um estudo das características dos parâmetros que compõem os sinais da Libras com o objetivo de descrever os traços fonético-fonológicos dos sinais em um programa de computador de forma que se crie um banco de dados para que se possa realizar uma descrição fonético-fonológica automatizada dos sinais cadastrados.

Para tanto, constituímos um *corpus* com 13 sinais a fim de testar a aplicabilidade do programa. O programa é autoral foi desenvolvido com o padrão de banco de dados e linguagem de programação em xBase e pode ser facilmente convertido para extensão em formato de planilha para ser usados em programas como Microsoft Excel, OpenOffice Calc, SPSS entre outros.

## O programa Signshow 1.0

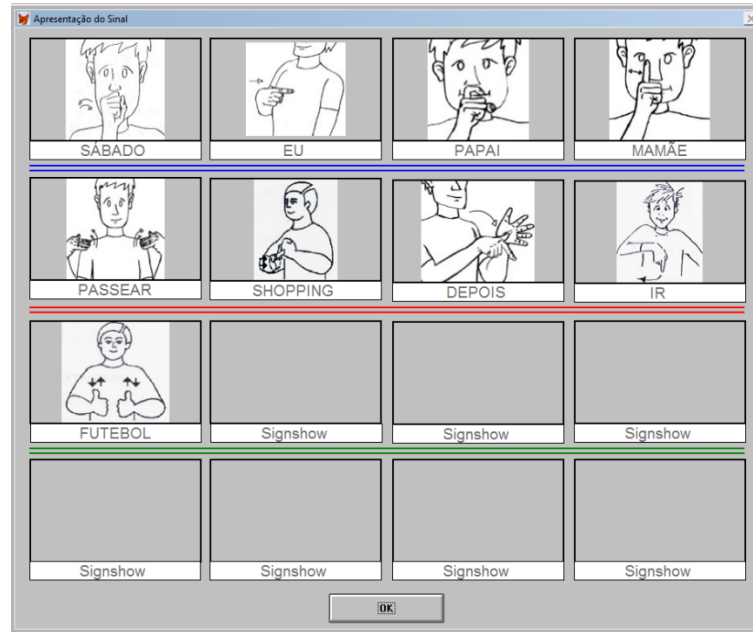
Figura 67 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.0



Fonte: o Autor

Este trabalho foi, inicialmente, desenvolvido para a Semana Acadêmica da Letras em 2016. O programa consistia em um banco de dados com 199 sinais, o qual era possível visualizar simultaneamente até 16 sinais, ou sua escrita em Signwriting, ou uma imagem ilustrativa do sinal em Libras. Foi nossa primeira tentativa de produzir um tradutor para Libras, em uma relação simples e direta de sinal-palavra, sem uso de marcadores, classificadores ou expressões faciais.

Figura 68 – Apresentação de até 16 sinais-palavras ao mesmo tempo.



Fonte: o Autor

Além desses elementos já citados, que não estavam presentes no programa, e se apresentavam como um verdadeiro desafio, pois para programar algo você precisa saber exatamente o que o programa precisa fazer, e ainda não há o entendimento de como podemos solucionar algumas questões. Então, nessa etapa o desafio foi procurar alternativas para que o programa pudesse buscar a palavra sem o uso do português. Por exemplo: se você deseja saber alguma informação sobre a fruta MELANCIA, como encontrar a palavra em português sabendo apenas o seu sinal?

## O programa Signshow 1.1

Figura 69 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.1



Fonte: o Autor

Em 2017, a motivação pelos debates em aula, incentivou a construção da versão 1.1 do programa, no qual inserimos o primeiro Classificador dentro da base de dados do sistema (CORTAR^CABELO), dessa forma, ampliamos o número de sinais para 1.200 e introduzimos a possibilidade de cadastramento de alguns elementos fonológicos para alguns sinais. O que levou a perceber que, da forma como o programa está construído, alguns sinais ainda são impossíveis de cadastrar.

Figura 70 – Sinal para CORTAR^CABELO



Fonte: o Autor

Para essa versão, foi inserida a possibilidade de colocar um desenho que represente o sinal.

Na figura 71, demonstramos a possibilidade de colocar a escrita de sinal, o desenho do sinal e uma imagem ilustrativa de seu significado.

Figura 71 – Tela com 3 imagens correspondentes ao verbete: sua escrita, o sinal e uma imagem associada ao sinal



Fonte: o Autor

Além disso, nessa versão, já iniciou-se a possibilidade de realização de alguns parâmetros como a CM e a Or, como demonstra a figura 72.

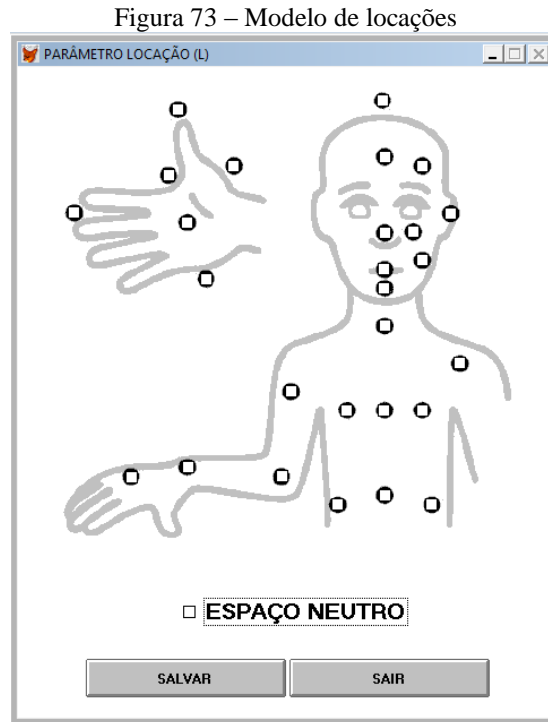
Figura 72 – Inserção de informações relativas aos números de mãos usadas, as Configurações de Mão e as Orientações da Palma da Mão



Fonte: o Autor



O sistema também permite que se coloquem os pontos de locação utilizados na constituição do sinal. Esse módulo ainda está em desenvolvimento. A figura 73 faz uma representação dessas variáveis possíveis.



Fonte: <https://aslfont.github.io/Symbol-Font-For-ASL/asl/locations.html>

O programa Signshow 1.2 Plus

Figura 74 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.2 PLUS



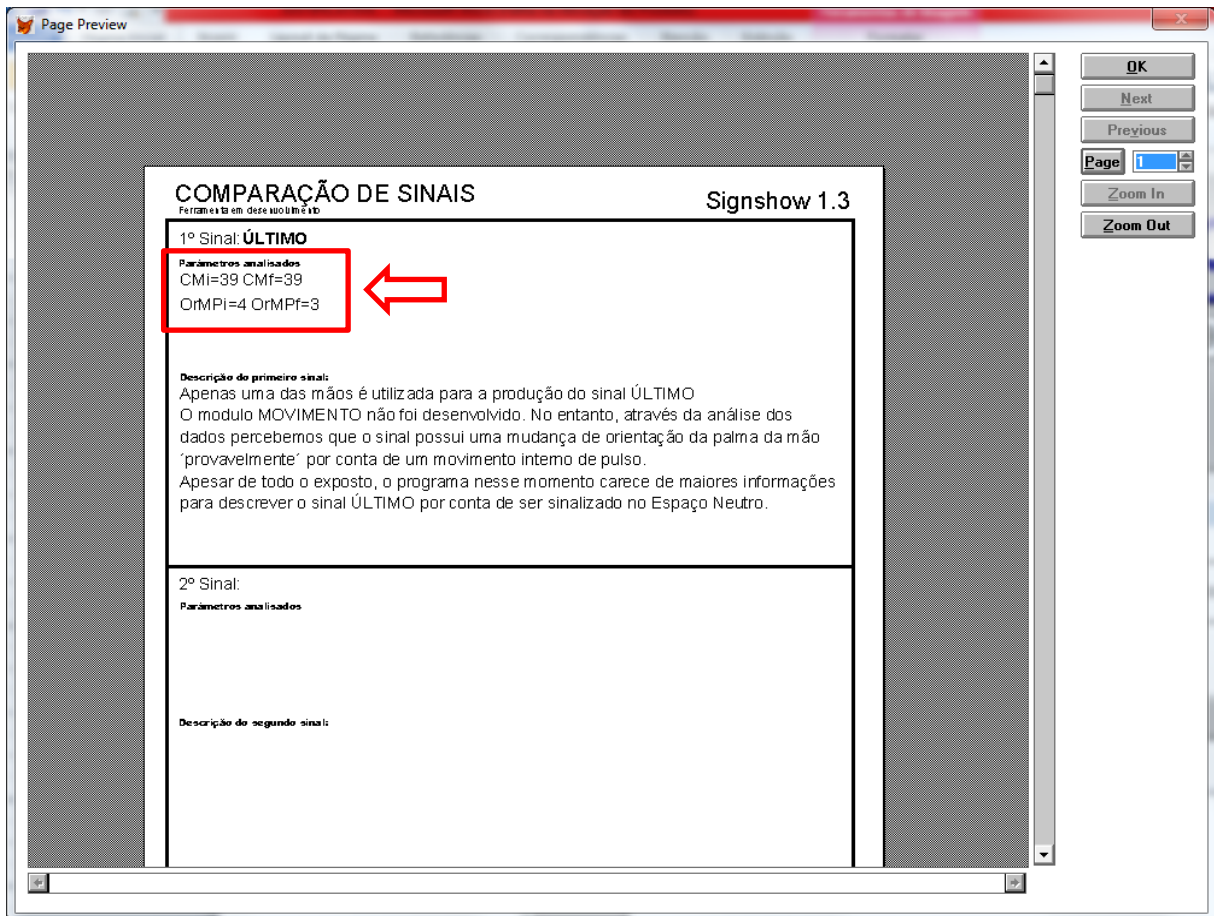
Fonte: o Autor

Em 2018, demos início na versão 1.2 Plus para a apresentação na Semana Acadêmica da Letras. Iniciou-se o desenvolvimento de uma ferramenta que objetivava descrever os sinais através de informações inseridas pelo usuário, e assim, futuramente comparar dois sinais e relacionar os traços distintivos de um sinal em relação a outro, e afirmar se estes poderiam ser considerados como pares mínimos. Obviamente, essa ferramenta está muito longe de ser concluída (e deve, em grande, parte ser reformulada), se tornando um dos desafios mais difíceis de ser solucionado.

Porém, ao iniciar a construção de um algoritmo, percebe-se que em alguns casos, o movimento dos sinais poderia ser descrito mesmo não havendo quaisquer informações inseridas pelo usuário sobre este parâmetro. Essa descrição fonética com base nas informações inseridas pelo usuário será continuamente construída ao longo das futuras versões do sistema.

Por exemplo, o sinal ÚLTIMO, onde o retângulo em vermelho indica os dados inseridos para aquele sinal e as variáveis que serão analisadas para a sua descrição. A partir da análise de que houve uma mudança na Orientação da Palma da Mão, o sistema entende que “provavelmente” há um movimento interno de pulso. Como o sinal é realizado no Espaço Neutro, existem diversas dificuldades para que se possa analisar se existem outros tipos de movimento, pois, para essa tarefa, existe uma única variável, sendo assim, insuficiente para descrever com maior profundidade esse sinal.

Figura 75 – Descrição do sinal ÚLTIMO



Fonte: o Autor

## O programa Signshow 1.3

Figura 76 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.3



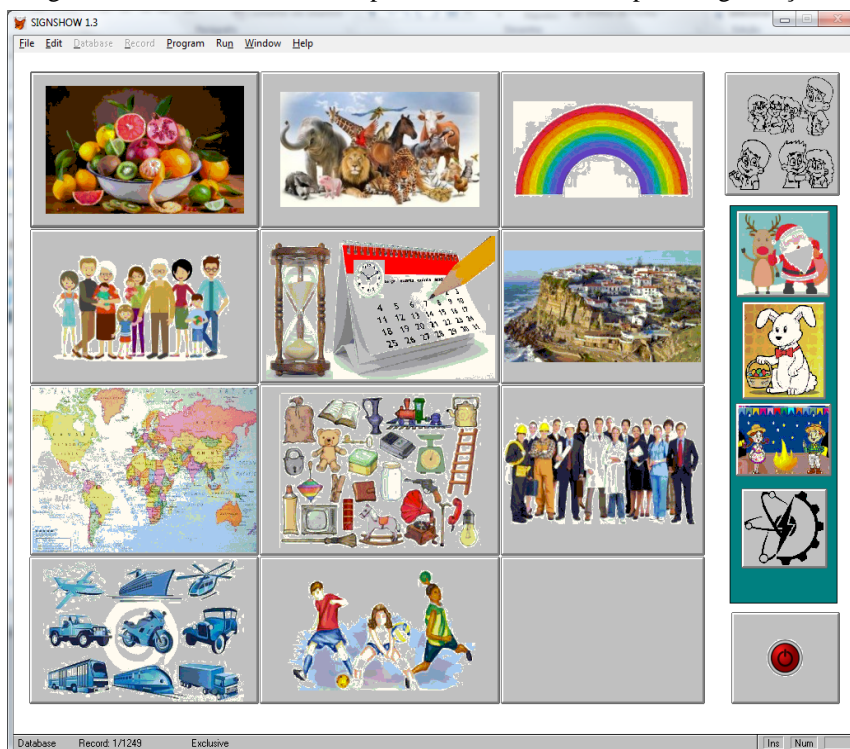
Fonte: o Autor

Nessa versão, foi criada uma ferramenta que vem na tentativa de solucionar um problema antigo, que consiste em encontrar a escrita de uma palavra em português na qual sabe-se apenas o seu sinal ou significado em Libras. A solução encontrada foi dividir em categorias compostas por: animais, alimentos, cores, família, calendário, lugares, geografia, objetos, profissões, transporte, esporte e demais sinais que não se encontram em nenhuma dessas categorias. Com o tempo, para atendermos as necessidades de alguns professores, resolvemos criar algumas subcategorias como: Natal, Páscoa e festa Junina. Isso ocorre para que sinais como PINHÃO e PIPOCA, que entram tanto no grupo de alimentos como em festa Junina.

No segundo semestre de 2018, na aula de Metodologia Científica com o professor Leandro Zanetti Lara, desenvolvemos uma atividade de leitura de TCC, (cujo tema era

escolhido pelo aluno). Nesse caso, escolhi o trabalho de Lúcia Gabriela Braga Sousa<sup>12</sup>, que foi apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina em 2018 e que consistia na “Construção de Glossário Terminológico Bilíngue Libras-Português: termos da engenharia elétrica”. Esse trabalho, com as informações já estando todas estruturadas através de fichas léxico-terminográficas, com 40 sinais-termo coletados ao longo de 4 anos, foram inseridos dentro do sistema e já podem ser pesquisados de forma rápida, como podemos verificar nas figuras abaixo.

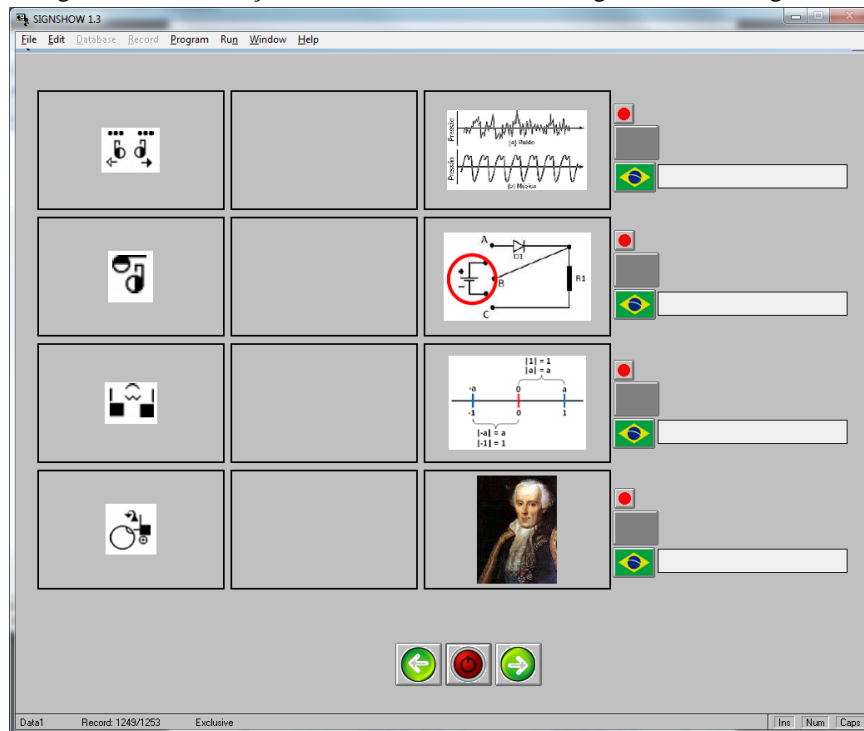
Figura 77 – Módulo Libras – as palavras são localizadas por categorizações de grupos



Fonte: o Autor

<sup>12</sup><https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188455/TCC%20GLOSSARIO%20TERMINOLOGICO%20TERMOS%20DA%20ELETRICA%20LIGIA%20GABRIELA.pdf?sequence=1>

Figura 78 – Informações coletadas do trabalho de LÍgia Gabriela Braga Sousa



Fonte: o Autor

Assim, o usuário do programa, primeiramente, precisa identificar em qual categorização sua palavra pode ser encontrada e, após, ao clicar no ícone com a bandeira do Brasil, lhe será apresentada a forma com a qual a palavra é escrita.

Note que na figura abaixo, a palavra MELANCIA possui um link que dá acesso a um vídeo no Youtube, contribuindo ainda mais para a aprendizagem dos alunos.

Figura 79 – Localização pela categoria de alimentos



Fonte: o Autor

Essa ferramenta mostrou-se assim eficiente ao longo de sua utilização por parte de estudantes surdos de uma escola especial situada na cidade de Porto Alegre, que rapidamente conseguiam localizar a palavra em português dos sinais cadastrados dentro do sistema. Estas ferramentas que estão inseridas no sistema não são o objetivo principal desse trabalho. Contudo, estamos mostrando que, apesar de haver alguns contratemplos nas questões de cadastramentos das variáveis fonológicas no programa, não deixamos de continuar construindo e incorporando novos módulos. Para o ano de 2020, estamos objetivando concluir uma ferramenta que gera a ocorrência de palavras a partir de um arquivo texto. Isso é importante para sabermos quantas vezes uma determinada palavra está presente em um arquivo e a partir daí preparamos um glossário terminológico.

#### O programa Signshow 1.4

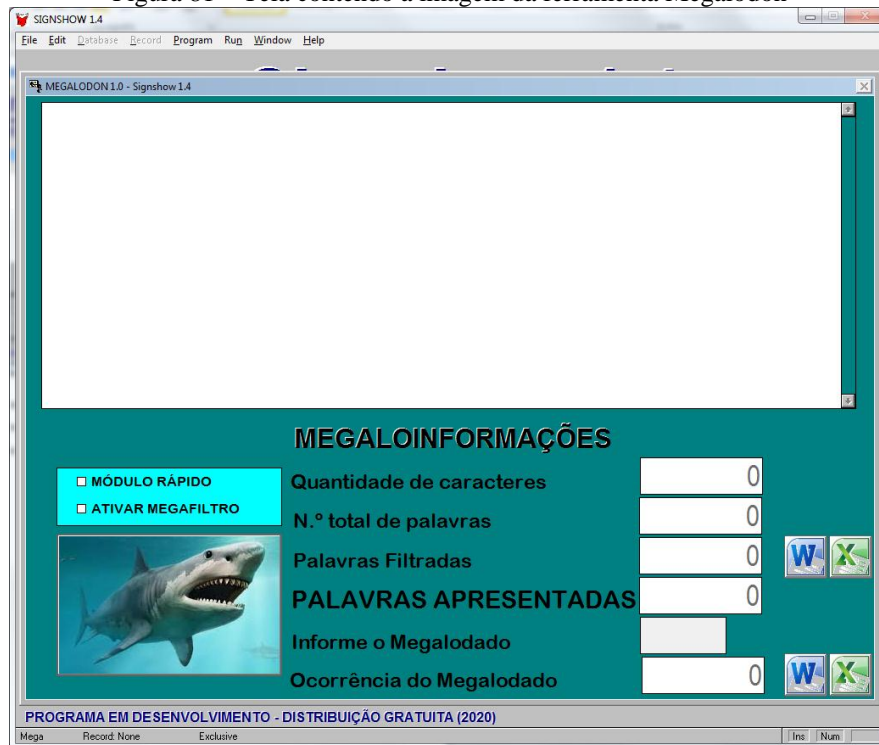
Figura 80 – Tela de apresentação do programa Signshow 1.4



Fonte: o Autor

Esta versão está em desenvolvimento, e incorporamos a ferramenta chamada *Megalodon*, que consiste em um algoritmo que mostra o número de ocorrência das palavras em um determinado arquivo de texto.

Figura 81 – Tela contendo a imagem da ferramenta Megalodon



Fonte: o Autor

Estas ocorrências podem ser utilizadas para a pesquisa de vocabulário na preparação de um glossário para uma interpretação. Essas palavras podem ser exportadas para o Microsoft Word, possibilitando, assim, o compartilhamento do resultado do processamento do arquivo texto para outros documentos.



Figura 82 – Resultado preliminar das ocorrências das palavras geradas a partir de um texto

The screenshot displays the SIGNSHOW 1.4 application window. On the left, a table lists various categories and their corresponding occurrence counts. The 'Megalist' window is active, showing a list of words and their frequencies. Below the table, there are two checkboxes: 'MÓDULO RÁPIDO' (unchecked) and 'ATIVAR MEGAFILTRO' (checked). A small image of a shark is visible. On the right, a text area contains a paragraph of text. Below the text, a summary section titled 'MEGALOINFORMAÇÕES' provides the following data:

Category	Ocorrência
sonoridade	40
fonológica	38
instrumento	37
criança	25
sobre	24
adquirição	23
avaliação	20
linguagem	19
pergunta	18
LSB	17
língua	17
processo	16
surda	14
surdo	13
fonologia	13
uterinos	13
sinas	12
Língua	12
informantes	11
Sinas	11
ouvintes	10
relação	10
paralelo	10
desempenho	9
desenvolvimento	9
entre	9

**MEGALOINFORMAÇÕES**

Quantidade de caracteres	15382
N.º total de palavras	576
Palavras Filtradas	37
<b>PALAVRAS APRESENTADAS</b>	<b>539</b>
Informe o Megalodado	
Ocorrência do Megalodado	0

At the bottom of the window, it states: 'PROGRAMA EM DESENVOLVIMENTO - DISTRIBUIÇÃO GRATUITA (2020)'. The status bar shows 'Mega Record: 1/2 Exclusive' and 'Insi Num'.

Fonte: o Autor

Um dos objetivos futuros do programa consiste em desenvolver essa ferramenta em um ambiente em que se possa utilizar através da internet, pois, as versões, até o momento, são executadas no computador localmente, sendo que a base de dados não é compartilhada entre os outros usuários do programa. A versão do sistema operacional compatível para a execução do Signshow são Windows 7-32 bits, XP, Vista, ME, 9x.

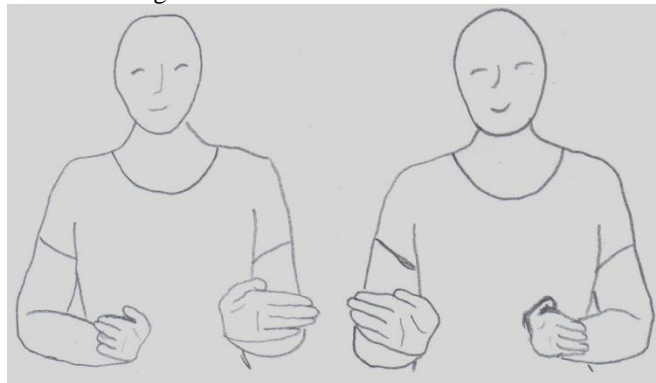
#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Esta seção do trabalho é reservada para a análise dos dados, resultantes da aplicação do programa de computador Signshow a uma série de exemplos da Libras, que serão analisados um a um no texto que se segue.

Conforme mencionado anteriormente, com o Singshow podemos extrair (*output*) uma descrição da estrutura fonológica da Libras a partir do preenchimento de campos com traços fonológicos especificados que são inseridos (*input*) e que alimentam o algoritmo deste *software*. O resultado é uma descrição, que pode estar mais perto ou mais longe da realidade.

Neste capítulo, nosso foco será na análise dos casos que não tiveram um *output* satisfatório. A expressão *não satisfatório* é ambígua em função de que podemos ter um resultado não esperado em função de vários fatores. Primeiramente, podemos ter traços fonológicos não suficientemente discretos, como desejaria um algoritmo: por exemplo, podemos ter a orientação da palma da mão suposta nas teorias como tendo 6 valores possíveis, enquanto para representar determinados sinais, como o de ACESSIBILIDADE (Figura 83), nenhum destes 6 valores é suficiente.

Figura 83 – Sinal ACESSIBILIDADE



Fonte: o Autor

Outros resultados não satisfatórios dizem respeito aos demais traços e, sobretudo, ao fato de que optamos, teoricamente, por considerar como pressuposto para a alimentação do algoritmo um tipo de descrição fonológica que prescinde de categorias dinâmicas (Movimento), na esteira da teoria de Hayes (1993), conforme explicitado nas nossas hipóteses na introdução. Esta escolha teórica encontra entraves quando da aplicação do Signshow que, coincidentemente, são arroladas por Channon; Hulst (2011) em seu estudo também já mencionado, e que justamente milita a favor de considerar-se, ainda que minimamente, certas categorias dinâmicas (como oscilação, repetição e formato do movimento), entendidas estes

pelos autores como imprescindíveis em qualquer modelo fonológico de línguas de sinais, ainda que se possa descrever quase que 100% dos sinais de uma língua com categorias estáticas, existiria um “resíduo dinâmico”, repisando a metáfora que criamos na introdução a este trabalho.

A seguir, passamos, então, à análise ponto a ponto dos dados que testam tanto a estrutura do programa de computador desenvolvido quanto as teorias fonológicas de que dispomos.

#### 4.1. ANÁLISE DA ORIENTAÇÃO DA PALMA DA MÃO

Um primeiro exemplo são os sinais TRISTE e o sinal DESCULPA em Libras; podemos observar que a descrição com base nos parâmetros citados não confere distinção quanto aos traços fonético-fonológicos se compararmos os dois sinais. Tomando como referência para sinalização a mão direita os signos linguísticos podem ser assim descritos:

- TRISTE: a configuração da mão é com o polegar e dedo mínimo esticados, dedo indicador, médio e anular dobrados; a locação é no queixo; a orientação da palma da mão é para dentro; não tem movimento; pode vir acompanhado de expressões não manuais.

- DESCULPA: a configuração da mão é com o polegar e dedo mínimo esticados, dedo indicador, médio e anular dobrados; a locação é no queixo; a orientação da palma da mão é para dentro; não tem movimento; pode vir acompanhado de expressões não manuais.

Observemos que a configuração de mão é a mesma; a locação também, no queixo; a orientação da palma da mão é para dentro; são sinais que não possuem movimento apesar de acompanharem expressões faciais. Tal equidade impediria que um sistema de computador distinguísse tais sinais, pois parecem estar faltando duas variáveis, ou seja, o ponto de contato na mão que caracteriza a diferença entre estes dois sinais e a orientação da mão (eixo).

Conforme Brito (1995, p. 40), “a orientação da mão é a direção da palma da mão durante o sinal: voltada para cima, para baixo, para o corpo, para a frente, para a esquerda ou para a direita”. Já Quadros; Karnopp (2004, p. 59-60) enumeram a orientação da mão através de seis tipos: para cima, para baixo, para o corpo, para a frente, para a direita ou para a esquerda. Contudo, ao apresentar imagens que ilustram essa característica (Figura 84), elas apresentam as possibilidades de que a Or possa ser classificada como: para cima, para baixo, para dentro, para fora, para o lado (contralateral) e para o lado (ipsilateral).

Figura 84 – Orientações da palma da mão



Fonte: Quadros; Karnopp (2004, p. 59-60)

Ao analisarmos alguns sinais, percebemos que eles podem assumir dentro de cada uma dessas categorias valores diferentes. Por exemplo, no quadro abaixo, podemos identificar as diferentes situações que a Or pode assumir.

Quadro 5 – Diferentes orientações da palma que a mão pode assumir



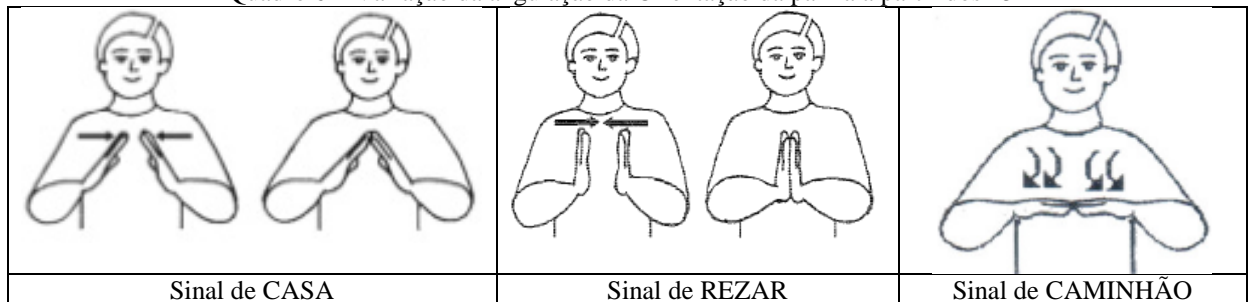
Fonte: o Autor<sup>13</sup>

Além desses casos, percebemos que Or para o sinal de CASA não está disponível nesse esquema, pois possui uma angulação da mão em torno de 45 graus; essa Or não está especificada nos estudos desse parâmetro. Obviamente, essa angulação pode variar alguns graus sem a mudança de significado, mas não pode variar a tal ponto que mude a sua

<sup>13</sup> Montagem a partir de imagens coletadas no dicionário Capovilla et. al (2001, 2017) e apostila de Libras do SENAI.

significação, ou seja, se na Or do sinal de CASA as mãos ficarem muito próximas uma da outra, o sinal estaria com a Or em contralateral semelhante ao sinal REZAR e, por outro lado, se as Or se afastarem significativamente, o sinal CASA ficaria com a sua Or semelhante ao sinal de CAMINHÃO, conforme demonstrado no Quadro 6.

Quadro 6 – Variação da angulação da Orientação da palma a partir dos 45°



Fonte: Adaptado de Capovilla e Raphael (2001).

Essa característica do sinal de CASA nos faz indagar se realmente existem apenas seis tipos de Or, ou se nesse caso, esse sinal possui uma mescla entre Or para baixo e contralateral simultaneamente. Além desse exemplo, podemos indagar qual seria a Or do sinal ELE/ELA conforme a figura abaixo:

Figura 85 – Sinal ELE/ELA



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 573)

Conforme a sinalização, o sinal ELE poderia estar vinculado com três tipos de Or: para frente, para baixo e contralateral. Isso nos faz refletir quais são as possibilidades que este parâmetro pode assumir durante a produção de um sinal. Muitas vezes, ao compararmos sinais direcionais, percebemos que a Or não muda. Por exemplo, o sinal EU DAR PARA VOCÊ (Figura 86) a Or é para dentro assim como para o sinal VOCÊ DAR PARA MIM (Figura 87).

Figura 86 – Sinal EU DAR PARA VOCÊ



Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2001)

Figura 87 – Sinal VOCÊ DAR PARA MIM



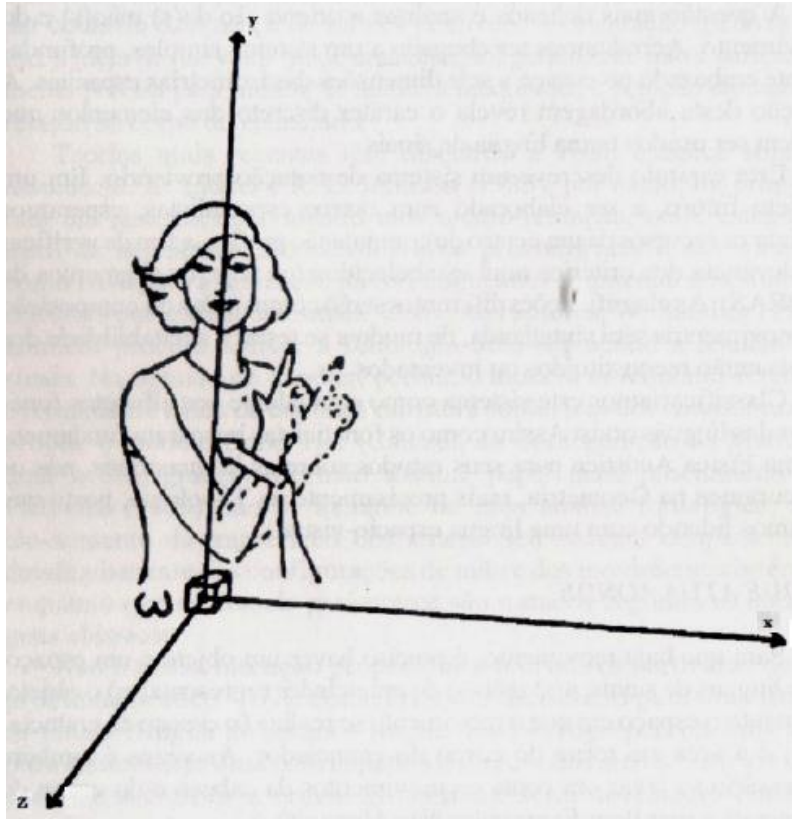
Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2001)

Já se analisarmos os sinais EU AVISAR VOCÊ (Figura 53) e VOCÊ AVISAR PARA MIM (Figura 54), no primeiro caso, a Or é contralateral já no segundo é ipsilateral. Uma curiosidade interessante nesses verbos é que, em alguns deles, a Or pode sofrer uma mudança quando se relaciona a marcações diferentes dentro do espaço neutro e outros mantêm a Or estável mesmo se forem alterados os referentes. É verdade que esses sinais possuem valor sintático, mas o que se está analisando aqui são apenas os elementos fonológicos que os compõem durante a sua articulação, e não o seu significado morfológico ou sintático.

#### 4.2. UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO DA CATEGORIA LOCAÇÃO: ESQUEMA DE LOCAÇÕES NO ESPAÇO NEUTRO (ELEN)

Propomos o esquema de locações no espaço neutro (ELEN) a partir de uma adaptação das pesquisas desenvolvidas pela pesquisadora Brito (1995) nas quais ela apresenta um plano em que, a partir de três eixos (X, Y e Z), podemos visualizar a posição da mão no Espaço Neutro em um determinado momento durante a produção de um sinal. A origem desse eixo estaria na área do umbigo conforme a figura 88:

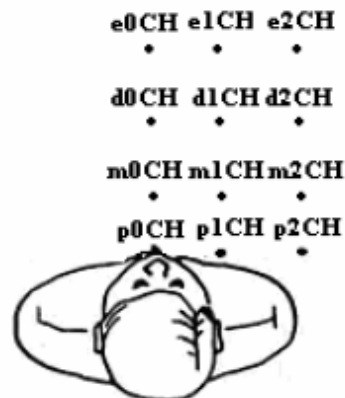
Figura 88 – Eixos propostos por Brito (1995) no espaço neutro



Fonte: Adaptado de Ferreira-Brito (1995, p. 214)

Xavier (2006, p. 71) também apresenta uma proposta adaptada a partir do modelo de Liddell & Johnson conforme a figura 89:

Figura 89 – Locações no espaço neutro



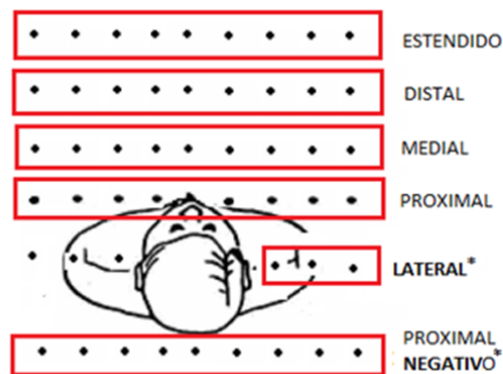
Fonte: Xavier (2006, p. 71)

Nesse caso, Xavier (2006,p. 69-70)

[...] apresenta especificações de *proximidade* em que há quatro possíveis traços: proximal [p] indica uma localização a poucos centímetros de uma região sobre o corpo, medial [m] um localização em frente ao corpo cuja distância é de aproximadamente equivalente à de um cotovelo horizontalmente posicionado, distal [d] uma localização em frente ao corpo cuja distância é aproximadamente equivalente à de um braço semi-estendido e horizontalmente posicionado e por fim, estendido [e] uma localização em frente ao corpo cuja distância é equivalente à de um braço totalmente estendido e horizontalmente posicionado.

Contudo, para nossa análise e formalização de um programa de computador, realizamos uma adaptação do seu modelo, em que utilizaremos as mesmas nomenclaturas para proximal, medial, distal e estendido, contudo elaboramos outras duas propostas: a lateral [L] e proximal negativo [pn], conforme a figura abaixo:

Figura 90 – Esquema de Locações do Espaço Neutro



\*Lateral e Proximal Negativo são nomenclaturas sugeridas nesse trabalho

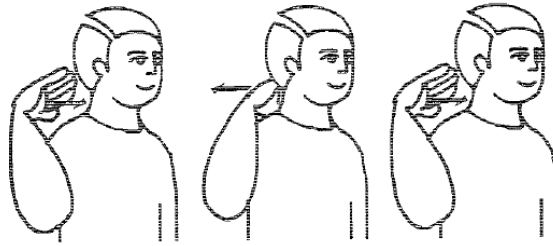
Fonte: Adaptado de Xavier (2006)

Assim, o sinal ADVOGADO, apesar de estar próximo em alguns centímetros ao corpo, não assumiria em sua especificação de proximidade em [p] mas sim em [L] pois encontra-se na lateral do corpo.

Além disso, sinais como PARÁ (Figura 91), que é ancorado ao corpo através de umas batidas da palma da mão sobre a parte de trás da cabeça, possui um movimento em que a mão se afasta levemente para trás e a partir daí toca novamente a parte da nuca. Para essa especificação de proximidade chamaremos de Proximal Negativo [PN]. No momento, essas especificações estariam dando conta para mapearmos as localizações utilizadas na articulação dos sinais. Entretanto, nada impediria de que futuramente fossem elaboradas proximidades negativas para medial, distal e estendido, caso fosse necessário.



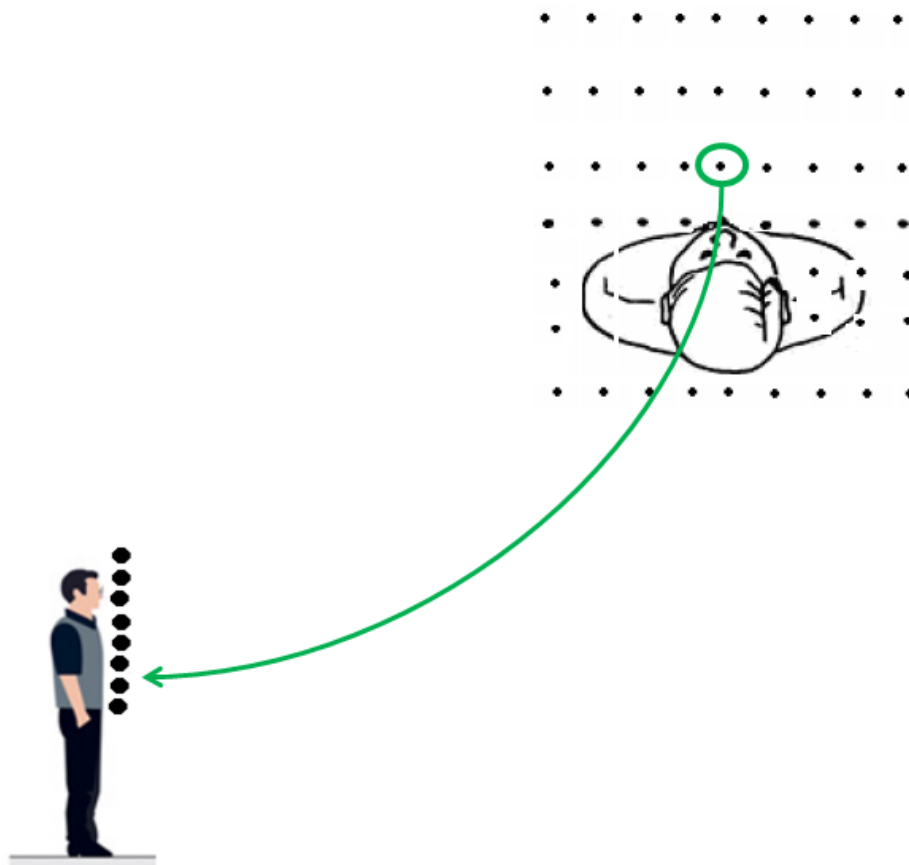
Figura 91 – Sinal PARÁ



Fonte: Capovilla & Raphael (2001, p. 1004)

A partir desses elementos, conseguimos mapear supostas locações que a mão assumiria ao longo de sua trajetória dentro dos eixos X e Z. Contudo precisaremos criar um modelo para o eixo Y cuja proposta de um modelo pode ser conferida a partir da ilustração na figura abaixo.

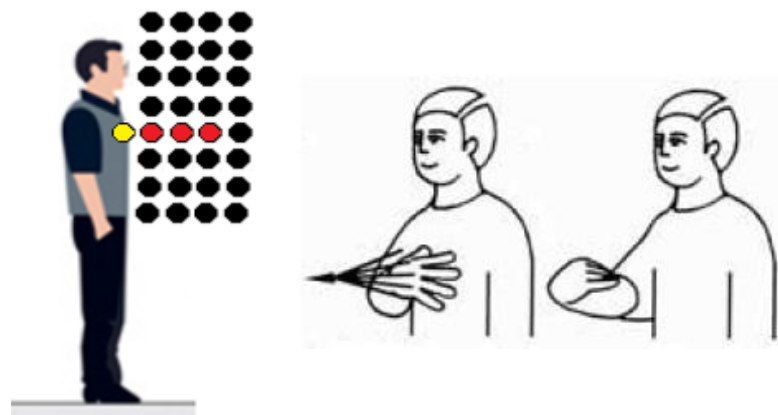
A partir desse esquema, podemos avaliar a trajetória da mão ao longo da produção do sinal deduzindo o movimento realizado através do ELEN (Figura 92).

Figura 92 – Esquema de Locações do Espaço Neutro mostrando um *setting* do eixo Y

Fonte: o Autor

Para o sinal FILHO (Figura 93) ser cadastrado dentro do ELEN, teríamos que demarcar o ponto em que ocorre a articulação inicial do sinal, por exemplo, no centro do peito próximo ao esterno, ilustrado a partir do círculo amarelo. A partir daí, a mão inicia um movimento que percorre algumas áreas dentro do espaço neutro. Ao analisarmos o esquema adaptado por Xavier (2006, p. 69-70), percebemos que a trajetória da mão pode conter as variáveis locativas de poCH, moCH e doCH, ou seja, a mão possui um movimento que, de ancorado ao corpo, segue em direção as locações proximal, medial e distal, terminando com uma CM diferente da inicial, a qual, foi se modificando ao longo do tempo da sinalização.

Figura 93 – Representação para o sinal FILHO

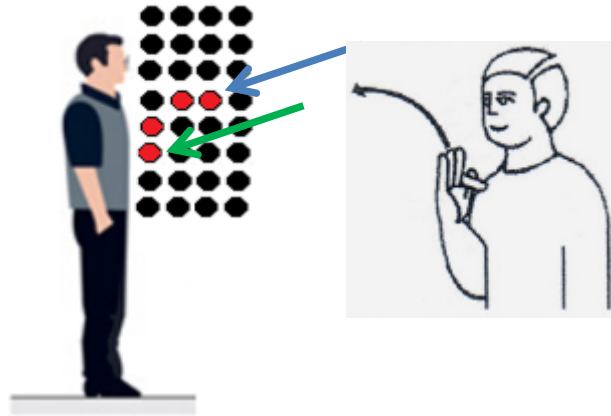


Fonte: Adaptado de Xavier (2006)

A partir dessas informações, podemos identificar que, para a produção desse sinal, são necessários dois movimentos bem distintos. O primeiro deles refere-se ao movimento interno de abertura ou fechamento dos dedos, já que a CM inicial é diferente da CM final. O segundo deles é o movimento direcional, que pode ser identificado a partir dos espaços locativos realizados pelo sinal ao longo de sua produção.

O sinal FUTURO (Figura 94), por outro lado, possui ao longo de sua produção a mesma CM, sem mudança de Or e um movimento que pode ser identificado no ELEN a partir da trajetória que a mão realiza para a produção do sinal. Podemos identificar, como é demonstrado pela seta verde, a primeira locação da mão, que, irá percorrer uma trajetória no EN identificada pelos círculos vermelhos até a chegada final identificado pela seta azul.

Figura 94 – Representação para o sinal FUTURO

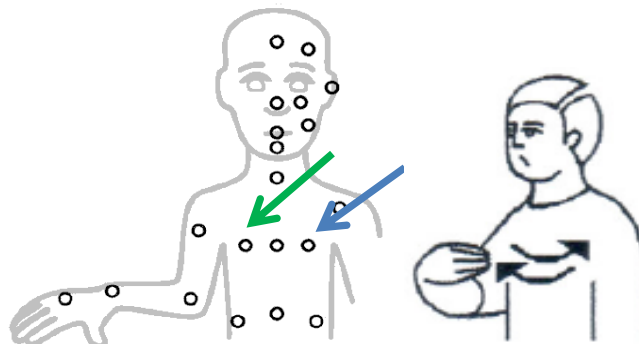


Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2017, p. 1367)

O esquema adaptado por Xavier (2006, p. 69-70) também parece dar conta de quando tratamos do Eixo Z, já que esse sinal poderá conter as variáveis locativas de poCH, moCH e doCH. Contudo, há uma variação locativa no eixo Y durante a sua trajetória. Esse movimento arqueado pode ser identificado através das características locativas necessárias para a sua produção. Obviamente, quanto maior o número de variáveis locativas no ELEN maior será o refinamento da imagem a ser produzida, tornando-se os exemplos aqui utilizados apenas como um modelo em desenvolvimento.

O sinal MÉDICO (Figura 95) possui a CM n.º 27, sem mudança de Or e possuindo as locações com ponto de contato ilustrado pelas setas verde e azul. Para o deslocamento entre um ponto e outro, a mão se desloca para poCH, ou seja, a poucos centímetros do corpo até chegar e tocar seu outro contato locativo. Nesse caso, podemos identificar que o sinal possui um movimento direcional.

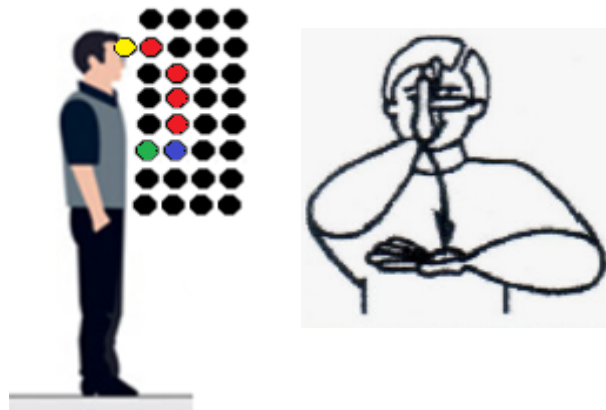
Figura 95 – Representação para o sinal MÉDICO



Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2017, p. 1081) e <https://aslfont.github.io/ASL/asl/locations.html>

O sinal FÉ (Figura 96) é articulado com as duas mãos, com CM diferentes e sem mudanças das Or(s) ao longo da sua articulação. A CM da mão dominante é de n.º 47 e da mão de apoio n.º 57. A mão dominante inicia no ponto identificado pela cor amarela se deslocando até o ponto marcado com a cor azul. A mão de apoio pode iniciar na marcação no ponto verde e terminar também na marcação em azul. Através desse modelo, como demonstrado na figura acima, podemos identificar os dois tipos de movimento que estão presentes nesse sinal. Para a mão dominante, um movimento arqueado para baixo sobre o eixo Y avançando sobre o eixo Z, já a mão de apoio num movimento direcional que avança sobre o eixo Z.

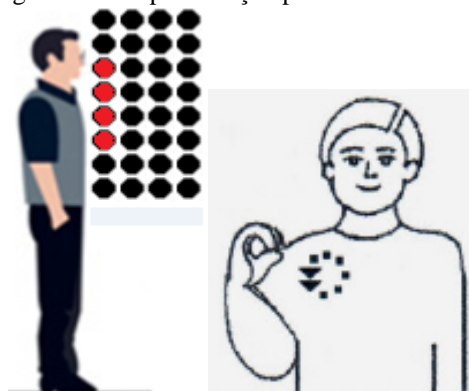
Figura 96 – Representação para o sinal FÉ



Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2017, p. 1271)

O cadastramento das informações no ELEN vai depender da forma como a pessoa produz o sinal. Por exemplo, no sinal ÓTIMO (Figura 97), podemos visualizar que a área da articulação do sinal é proximal, mas pode ocorrer que o sinalizador utilize um ponto medial ou até mesmo distal. Por outro lado, a visualização do movimento fica comprometida se for analisada pela figura 97.

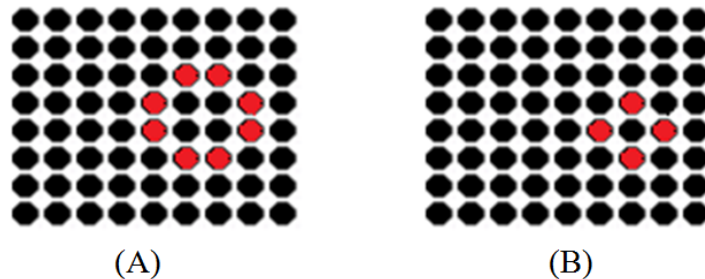
Figura 97 – Representação para o sinal ÓTIMO



Fonte: Adaptado de Capovilla & Raphael (2001)

Dessa forma, uma melhor demonstração dos espaços locativos utilizados durante a trajetória do sinal seria conforme a figura 98(A), demonstrada abaixo.

Figura 98 – Trajetória dos espaços locativos do sinal ÓTIMO



Fonte: o Autor

Verificamos que o sinal ÓTIMO possui CM n.º 22, sem mudança de Or durante a sua produção. É perceptível que um movimento circular é realizado devido aos espaços locativos utilizados. Por outro lado, se o movimento circular for mais curto, conforme a figura 98(B), teremos maiores dificuldades para identificar esse movimento, sendo possível a sua identificação com maior precisão apenas com a ampliação dos pontos do ELEN.

#### 4.3. ANÁLISE DO PONTO DE CONTATO

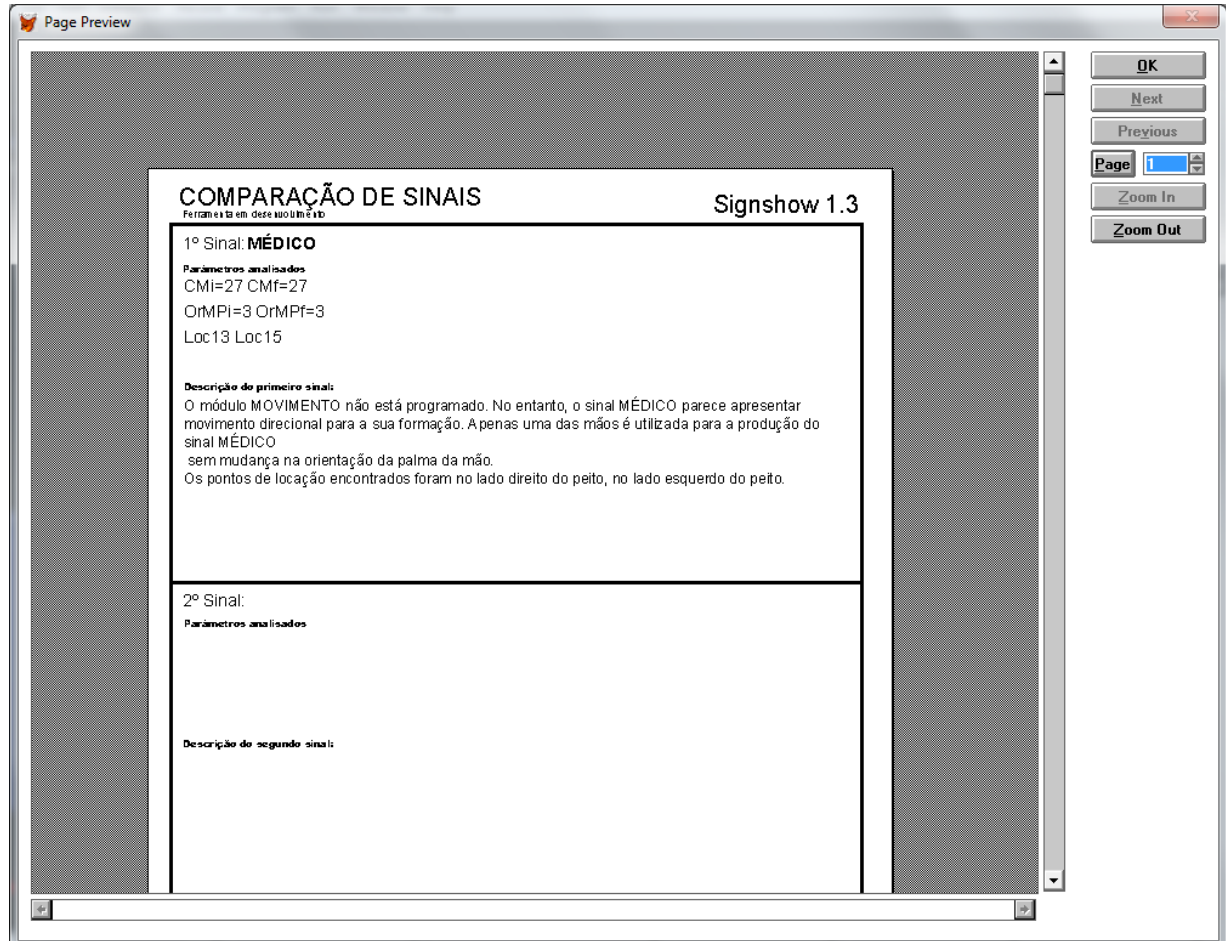
Os sinais MÉDICO ou SAÚDE são realizados apenas com uma das mãos; os dois pontos locativos são os mesmos (ao lado direito e esquerdo do peito). O toque das pontas dos dedos unidas no primeiro sinal e a ponta do dedo médio no segundo sinal nos espaços locativos supramencionados, poderia ser um traço distintivo de PC nesses dois sinais.

Como o sistema Signshow não possui variáveis para analisar essas informações, o PC nesses sinais acaba por não existir dentro da descrição do sinal. Para o caso de considerar o PC como traço que pode distinguir dois sinais, deveríamos acrescentar tais variáveis que iriam diferenciar esses sinais não só pelo PC, mas também pela CM, já que esta é o elemento principal que diferencia esses dois sinais; para MÉDICO, a CM é a de n.º 27 e SAÚDE a de n.º 41. Nesse caso, indagamos se realmente seria necessária a utilização do PC como um traço distintivo na comparação desses dois sinais; ou seja, consideraríamos como pares mínimos ou pares análogos?

Como as variáveis de análise são parecidas, o programa também desenvolveu um texto parecido, podendo-se perceber nas variáveis analisadas apenas a CM como elemento distintivo. Importante a ser mencionado é que, como esses sinais usam apenas uma das mãos

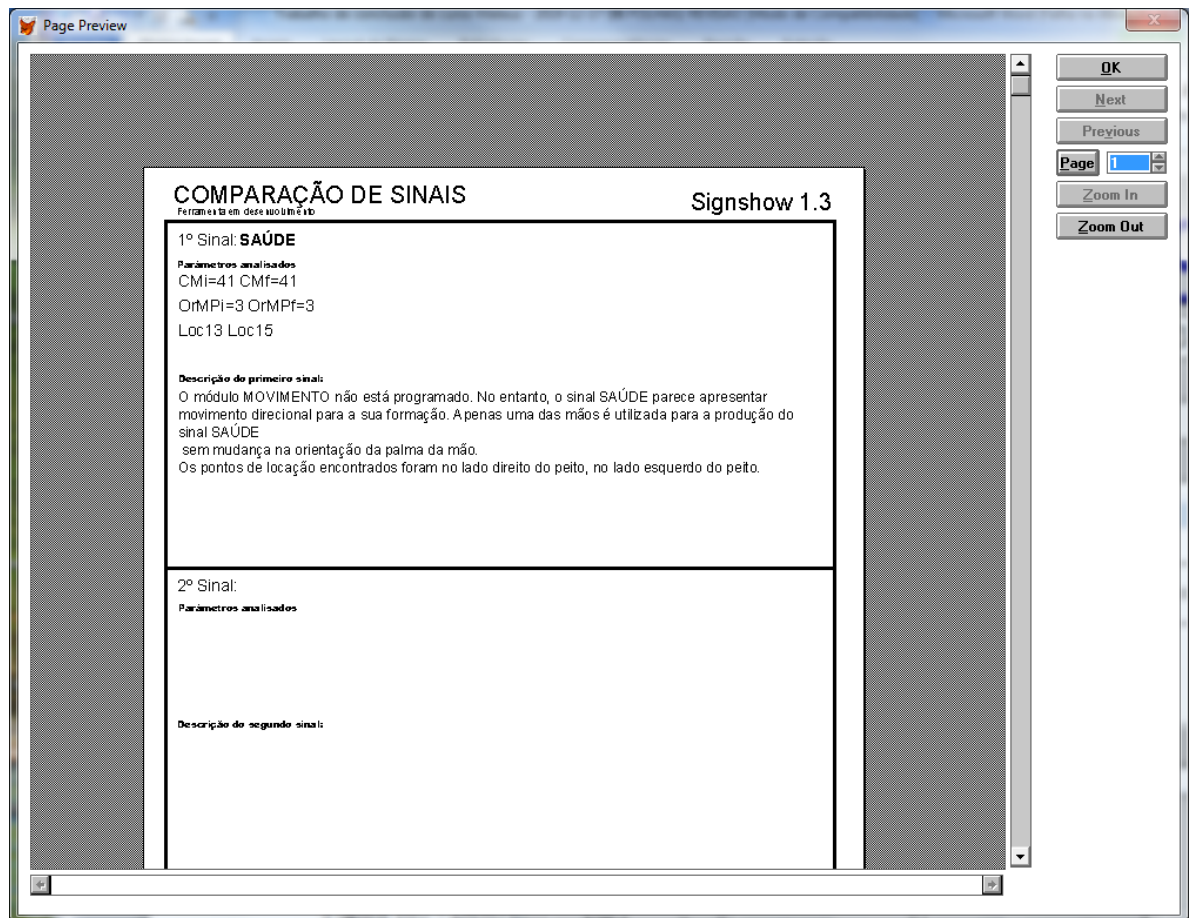
e possuem mais de uma locação ancorada ao corpo, o sistema conseguiu deduzir que existe um movimento direcional.

Figura 99 – Descrição do sinal MÉDICO pelo Signshow



Fonte: o Autor

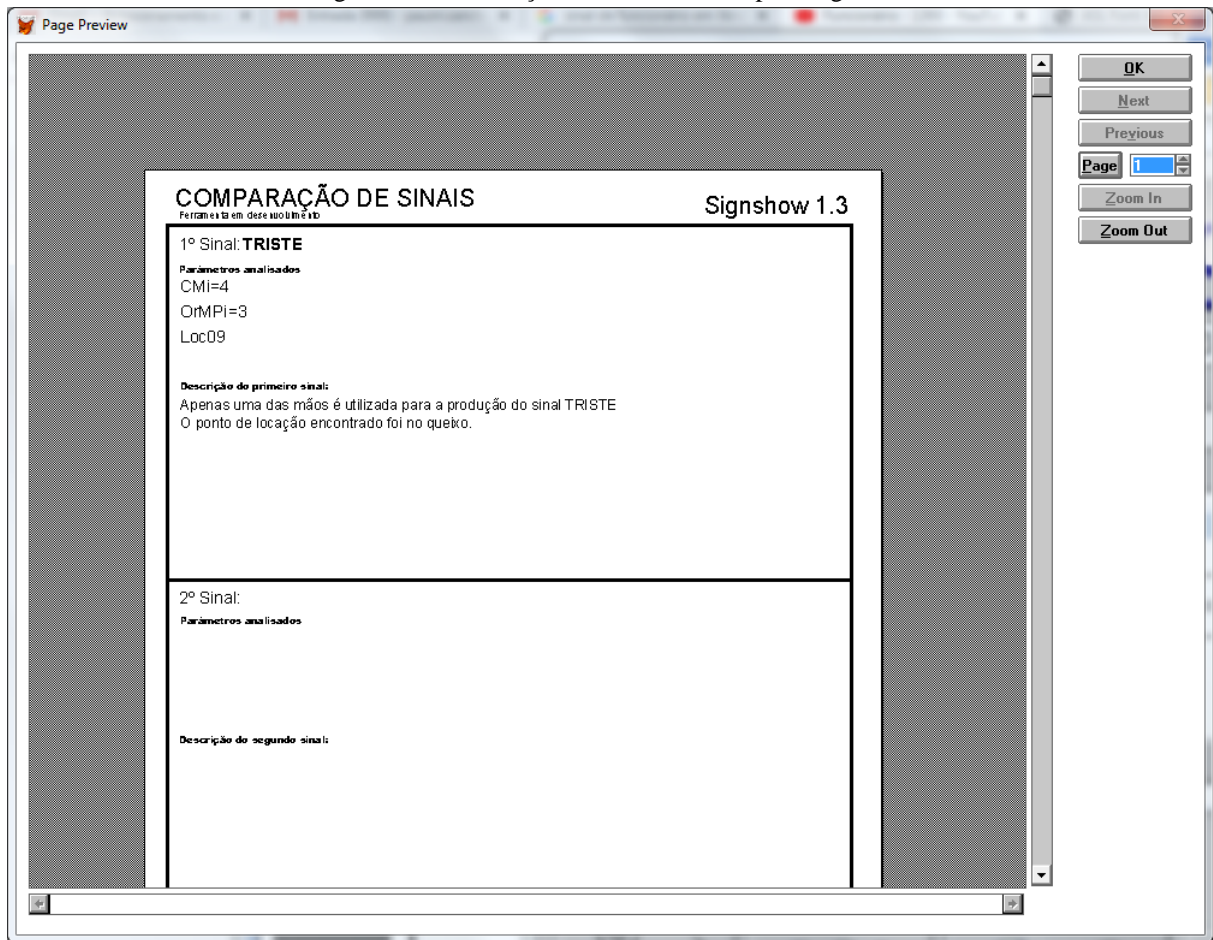
Figura 100 – Descrição do sinal SAÚDE pelo Signshow



Fonte: o Autor

Para os sinais TRISTE e DESCULPA, verificamos que as variáveis de análises assim como as descrições automáticas gerada pelo sistema são idênticas, ou seja, a Loc, Or e CM são iguais durante a articulação do sinal. Contudo, se observarmos a Or em cada um dos sinais minuciosamente, apesar de estarem configuradas como a Orientação da Palma da Mão “para dentro”, percebemos que existe uma nítida diferença conforme demonstrado na tabela de Or da seção 4.1. Se usarmos o polegar como referência, no primeiro caso está apontando para o lado e no segundo para cima. Além desse detalhe importante, o PC entre esses sinais são nitidamente diferentes. No sinal TRISTE, o PC é entre o ponto central do queixo e a lateral da falange distal do polegar; no sinal DESCULPA, o PC é entre o ponto central do queixo e as falanges mediais dos dedos indicador, médio e anular. As ENM não possuem variáveis para serem processadas, mas questionamos se podemos considerar esse elemento como distintivo para uma análise comparativa futura entre esses dois sinais. Como podemos ver, o programa não apresentou nenhum tipo de movimento na descrição desses dois sinais.

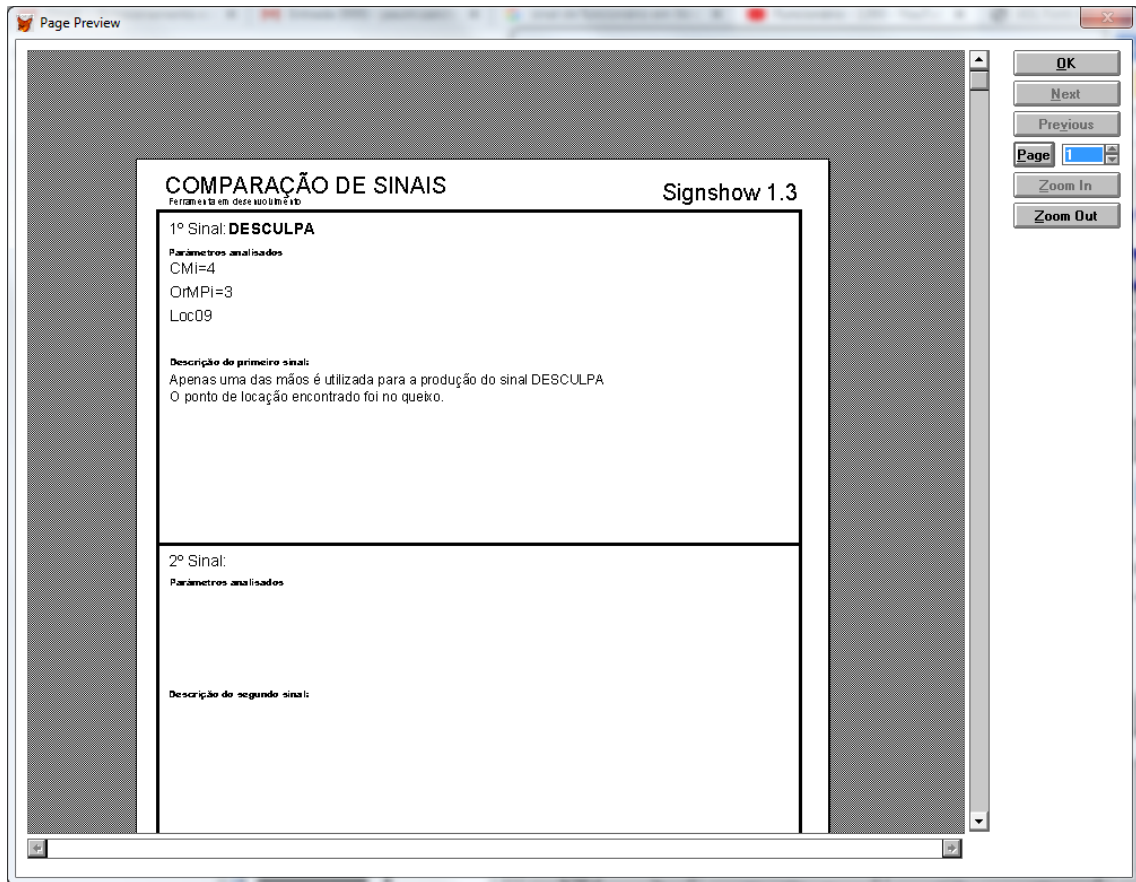
Figura 101 – Descrição do sinal TRISTE pelo Signshow



Fonte: o Autor



Figura 102 – Descrição do sinal DESCULPA pelo Signshow



Fonte: o Autor

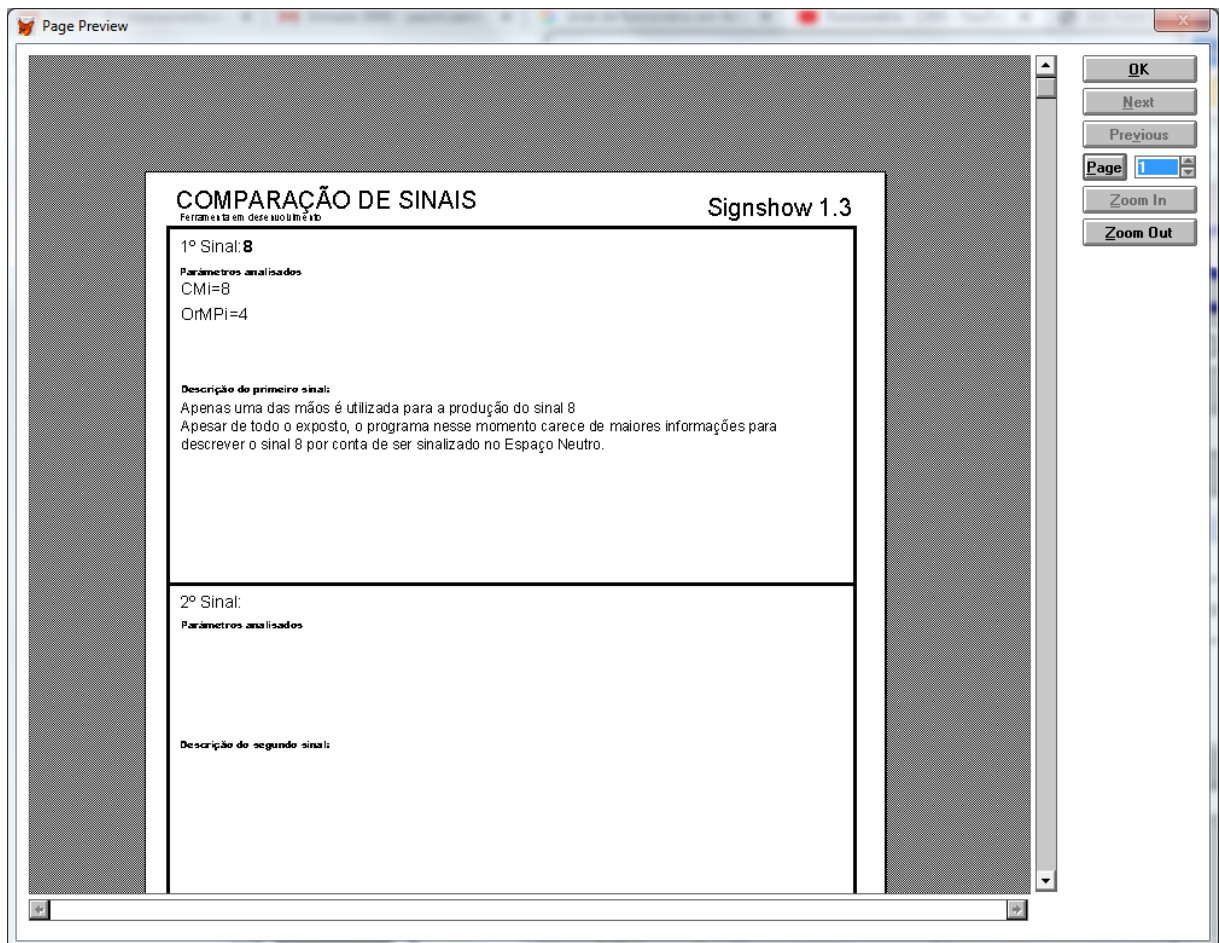
#### 4.4. ANÁLISE DA OSCILAÇÃO

O número 8 e a letra Ç são dois sinais interessantes para uma análise computacional. No primeiro caso, temos o sinal sem movimento<sup>14</sup> e, no segundo, um movimento interno e repetitivo de pulso em que nenhum outro parâmetro é alterado ao longo de sua articulação, podendo ser caracterizado como um sinal unitário com movimento. Na locação de cada um dos sinais é usada apenas uma variável para expressar que são articulados no Espaço Neutro (EN). Dentro do ELEN também haveríamos a necessidade de expressar em qual locação as mãos estão posicionadas. Ao que tudo indica, podemos considerar que seriam as mesmas, ou seja, a mão numa locação medial ao ombro no local onde costumeiramente são produzidas as datilologias. Nesse caso, podemos considerar que a distinção dos sinais são a CM, a Or (o primeiro está com a Or “para fora” e o segundo em “contralateral”), e o M (o número 8 com

<sup>14</sup>Em algumas regiões a produção desse sinal possui um movimento oscilatório de pulso igual ao sinal da letra Ç.

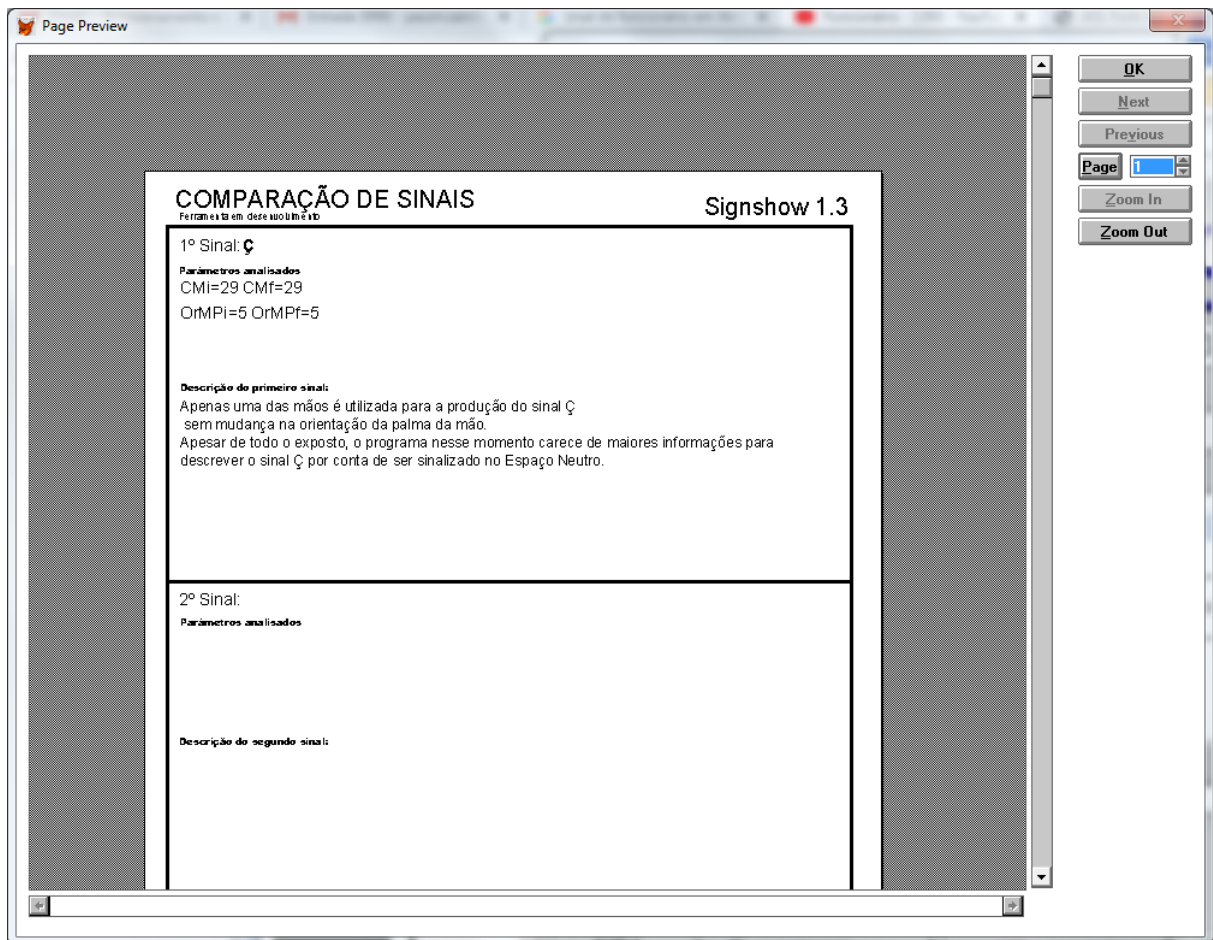
ausência de movimento e a letra Ç com movimento oscilatório e repetitivo). O único elemento que poderíamos considerar como equivalentes são as locações. Como o sinal é realizado com apenas uma das mãos e dentro do Espaço Neutro, não haveria a possibilidade de haver qualquer tipo de PC. O programa não conseguiu identificar o movimento existente na produção da letra Ç.

Figura 103 – Descrição do sinal 8 (oito) pelo Signshow



Fonte: o Autor

Figura 104 – Descrição do sinal Ç (cedilha) pelo Signshow

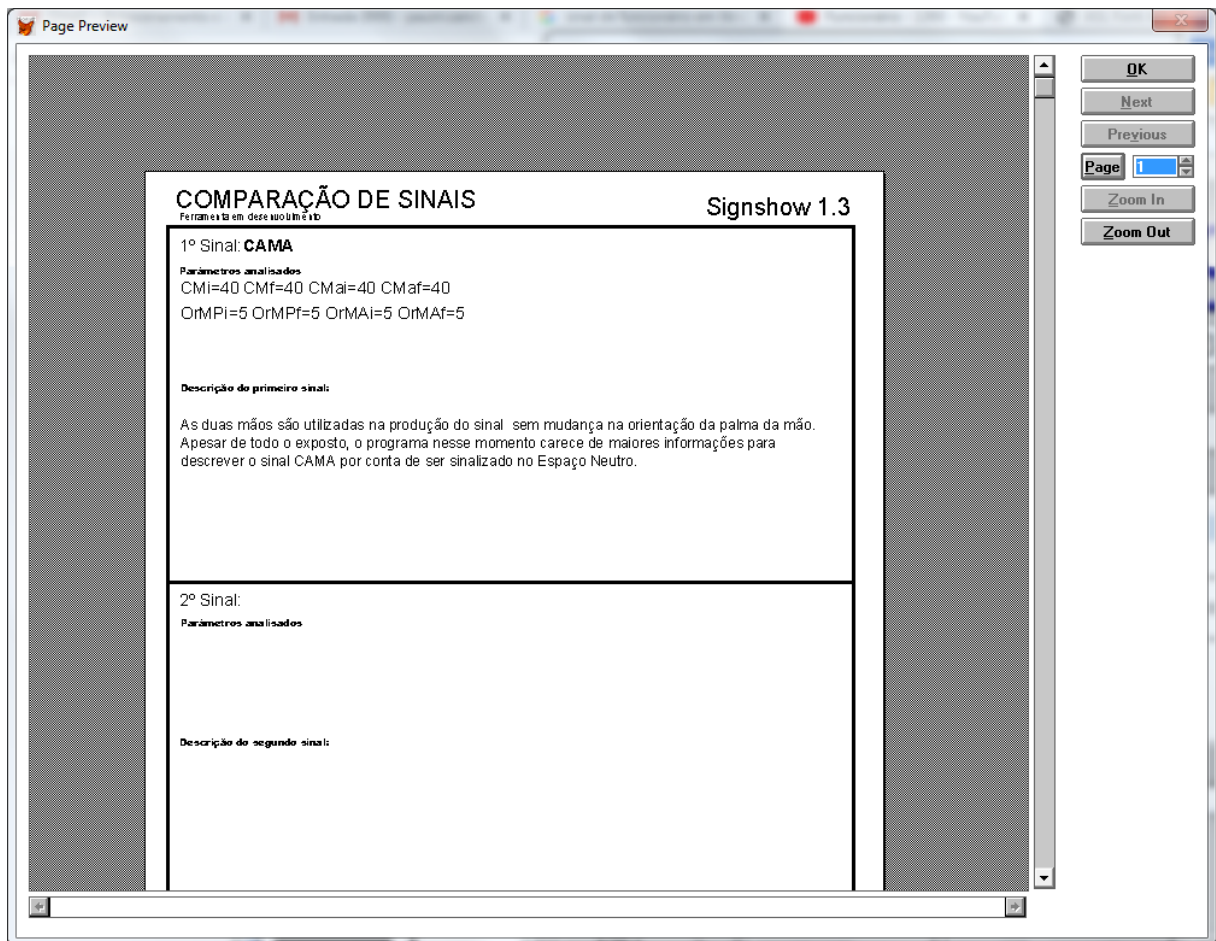


Fonte: o Autor

#### 4.5. OUTROS CASOS RELEVANTES

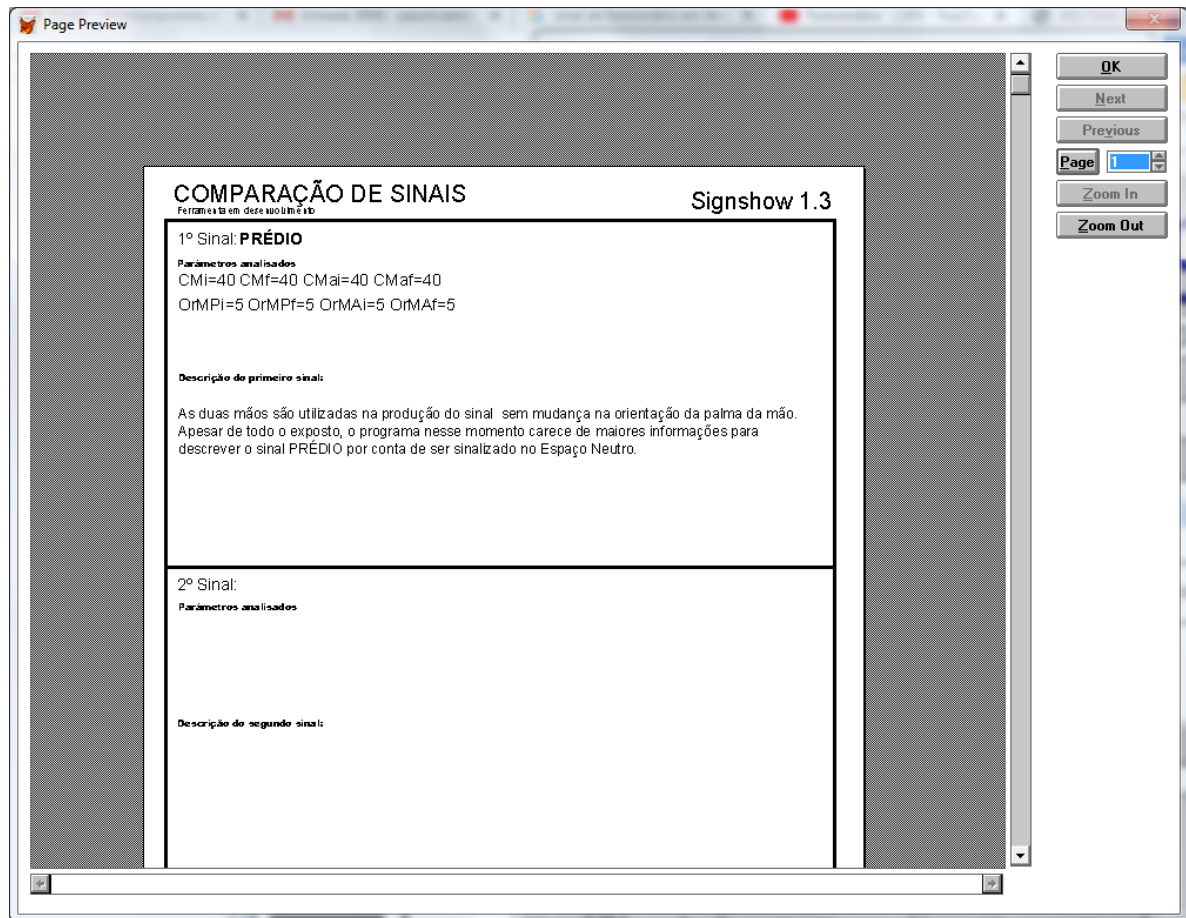
Nos sinais CAMA e PRÉDIO, as CM são iguais, a de n.º 39. A Or é “contralateral”, mas, assim como nos sinais TRISTE e DESCULPA, possuem uma diferenciação nítida. Analisando os dedos mínimos e indicadores como referência, percebemos que no sinal CAMA eles apontam para baixo e no sinal PRÉDIO para cima. Se cadastrarmos os sinais através do modelo ELEN, enxergaríamos que as trajetórias locativas dos sinais são diferentes, o que pode ser concluído porque, pelas trajetórias locativas, o primeiro sinal produz um movimento direcional para baixo enquanto o segundo sinal um movimento direcional para cima. Esses movimentos não foram identificados no programa, pois o modelo de ELEN ainda não foi desenvolvido.

Figura 105 – Descrição do sinal CAMA pelo Signshow



Fonte: o Autor

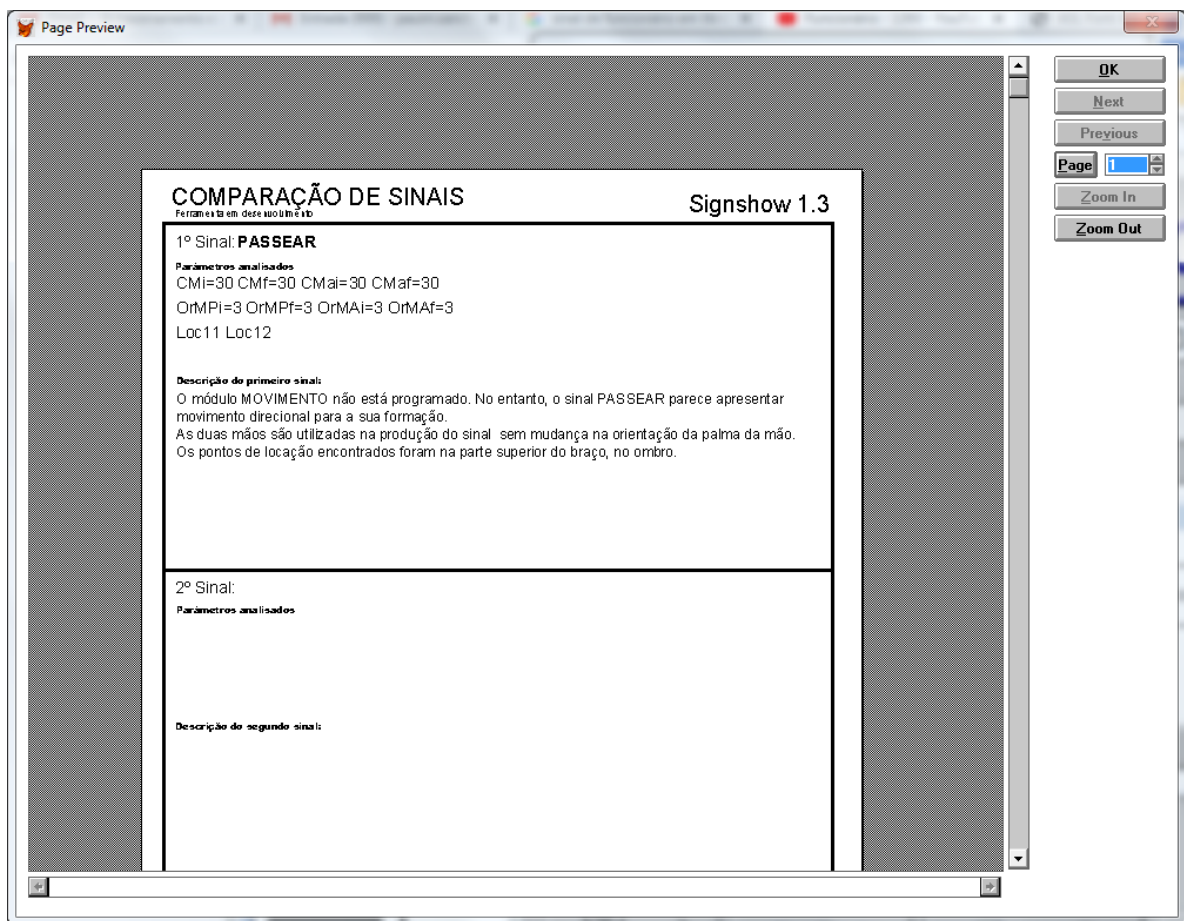
Figura 106 – Descrição do sinal PRÉDIO pelo Signshow



Fonte: o Autor

O sinal PASSEAR é articulado com as duas mãos com um movimento oscilatório repetitivo das mãos sobre os ombros. O programa Signshow erra ao descrever que “parece apresentar movimento direcional para a sua formação” isso porque na programação, as CM não estão especificadas em cada uma das locações, fazendo com que o programa não apresente informações consistentes com a real produção do sinal. A solução seria a especificação das locações para cada uma das mãos. Além disso, o movimento interno de pulso também não foi identificado.

Figura 107 – Descrição do sinal PASSEAR pelo Signshow



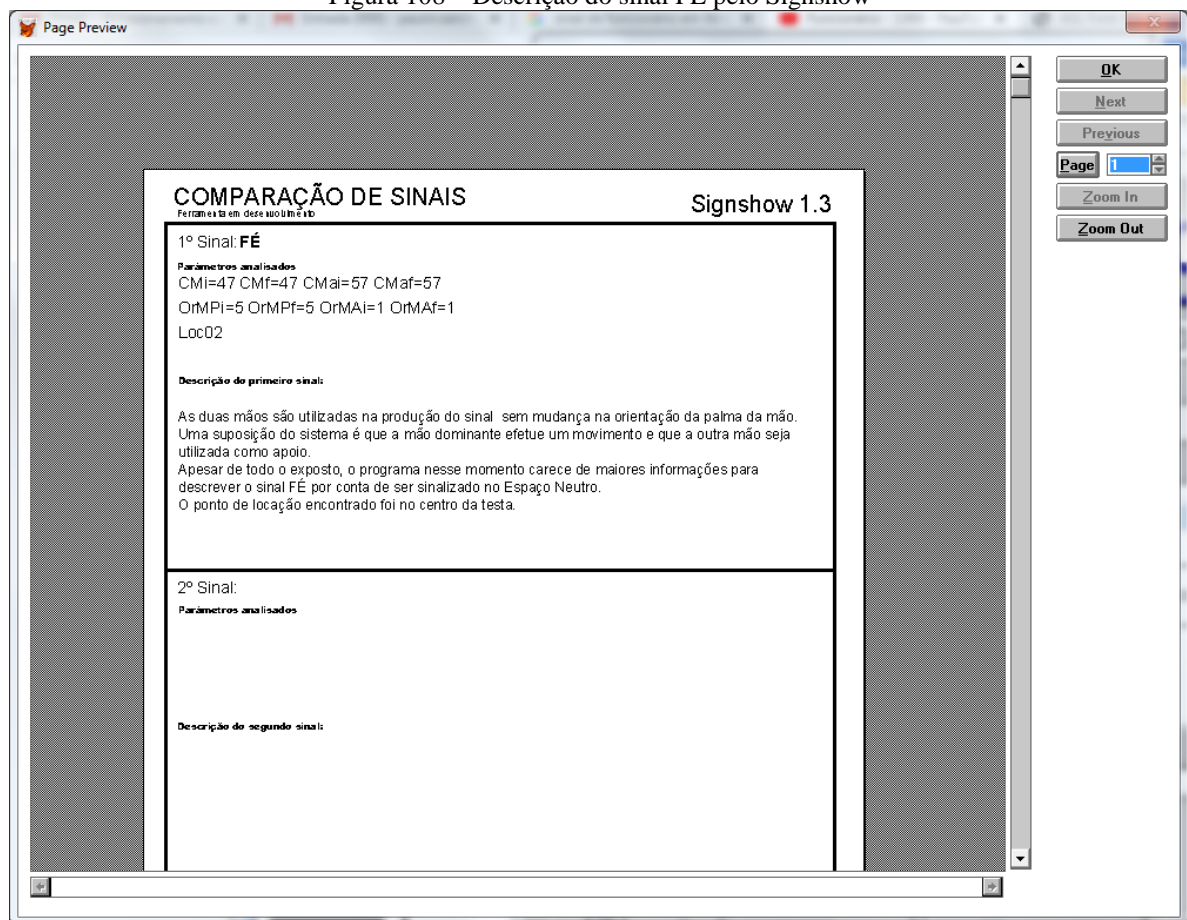
Fonte: o Autor

No sinal FÉ, o programa conseguiu identificar algumas características importantes da articulação do sinal.

As duas mãos são utilizadas na produção do sinal sem mudança na orientação da palma da mão. Uma suposição do sistema é que a mão dominante efetue um movimento e que a outra mão seja utilizada como apoio.

O movimento não foi descrito pelo sistema, o qual poderia ter essa efetivação através da inserção de informações no ELEN para cada uma das mãos. Contudo, o programa identificou a utilização de uma mão de apoio e a outra como mão dominante.

Figura 108 – Descrição do sinal FÉ pelo Signshow



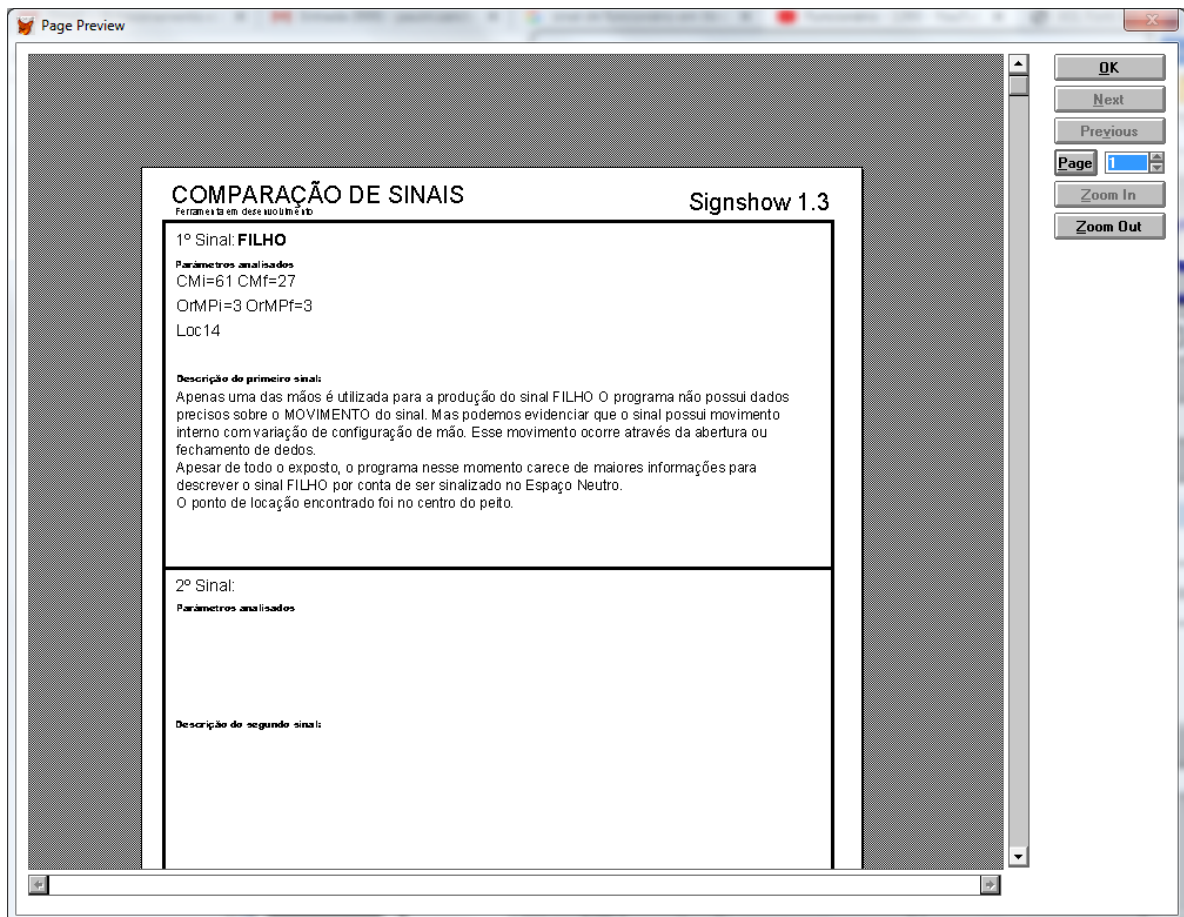
Fonte: o Autor

Há de considerar que a Or inicial e final da mão dominante é “contralateral”, mas que, assim como nos casos anteriores (CAMA e PRÉDIO; TRISTE e DESCULPA), durante a sua produção existe uma alteração. Essa característica não se deve a um movimento de pulso, mas sim, pela mudança de um plano vertical para um plano horizontal, que poderia ser identificado através da tabela de Or da mão em conjunto com o ELEN.

O sinal FILHO possui uma característica de iniciar a mão ancorada ao corpo próximo ao centro do peito e com a CM n.º 60 que, ao longo de um movimento direcional para frente com distância medial ou distal, vai alterando a sua CM para a de n.º 27 através de um movimento interno de fechamento de dedos. Esse movimento foi identificado pelo programa conforme podemos ler em sua descrição automática.

O programa não possui dados precisos sobre o MOVIMENTO do sinal. Mas podemos evidenciar que o sinal possui movimento interno com variação de configuração de mão. Esse movimento ocorre através da abertura ou fechamento de dedos.

Figura 109 – Descrição do sinal FILHO pelo Signshow

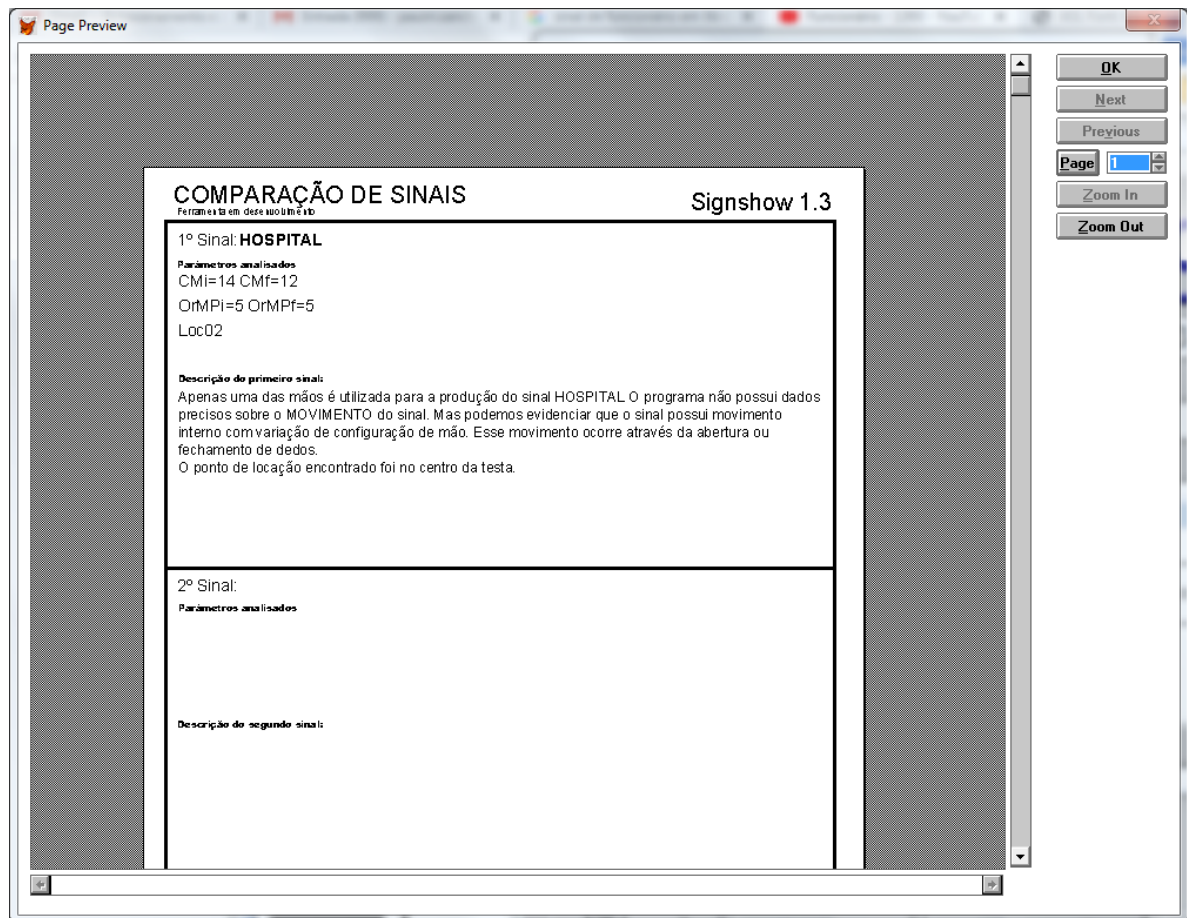


Fonte: o Autor



Para o sinal HOSPITAL foi possível a identificação automática de um movimento interno de dedos pela mudança de CM; através do descritor de sinais do programa Signshow, foi possível verificar que “[...] podemos evidenciar que o sinal possui movimento interno com variação de configuração de mão. Esse movimento ocorre através da abertura ou fechamento de dedos[...]”.

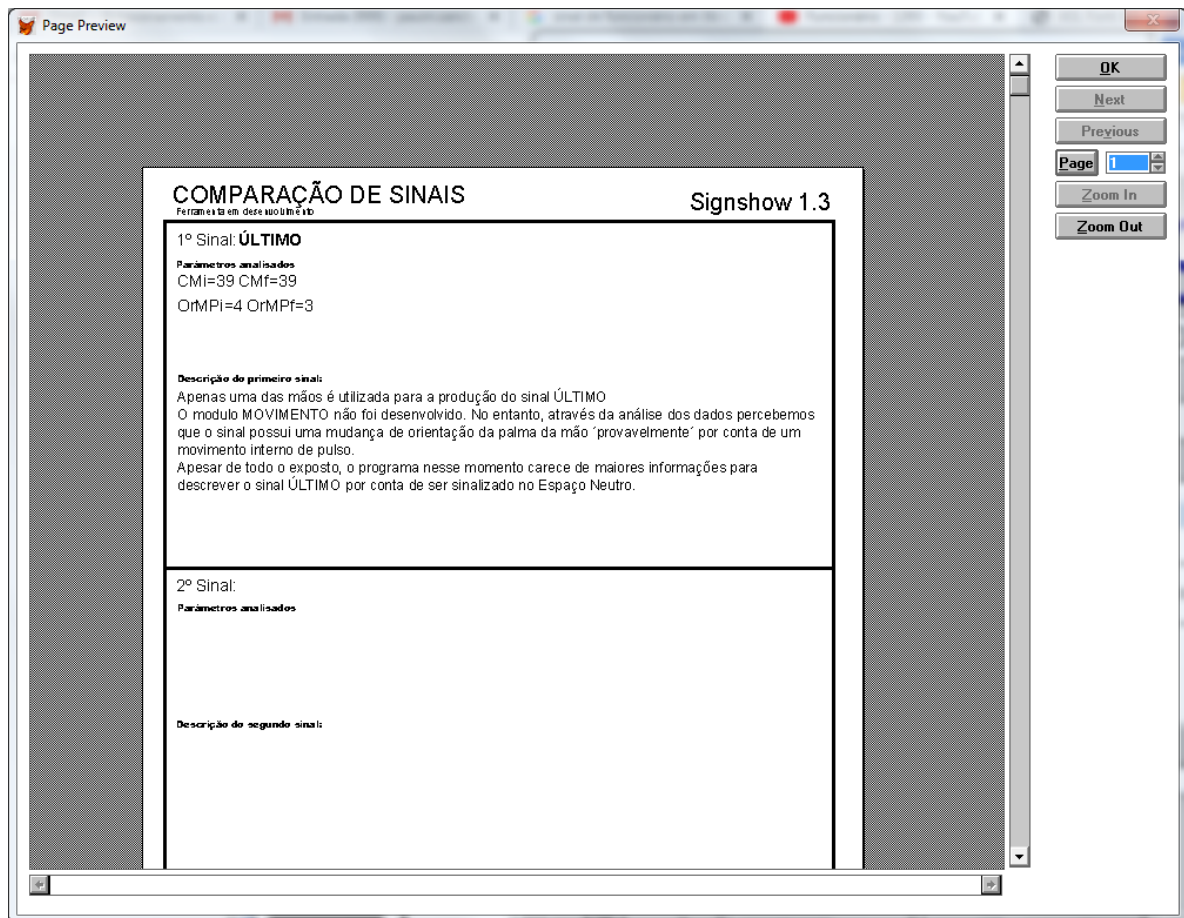
Figura 110 – Descrição do sinal HOSPITAL pelo Signshow



Fonte: o Autor

Para o sinal ÚLTIMO, foi possível a identificação automática de um movimento interno de pulso pela mudança de Or, através do descritor de sinais do programa Signshow (2017), foi possível verificar que “[...] através da análise dos dados, percebemos que o sinal possui uma mudança de orientação da palma da mão, ‘provavelmente’ por conta de um movimento interno de pulso”.

Figura 111 – Descrição do sinal ÚLTIMO pelo Signshow


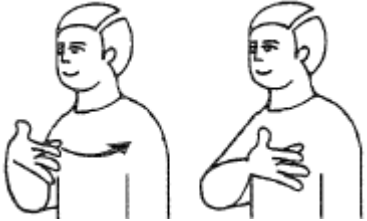






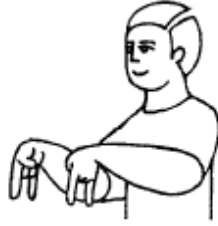
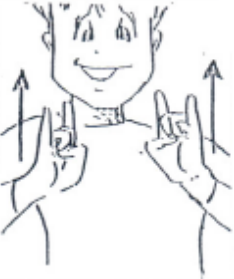
Fonte: o Autor



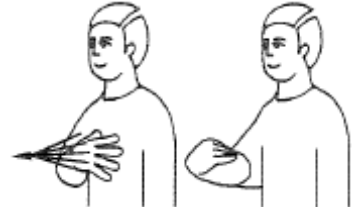
Apesar de haver uma série de obstáculos que ainda precisam ser superados e problemas que precisam ser resolvidos, temos um primeiro passo na formalização de um sistema que, por meio de variáveis fonológicas, que são inseridas pelo usuário do programa Signshow, é possível descrever automaticamente como se dá a articulação de um sinal. Assim, é possível a dedução de algumas características (mão dominante ou apoio), bem como de seus movimentos. Essas descrições automáticas são possíveis através do processamento das outras variáveis que compõem um sinal, ou seja, através das configurações de mãos, orientações da palma e locações, pode-se deduzir o movimento dos sinais sequenciais, sendo

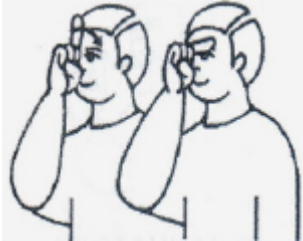

que, os sinais unitários com movimento, como no caso da letra Ç, ainda necessitam de maior aprofundamento para a dedução do movimento, visto que as variáveis de CM, Or e L são estáveis ao longo da articulação desses sinais, e categorizarmos todos como um movimento oscilatório de pulso parece ser prematuro.

Quadro 7 – Comparativo de alguns *Outputs* do Signshow

SINAL	VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO AUTOMÁTICA DO SIGNSHOW	IMAGEM DO SINAL
MÉDICO	CMi=27 CMf=27 OrMPi=3 OrMPf=3 Loc13 Loc15	O módulo MOVIMENTO não está programado. No entanto, o sinal MÉDICO parece apresentar movimento direcional para a sua formação. Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal MÉDICO sem mudança na orientação da palma da mão. Os pontos de locação encontrados foram no lado direito do peito, no lado esquerdo do peito.	
SAÚDE	CMi=41 CMf=41 OrMPi=3 OrMPf=3 Loc13 Loc15	O módulo MOVIMENTO não está programado. No entanto, o sinal SAÚDE parece apresentar movimento direcional para a sua formação. Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal SAÚDE, sem mudança na orientação da palma da mão. Os pontos de locação encontrados foram no lado direito do peito, no lado esquerdo do peito.	
TRISTE	CMi=4 OrMPi=3 Loc09	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal TRISTE O ponto de locação encontrado foi no queixo.	

DESCULPA	CMi=4 OrMPi=3 Loc09	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal DESCULPA O ponto de locação encontrado foi no queixo.	
NÚMERO 8	CMi=8 OrMPi=4	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal 8 Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal 8 por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro.	
SINAL DE “Ç”	CMi=29 CMf=29 OrMPi=5 OrMPf=5	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal Ç sem mudança na orientação da palma da mão. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal Ç por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro.	
CAMA	CMi=39CMf=39Cmai=3 9 CMaf=39 OrMPi=5 OrMPf=5 OrMAi=5 OrMAf=5	As duas mãos são utilizadas na produção do sinal sem mudança na orientação da palma da mão. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal CAMA por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro.	
PRÉDIO	CMi=39CMf=39cmai=3 9Cmaf=39 OrMPi=5 OrMPf=5 OrMAi=5 OrMAf=5	As duas mãos são utilizadas na produção do sinal sem mudança na orientação da palma da mão. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal PRÉDIO por conta de	

		ser sinalizado no Espaço Neutro.	
PASSEAR	CMi=30 CMf=30 CMai=30 CMaf=30 OrMPi=3 OrMPf=3 OrMAi=3 OrMAf=3 Loc11 Loc12	O módulo MOVIMENTO não está programado. No entanto, o sinal PASSEAR parece apresentar movimento direcional para a sua formação. As duas mãos são utilizadas na produção do sinal, sem mudança na orientação da palma da mão. Os pontos de locação encontrados foram na parte superior do braço, no ombro.	
FÉ	CMi=47 CMf=47 CMai=57 CMaf=57 OrMPi=5 OrMPf=5 OrMAi=1 OrMAf=1 Loc02	As duas mãos são utilizadas na produção do sinal sem mudança na orientação da palma da mão. Uma suposição do sistema é que a mão dominante efetue um movimento e que a outra mão seja utilizada como apoio. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal FÉ por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro. O ponto de locação encontrado foi no centro da testa.	
FILHO	CMi=60 CMf=27 OrMPi=3 OrMPf=3 Loc14	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal FILHO. O programa não possui dados precisos sobre o MOVIMENTO do sinal. Mas podemos evidenciar que o sinal possui movimento interno com variação de configuração de mão. Esse movimento ocorre através da abertura ou fechamento de dedos. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal	

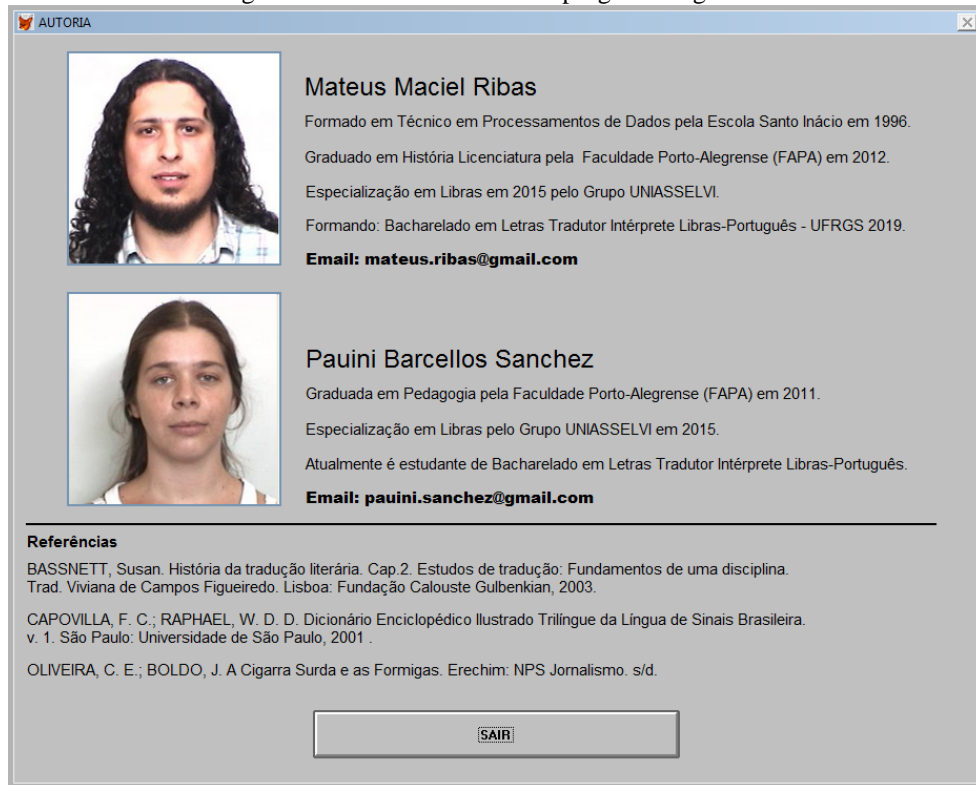
		FILHO por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro. O ponto de locação encontrado foi no centro do peito.	
HOSPITAL	CMi=14 CMf=12 OrMPi=5 OrMPf=5 Loc02	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal HOSPITAL O programa não possui dados precisos sobre o MOVIMENTO do sinal. Mas podemos evidenciar que o sinal possui movimento interno com variação de configuração de mão. Esse movimento ocorre através da abertura ou fechamento de dedos. O ponto de locação encontrado foi no centro da testa.	
ÚLTIMO	CMi=39 CMf=39 OrMPi=4 OrMPf=3	Apenas uma das mãos é utilizada para a produção do sinal ÚLTIMO O modulo MOVIMENTO não foi desenvolvido. No entanto, através da análise dos dados percebemos que o sinal possui uma mudança de orientação da palma da mão 'provavelmente' por conta de um movimento interno de pulso. Apesar de todo o exposto, o programa nesse momento carece de maiores informações para descrever o sinal ÚLTIMO por conta de ser sinalizado no Espaço Neutro.	

Fonte: o Autor

O programa possui mais de 1.200 registros cadastrado em sua base de dados. Contudo, foram escolhidos 13 sinais para compor o *corpus* desse trabalho em virtude desses serem os sinais estudados para a realização de uma análise comparativa em que se buscou identificar as diferenças fonológicas. Além disso, procuramos sinais produzidos com apenas uma das mãos, com as duas mãos, que possuíam mudança de Orientação de Mão, mudança de Configuração

de Mão, mais de um ponto de contato ancorado ao corpo, bem como sinais em que a articulação é realizada no espaço neutro, sinais que iniciam num ponto ancorado ao corpo e que finalizam no espaço neutro, sinais que possuem movimento sem mudança de CM, Or e L, e ainda, sinais que apresentaram erro na descrição automática.

Figura 112 – Tela de autoria do programa Signshow



Fonte: o Autor

A figura acima apresenta a equipe de desenvolvedores do programa Signshow, sendo que o trabalho em equipe foi fundamental para a elaboração desta pesquisa.

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho de conclusão de curso buscou dialogar com algumas pesquisas que foram realizadas na área da fonética e fonologia das línguas de sinais através da análise de modelos fonológicos existentes, para a criação de um programa de computador que descreva automaticamente os sinais através do cadastramento de seus parâmetros fonético-fonológicos.

Desse modo, foi realizada uma formalização de parte dessas informações através de um programa de computador, que buscou o cadastramento de parâmetros fonológicos que compunham um item lexical, e, através dessas informações, sendo possível iniciar um algoritmo que buscou descrever o movimento do sinal, ou seja, através do cadastramento de variáveis como a Configuração da Mão, Orientação da Palma da Mão e Locação foi possível identificar o tipo de movimento interno ou direcional produzido por alguns sinais.

O sinal da letra Ç foi um dos sinais que possui movimento, contudo, não foi possível a sua identificação, devido ao fato de que durante a sua produção não ocorrem nenhuma mudança de CM, L ou Or. Necessitando assim, estudos mais aprofundados sobre a natureza desse movimento.

Tivemos dois problemas principais durante a construção desse programa em 2017, que ainda não foram corrigidos. O primeiro deles é relacionado à Orientação da Palma da Mão, pois a direção dos dedos é uma variável de que o sistema não dispõe. O segundo problema está relacionado aos sinais que são produzidos no Espaço Neutro. Como existe apenas uma variável para definir todo o campo anafórico do Espaço Neutro, não é possível descrever todos os movimentos dos sinais de forma aprofundada, pois a quantidade de variáveis informativas é insuficiente. Entretanto, o ELEN pode dar conta de descrever o sinal a partir dos *setting's* locativos em conjunto com os outros parâmetros.

Para resolver o primeiro problema, propomos a ampliação do número de Orientação da Palma da Mão. Dentro desse parâmetro, já constaria a direção dos dedos. Como haveria essa informação, poder-se-ia distinguir sinais que possuem a mesma Or com a Direção dos Dedos em formato diferente como nos casos dos sinais TRISTE e DESCULPA.

Para resolver o segundo problema, propomos um modelo que consiste em um Esquema de Locação para o Espaço Neutro (ELEN). Nesse esquema, as mãos vão assumir locações em uma matriz de plano tridimensional, em que variáveis com a trajetória de cada uma das mãos serão armazenadas em um banco de dados, que poderiam descrever o movimento das mãos ao longo de sua trajetória, como no caso do sinal FILHO ou, ainda, determinarmos as diferenças entre sinais OBRIGAÇÃO e PAGAR.



Este trabalho não visa, de forma alguma, ser exaustivo, e a importância desse tema de pesquisa inserido na área da fonologia e fonética da língua de sinais, continua um campo fértil para pesquisas, sobretudo no que tange ao tema deste trabalho de conclusão, que é a relação entre os modelos fonológicos (viés teórico) e a constituição de programas de computação (viés prático).

## 6. REFERÊNCIAS

- BRENTARI, Diane; PADDEN, Carol. Native and Foreign Vocabulary in American Sign Language: a Lexicon with Multiple Origins. In BRENTARI, Diane (Ed.) **Foreign Vocabulary in American Sign Language: a Cross-linguistic Investigation in Word Formation**. Mahwah, Nova Jérsei: Lawrence Erlbaum Associates, 2011. pp. 87-119.
- BRITO, Lucinda F. **Por uma gramática de língua de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
- CAPOVILLA, Fernando C. & RAPHAEL, Walkíria D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**. São Paulo: Edusp, 2001.
- CAPOVILLA, Fernando C. & RAPHAEL, Walkíria D. **Dicionário da língua de sinais do Brasil: a libras em suas mãos**. São Paulo: Edusp, 2017.
- CHANNON, Rachel; HULST, Harry van der. Are dynamic features required in signs? In: CHANNON, Rachel; HULST, Harry van der (eds.) In: **Formational units in sign languages**. Berlin: Mouton de Gruyter, 2011. pp. 229-260.
- FERNANDES, Flaviane R.. Uma breve reflexão sobre o sistema de traços distintivos. Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/linguistica>. Acesso em setembro de 2019.
- HAYES, Bruce. Agains movement: comments on Liddell's article. In: COULTER, Geoffrey (ed.). **Current Issues in ASL Phonology**. San Diego, Califórnia: Academic Press, 1993. pp. 213-226.
- LIDDELL, Scott. THINK and BELIEVE: sequentiality in American Sign Language signs. In: **Language**. v. 60. 1984. pp. 372-399.
- LIDDELL, Scott K. Structures for representing handshape and local movement at the phonemic level. In: FISCHER, Susan D.; SIPLE, Patricia (Eds.) **Theoretical issues in sign language research**. vol. 1. 1990. pp. 37-65.
- LIMA JR., Ronaldo. Gramática fonológica funcional: o gesto como unidade básica. **Anais do II Encontro sobre Gramática: teoria e prática**. v. 1. n. 2. Fortaleza/CE. 2014.
- QUADROS, R. M. de, KARNOPP, L. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- SEARA, I. C.; NUNES, V. G.; LAZAROTTO-VOLCÃO, C. **Para conhecer fonética e fonologia do português brasileiro**. São Paulo: Contexto, 2015.
- STOKOE, William C. Sign Language Structure: An Outline of the Visual Communication Systems of the American Deaf. In: **Studies in linguistics: Occasional papers**. N. 8. Buffalo: Dept. of Anthropology and Linguistics, University of Buffal, 1960.
- XAVIER, A. N. **Descrição fonético-fonológica dos sinais da língua de sinais brasileira (LIBRAS)**. Dissertação (Mestrado em Semiótica e Linguística Geral). Departamento de Linguística, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8139/tde-18122007-135347/pt-br.php>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

ANEXO A – CONFIGURAÇÃO DE MÃOS DO NELSON PIMENTA

# Configurações de Mãos

