

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL



ANDRESSA FRANÇA

**PERCURSO CRONOLÓGICO DOS REGISTROS VISUAIS E TÁTEIS
PARA O AUXÍLIO DA COMUNIDADE SURDOCEGA: UM RECORTE DO
PERÍODO 2012-2022**

SÃO CARLOS - SP
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL



ANDRESSA FRANÇA

**PERCURSO CRONOLÓGICO DOS REGISTROS VISUAIS E TÁTEIS
PARA O AUXÍLIO DA COMUNIDADE SURDOCEGA: UM RECORTE DO
PERÍODO 2012-2022**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos para Defesa, pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Especial. Área de concentração: Educação de Indivíduo Especial.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria da Piedade Resende da Costa.

SÃO CARLOS - SP
2023

França, Andressa

Percurso cronológico dos registros visuais e táteis para o auxílio da comunidade surdocega: um recorte do período 2012-2022 / Andressa França -- 2023.
126f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Maria da Piedade Resende da Costa
Banca Examinadora: Fátima Elisabeth Denari, Shirley Rodrigues Maia
Bibliografia

1. Educação Especial. 2. Surdocegueira. 3. Escritas de sinais. I. França, Andressa. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação Especial

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Andressa França, realizada em 24/02/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar)

Profa. Dra. Fátima Elisabeth Denari (UFSCar)

Profa. Dra. Shirley Rodrigues Maia (USCS)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial.

A Palavra

Já não quero dicionários
consultados em vão.

Quero só a palavra
que nunca estará neles
nem se pode inventar.
Que resumiria o mundo
e o substituiria.

Mais sol do que o sol,
dentro da qual vivêssemos
todos em comunhão,
mudos,
saboreando-a.

— *Carlos Drummond de Andrade.*
(ANDRADE, 1983)

RESUMO

As interações sociais são peças-chave para o desenvolvimento e formação das sociedades. As redes de relações proporcionadas por elas acontecem por meio de fenômenos comunicativos que envolvem, sobretudo, língua e linguagem. Estes recursos são capazes de favorecer a sistematização do pensamento humano em diferentes modalidades, como a oral-auditiva, a visuo-espacial ou tátil. O armazenamento ou retenção destas informações ocorre a partir da memória e, também, da escrita, com o intuito de impulsionar positivamente o compartilhamento de informações, além de proporcionar a valoração e subsistência da língua em questão. Baseada nesta perspectiva, esta pesquisa estabeleceu como problema as dificuldades que surdocegos sinalizantes encontram no processo de aprendizagem e no acesso aos registros escritos em língua de sinais e língua portuguesa. Diante deste panorama, optou-se pelo uso da revisão sistemática, como método para a realização das buscas e investigação dos documentos de três bases de dados distintas. Para tanto, estipulou-se como objetivo geral verificar quais estratégias e recursos têm sido utilizados para auxiliar surdocegos sinalizantes, no acesso e na aprendizagem de registros escritos voltados às línguas de sinais e a língua portuguesa. Como específicos: (i) reconhecer a importância dos registros escritos para as línguas orais e sinalizadas; (ii) examinar a finalidade e funcionalidade dos recursos encontrados; e (iii) compreender a relevância do uso e acesso à escrita para o desenvolvimento social e cognitivo de pessoas surdocegas. Como resultados, foram identificadas inovações propostas nos últimos dez anos (2012 a 2022), a partir de um viés direcionado às escritas de sinais. Porém, voltadas a registros táteis não foram encontradas. Ambas tiveram o propósito de verificar como se tem apresentado a acessibilidade comunicacional, na modalidade escrita, dirigida à surdocegos sinalizantes. Dessa forma, acredita-se que seja possível fomentar este campo, a fim de que haja avanços, análises e reflexões, com o intuito de dar visibilidade a esta comunidade e repensar as formas como têm sido construídas as estratégias para os processos de ensino, aprendizagem e acessibilidade, frente às tecnologias e avanços propostos.

Palavras-chave: Educação Especial; Surdocego; Escritas de sinais.

ABSTRACT

Social interactions are key elements for the development and formation of societies. The networks of relationships provided by them happen through communicative phenomena that involve, above all, language. These resources are capable of favoring the systematization of human thought in different modalities, such as oral-auditory, visuo-spatial or tactile. The storage or retention of this information occurs from memory and also from writing, with the aim of positively boosting the sharing of information, in addition to providing the valuation and subsistence of the language in question. Based on this perspective, this research established as a problem the difficulties that deafblind signers encounter in the learning process and in accessing written records in sign language and Portuguese. Given this panorama, we opted for the use of systematic review, as a method for carrying out searches and investigation of documents from three different databases. Therefore, it was stipulated as a general objective to verify which strategies and resources have been used to help deafblind signers in accessing and learning written records focused on sign languages and Portuguese. As specific: (i) recognize the importance of written records for oral and signed languages; (ii) examine the purpose and functionality of found resources; and (iii) understand the relevance of using and accessing writing for the social and cognitive development of deafblind people. As a result, innovations proposed in the last ten years (2012 to 2022) were identified, based on a bias directed at writing signs. However, those aimed at tactile registers were not found. Both had the purpose of verifying how the communicational accessibility has been presented, in the written modality, directed to the deafblind signers. In this way, it is believed that it is possible to promote this field, so that there are advances, analyzes and reflections, with the aim of giving visibility to this community and rethinking the ways in which strategies have been constructed for the teaching, learning processes and accessibility, in view of the proposed technologies and advances.

Keywords: Special Education; Deafblind; Signwriting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – COMPARATIVO ENTRE A ESCRITA SUMÉRIA E A CUNEIFORME.....	26
FIGURA 2 – COMPARATIVO IDEOGRAMAS EGÍPCIOS E CHINESES	27
FIGURA 3 – ESCRITA PRÉ-COLOMBIANA (MAIAS E ASTECAS)	28
FIGURA 4 – MAPA MÚNDI DE RECONHECIMENTO DAS LÍNGUAS DE SINAIS	29
FIGURA 5 – CARACTERES DE CONFIGURAÇÃO DE MÃO E DE MOVIMENTO	32
FIGURA 6 – PONTOS DE ARTICULAÇÃO E EXPRESSÕES FACIAIS E CORPORAIS	33
FIGURA 7 – EXEMPLO DA DISPOSIÇÃO DA ESCRITA DE BÉBIAN.....	33
FIGURA 8 – CONFIGURAÇÕES DE MÃO A PARTIR DA NOTAÇÃO STOKOE	35
FIGURA 9 – SINAL ‘MONEY’ NAS NOTAÇÕES ORIGINAIS DE STOKOE E NA VERSÃO BRITÂNICA.....	35
FIGURA 10 – EXEMPLIFICAÇÃO DE ESTRUTURA GERAL HAMNOSYS	36
FIGURA 11 – SISTEMA DE ESCRITA DE FRANÇOIS NEVE	37
FIGURA 12 – CONFIGURAÇÃO DE DEDOS	38
FIGURA 13 – CONFIGURAÇÃO DE MÃOS.....	39
FIGURA 14 – EXEMPLIFICAÇÃO DA ESCRITA SEL	40
FIGURA 15 – FRASE “EU GOSTO DE COMER CARNE” (COM IRONIA), REDIGIDA EM VISOGRAFIA	41
FIGURA 16 - RELAÇÃO DE PAÍSES QUE POSSUEM SINAIS CATALOGADOS EM SIGNWRITING	44
FIGURA 17 - PERSPECTIVA PARA A REPRESENTAÇÃO DO SIGNWRITING	45
FIGURA 18 - CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE MÃO	46
FIGURA 19 - FLECHAS DOS PLANOS CHÃO E PAREDE.....	49
FIGURA 20 - DISPOSIÇÃO DA ESCRITA	52
FIGURA 21 – EXEMPLIFICAÇÃO DA PLANILHA DE EXTRAÇÃO DOS DADOS	62
FIGURA 22 - MAPA DE ABRANGÊNCIA WEB OF SCIENCE - QUESTÃO I	67
FIGURA 23 - MAPA DE ABRANGÊNCIA SCOPUS - QUESTÃO I.....	68
FIGURA 24 – PROCESSO DE TRADUÇÃO DO ÁRABE PARA ARSL	74
FIGURA 25 – INTERFACE SWIFT	75
FIGURA 26 – EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO DE SINAL: ROTAÇÃO DE COTOVELO	76
FIGURA 27 – DIAGRAMA DE COMPONENTES DE EDITORES COM SW-OGR	77
FIGURA 28 – EXEMPLIFICAÇÃO DE USO DO TABLET PARA ESCRITA EM SIGNWRITING	77
FIGURA 29 – ETAPAS DO SOFTWARE PARA APRENDIZAGEM DO SIGNWRITING	78
FIGURA 30 – ARQUITETURA GERAL DO SISTEMA DE CONVERSÃO VÍDEO/TEXTO/ÁUDIO	79
FIGURA 31 – ESQUEMA CONCEITUAL DO FUNCIONAMENTO DO GERADOR AUTOMÁTICO.....	79
FIGURA 32 – MÓDULOS DA ARQUITETURA COMPUTACIONAL HCI-SL	80
FIGURA 33 – STREAMING DE VÍDEO COM LEGENDA EM SIGNWRITING	80
FIGURA 34 – STREAMING DE VÍDEO COM LEGENDA EM SIGNWRITING	81
FIGURA 35 – AVATAR 3D TUNISIGNER	83
FIGURA 36 – COMPARATIVO ENTRE MMGDL E MEMOSIGN	85
FIGURA 37 – PROCESSO PARA A CRIAÇÃO DE UM DOCUMENTO PARALELO.....	86
FIGURA 38 – EXEMPLO DE ANOTAÇÃO: SIGNCORPUS ANNOTATE	86
FIGURA 39 – TRANSCRIÇÕES DOS SINAIS “GOLDLOCKS”, “THREE”, “BEARS” EM ASL ..	87

FIGURA 40 – EXEMPLIFICAÇÃO DE AVATAR 3D E EXPRESSÕES FACIAIS (NÃO-MANUAIS).....	88
FIGURA 41 – INTERFACE DO FÓRUM ACESSÍVEL	90
FIGURA 42 – ANÁLISE DE DEPENDÊNCIA E PRECEDÊNCIA PROJETADOS PELO ALGORITMO.....	91
FIGURA 43 – EXEMPLO DE CAPTURA DE SINAIS PARA O DICIONÁRIO E AVATAR 3D....	91
FIGURA 44 – RASTREAMENTO DE POSIÇÃO DE MÃO E NÚMEROS POR CATEGORIA.....	92
FIGURA 45 – EXEMPLO DE ESCRITA DE SINAIS ANIMADA.....	93
FIGURA 46 – EXEMPLO DE FÓRMULA GRAFEMÁTICA DE UMA CONFIGURAÇÃO DE MÃO	94
FIGURA 47 – 22 CARACTERES GENÉRICOS – TYPANNOT	94
FIGURA 48 – EXEMPLO DE TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE TEXTO PUNJABI LARA LSI...	95
FIGURA 49 – EXEMPLO DE NOTAÇÃO AUTOMÁTICA EM GLOSAS DE LGP.....	96
FIGURA 50 – TRADUÇÃO TEXTO EM LÍNGUA ORAL/LÍNGUA DE SINAIS E VICE-E-VERSA	96
FIGURA 51 – MAPA DE ABRANGÊNCIA WEB OF SCIENCE E SCOPUS	98
FIGURA 52 – NÚMERO DE DOCUMENTOS VISTOS PELO DIAGRAMA DE VENN	103
FIGURA 53 – SISTEMA DE INTERAÇÃO HUMANO-ROBÔ	104
FIGURA 54 – COMPILADO DE IMAGENS PARA O FUNCIONAMENTO DA MÃO ROBÓTICA	105
FIGURA 55 – EXEMPLO DE USO DE DISPOSITIVO VESTÍVEL (WEARABLE).....	106
FIGURA 56 – TACTILECOM E LUVA COM CONECTIVIDADE BLUETOOTH AO CELULAR	107
FIGURA 57 – FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO HELF	108
FIGURA 58 – APLICATIVO MORSE I/O (MIO)	109

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – TIPOS DE LEGISLAÇÃO DE CADA PAÍS VOLTADOS ÀS LÍNGUAS DE SINAIS	30
GRÁFICO 2 - PERCENTUAL DE DOCUMENTOS POR IDIOMA - PORTAL DA CAPES	65
GRÁFICO 3 – PUBLICAÇÕES POR ANO/PLATAFORMA	72
GRÁFICO 4 – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR PAÍS/REGIÃO – WOS E SCOPUS.....	99
GRÁFICO 5 – PERCENTUAL DE PUBLICAÇÕES POR PLATAFORMA QUESTÃO II	99

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS FENÍCIO E GREGO	23
QUADRO 2 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS GREGO ARCAICO E ETRUSCO	24
QUADRO 3 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS GREGO ARCAICO E LATINO ARCAICO	24
QUADRO 4 – COMPARATIVO ALFABETOS LATINO ARCAICO, ROMANO E LATINO MODERNO	25
QUADRO 5 - ORIENTAÇÕES DE MÃO.....	46
QUADRO 6 - GRUPOS DE CONFIGURAÇÕES DE DEDOS	47
QUADRO 7 - MOVIMENTAÇÃO INTERNA DOS DEDOS	48
QUADRO 8 – SETAS PARA MÃOS DIREITA E ESQUERDA.....	49
QUADRO 9 - SÍMBOLOS DE CONTATO	50
QUADRO 10 - EXEMPLIFICAÇÕES DE EXPRESSÕES FACIAIS.....	50
QUADRO 11 - MODELOS DE POSIÇÕES E MOVIMENTAÇÕES DE CORPO	51
QUADRO 12 - DINÂMICA DE MOVIMENTAÇÃO	52
QUADRO 13 – PRINCIPAIS SINAIS SINTÁTICOS.....	53
QUADRO 14 – QUESTÃO NORTEADORA I.....	57
QUADRO 15 – QUESTÃO NORTEADORA II.....	58
QUADRO 16 – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO	59
QUADRO 17 – ESTRUTURA DOS DESCRITORES QUESTÃO I.....	61
QUADRO 18 – ESTRUTURA DOS DESCRITORES QUESTÃO II	61
QUADRO 19 – DADOS OBTIDOS NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES	74
QUADRO 20 – DADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA DA WEB OF SCIENCE	82
QUADRO 21 – DADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA DA SCOPUS	87
QUADRO 22 – ASPECTOS DA EXCLUSÃO	100
QUADRO 23 – DADOS FINAIS OBTIDOS NAS TRÊS PLATAFORMAS	103

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS – CAPES	69
TABELA 2 – RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS – WEB OF SCIENCE	70
TABELA 3 – RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS – SCOPUS	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo
AFIDATP	Amostra; Fenômeno de Interesse; Desenho; Avaliação; Tipo de Pesquisa
AND	E
ASL	American Sign Language
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CD	Configuração de Dedos
CM	Configuração de Mãos
d.C.	Depois de Cristo
DAC	Deaf Action Committee for SignWriting
ELiS	Escrita de Língua de Sinais
L	Locação
M	Mão
M	Movimentos
Mov.	Movimento
OP	Orientações de palma
OR	Ou
PA	Pontos de articulação
PC	Ponto de Contato
SPIDER	Sample; Phenomen of Interest; Design; Evaluation; Research type
SW	SignWriting
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WFD	World Federation of the Deaf

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	14
2 INTRODUÇÃO	17
3 A ESCRITA DAS LÍNGUAS ORAIS E SINALIZADAS: FACTUAL RELEVÂNCIA	21
3.1 SISTEMAS DE ESCRITA ALFABÉTICOS	22
3.2 SISTEMAS DE ESCRITA NÃO ALFABÉTICOS.....	25
3.2.1 Escritas das línguas de sinais	28
3.2.1.1 Mimographie ou Essai d'écriture mimique	32
3.2.1.2 Notação de Stokoe.....	34
3.2.1.3 Hamburg Sign Language Notation System – HamNoSys.....	36
3.2.1.4 Notação de François Neve	37
3.2.1.5 ELiS – Sistema brasileiro de Escrita das Língua de Sinais	38
3.2.1.6 Sistema de Escrita da Libras – SEL.....	39
3.2.1.7 VisoGrafia – Escrita Visogramada das Línguas de Sinais	40
4 SIGNWRITING EM FOCO: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES	43
4.1 QUANTO À PERSPECTIVA.....	45
4.2 QUANTO ÀS ORIENTAÇÕES DE MÃO	46
4.3 CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE MÃO	46
4.4 MOVIMENTAÇÃO INTERNA DOS DEDOS	48
4.5 ESPAÇO DE SINALIZAÇÃO, PLANOS DE ORIENTAÇÃO E MOVIMENTO.....	48
4.6 TIPOS DE CONTATO	49
4.7 EXPRESSÕES NÃO MANUAIS	50
4.8 DINÂMICA DE MOVIMENTAÇÃO	51
4.9 ORGANIZAÇÃO TEXTUAL E PONTUAÇÃO.....	52
5 PERCURSO METODOLÓGICO	55
5.1 PRIMEIRO PASSO: QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....	56
5.2 SEGUNDO PASSO: PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO	59
5.3 TERCEIRO PASSO: CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	60
5.4 QUARTO PASSO: ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	60
5.5 QUINTO PASSO: SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	62
5.6 SEXTO PASSO: EXTRAÇÃO DOS DADOS.....	62
5.7 SÉTIMO PASSO: SÍNTESE DOS DADOS	63
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES SOB DUAS PERSPECTIVAS: O REGISTRO ESCRITO VISUAL E TÁTIL DA LÍNGUA DE SINAIS	64
6.1 INOVAÇÕES SOBRE AS ESCRITAS DE SINAIS: O QUE SURTIU, AFINAL?.....	64

6.1.1 Portal de periódicos da CAPES	73
6.1.2 Plataforma <i>Web of Science</i>	81
6.1.3 Plataforma <i>Scopus</i>	87
6.2 REGISTROS TÁTEIS PARA SURDOCEGOS: O QUE HÁ DE NOVO?	97
6.3 DADOS REAIS: QUAIS AS INOVAÇÕES À SURDOCEGUEIRA?	103
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS	115

1 APRESENTAÇÃO

Apresentar-se nem sempre é uma tarefa fácil. Somos muitos sujeitos dentro de uma só pessoa. Filha, amiga, profissional, pesquisadora. Estas são só algumas das minhas atividades. Diariamente, colocamo-nos em diferentes papéis, dos quais escolhemos assumir. Estar aqui, sob o papel de mestranda, foi uma destas escolhas. Escolhas sempre envolvem renúncias, medos e ansiedades. É o que o novo sempre gera. Para chegar cá neste lugar, passaram-se, praticamente, trinta anos de minha existência. Trinta anos de experiências, compartilhamentos, aprendizados. Dentre tantas coisas que este mundo me permitiu ver, ouvir e sentir, posso considerar que para estar aqui e agora, cada vez mais envolvida na área da Educação Especial, foi a naturalidade com que estava inserida nesta esfera desde a minha primeira infância, o que me permitiu o desenvolvimento de uma perspectiva diferente.

A principal responsável por isso tudo sempre foi àquela a qual me espelhei. Minha mãe, professora das séries iniciais, voltou-se, desde muito cedo, aos estudos desta área e passou a trabalhar nas salas de recursos multifuncionais. Atendia a todos e, sempre que podia, levava-me com ela. Fiz muitos amigos e comecei a aprender Libras e Braille, não só como entretenimento, mas, principalmente, para me sentir parte do grupo. Conforme fui crescendo, tive muitas oportunidades de fazer cursos, desde muito jovem. Aos doze anos participei do primeiro curso de Libras Básico, disponibilizado pela prefeitura. Infelizmente pela idade, não recebi o certificado, apenas o conhecimento. O curso de Braille veio aos meus 15 anos, enquanto fazia o técnico profissionalizante de formação à docência (mais conhecido como Magistério). Este foi o período de maior aprendizado profissional. Permaneci três anos em salas de aula, com diversas realidades que este curso proporcionou e me encaminhou.

Foram sempre os trabalhos com público em situação de vulnerabilidade e marginalização os que eu, frequentemente, me voltei. Entretanto, um caso em específico delineou minha trajetória. Um menino surdocego passou a frequentar a escola em que minha mãe trabalhava. Além das perdas sensoriais, havia debilidade física. Este início em sala foi bastante similar aos demais alunos, instigando aos profissionais novas saídas para um atendimento adequado e eficaz a ele. Entretanto, o histórico deste menino foi o que fez com que a percepção sobre este atendimento fosse diferente. Os pareceres da assistência social e conselho tutelar indicavam maus tratos. Os relatos apontavam que, durante boa parte dos nove anos de sua vida, este menino permaneceu trancado em um quarto, sem o hábito de usar vestimentas. Seus excrementos não possuíam espaço adequado ficando, portanto, dispersos pelo quarto. A alimentação, assim como todo o resto, era precária.

Este cenário gerou diversos questionamentos, principalmente, voltados a como os direitos humanos são tolhidos de tal modo que a dignidade humana parece estar sempre associada a um padrão de normalidade modelado pela sociedade. Evidentemente, que as circunstâncias que levaram àquela situação envolvem muitos pontos e contrapontos a serem debatidos. A situação de fragilidade socioeconômica da família, por exemplo, constituída por uma mãe sozinha e mais quatro filhos além do menino surdocego, em situação de pobreza, vai afetar diretamente todo gerenciamento familiar. Nestes casos, as políticas sociais nem sempre conseguem alcançá-los ou se fazem suficientes para garantir-lhes os direitos básicos legais.

Não há como julgar os acontecimentos. Apenas entendê-los, a fim de buscar alternativas para transformar realidades. E, desde esta vivência, despertou-me o interesse em investigar, especificamente, a comunidade surdocega. Entender as dinâmicas sociais e comunicativas que podem auxiliar no desenvolvimento destas pessoas. Terminei o ensino médio profissionalizante e parti para a universidade. Segui os passos de minha mãe e iniciei o curso de Letras, Português/Espanhol na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Logo no primeiro ano fiz iniciação científica voltada à docência na Educação Especial. Neste intermédio, houve um incidente que mudou toda a minha trajetória: o falecimento de minha mãe.

A partir disso, se instaurou um período de mudanças drásticas em minha vida. Apesar de entender a morte com naturalidade, a ausência sempre foi muito difícil de contornar. A Educação Especial era parte dela e passou a se tornar um campo doloroso de pesquisa para mim. Decidi mudar de área. Fui para a saúde e resolvi estudar farmácia. Fiz apenas o curso técnico e, logo em seguida, passei em um concurso público do município de Ponta Grossa, cidade esta em que moro desde que nasci. Logo na indicação das vagas em que os candidatos aprovados seriam encaminhados, fui para o atendimento emergencial de pacientes em situação grave e, também, de psiquiatria. Dois anos depois, passei para o atendimento específico de pacientes que aqui classifica-se como voltados à saúde mental.

Os que eram vistos apenas como alunos, passaram a ser percebidos também sob o viés clínico-terapêutico, por mim. Estas duas dimensões possibilitaram a identificação de similitudes e, principalmente, divergências nos tipos de atendimentos voltados a este público. Tais reflexões me fizeram compreender que mesmo ao tentar fugir desta área, ela ainda me acompanhava, oferecendo novas oportunidades de conhecimento e experiências. Esta aceitabilidade me fez retornar novamente ao contexto educacional da qual me sinto parte. Voltei à escola bilíngue de surdos, refiz o curso de Braille, retornei ao curso de Letras, concluindo-o em 2021, e pesquisando temáticas voltadas aos aspectos comunicativos das comunidades surdocegas.

Conhecendo o trabalho e toda a trajetória da professora e doutora Maria da Piedade Resende da Costa, pretendi também seguir seus passos. Com determinação, inscrevi-me no programa de Pós-Graduação em Educação Especial, oferecido pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Assim que fui aceita, precisei renunciar ao meu trabalho. Não houve dúvidas sobre esta escolha, uma vez que não disponibilizaram afastamento. Apenas segui os meus ideais e o que acredito que ainda precisa ser feito para estar aqui agora, lhes escrevendo.

2 INTRODUÇÃO

Fundamental para a construção do ser humano, a memória se constitui a partir da retenção de uma diversidade de conhecimentos adquiridos e armazenados no cérebro. Recorrer-se a ela é permitir a retomada de lembranças ou recordações que, como um quebra-cabeças, se unem à novas experiências, gerando um emaranhado de saberes responsáveis pela formação do pensamento e, conseqüentemente, da identidade do indivíduo. Tadié e Tadié (1999, p. 301, tradução nossa) ainda reiteram que é a memória que “[...] faz a ligação entre toda a sucessão de eus que existiram desde nossa concepção até o momento presente”¹.

Entretanto, ela não é apenas a reprodução de vivências passadas. Estas conexões de saberes, proporcionadas pela aquisição de conhecimentos, viabilizam construtos contínuos a partir das relações e influências entre pretérito, presente e os recursos socioculturais proeminentes. Ainda que pareça ser de caráter apenas individual, estende-se à coletivização sob diversas circunstâncias (ZILBERMAN, 2006; GONDAR, 2008; LÉVY, 2010).

O surgimento e a disseminação da escrita estão, intrinsecamente, ligados ao processo evolutivo da memória. Nas sociedades ágrafas, a oralidade, considerada como primária, tem como função central o gerenciamento da memória social. Uma responsabilidade superior à simples expressão ou comunicação cotidiana. Ela se revela como a edificação cultural de uma sociedade, assentada sobre as lembranças de seus sujeitos. Nesse aspecto, a inteligência é tratada quase como sinônima de memória, sobretudo a auditiva, elevando o *status* de quem a tem mais desenvolvida ou aperfeiçoada (SÁ, 2007; LÉVY, 2010).

Evidentemente, a capacidade humana de reter informações, por mais eficiente que seja, ainda é mais restrita e pouco se compara aos equipamentos feitos para este fim, principalmente, pela sensibilidade aos processos intensos de elaboração que conduzem a codificação das informações. Nestas culturas sem escrita, portanto, se não há a retomada e repetição de qualquer proposição, as informações tendem a desaparecer. Todavia, estas narrativas recontadas perpassam processos de reformulações, ao passo que absorvem ideais e convicções do narrador, sofrendo alterações a cada transmissão (GONDAR, 2008; LÉVY, 2010).

Isto reflete na criação de variadas técnicas de processamento da memória. As chamadas mnemotécnicas, delineadas na Grécia Antiga, resumiam-se em articular a lembrança de imagens a locais específicos de suporte da memória, em que elas eram ordenadas por associação, o que facilitava seu uso, quando requisitada. Não obstante, havia a exigência de que

¹ “[La mémoire] nous permet d’avoir une identité personnelle, c’est elle qui fait le lien entre toute la succession des moi qui ont existé depuis notre conception jusqu’à l’instant présent” (TADIÉ; TADIÉ, 1999, p. 301).

as lembranças fossem precisas e, à vista disso, havia pessoas encarregadas para este propósito (QUEIROZ, 2005).

Com este progresso evolutivo e o uso mais acentuado da escrita, as situações práticas comunicativas mudaram. A partir dela, os discursos puderam ser separados das circunstâncias, pela primeira vez, sem a necessidade de mediação humana, para o acesso a mensagens e informações. “Um agenciamento produtivo extraordinário [pela] simples persistência de textos durante várias gerações de leitores” (LÉVY, 2010, p. 90).

À medida em que as escritas progredem, o tempo passa a se tornar mais linear e histórico, pela instituição de referências fixas e cronológicas. O próprio *status* linguístico das línguas que possuem registro escrito se altera, carregando certo grau de distinção ou prestígio, na mesma proporção em que reproduz crenças e atitudes sobre as relações de poder entre a alfabetização e a ascensão econômica e social (LÉVY, 2010; COSTA; GALÚCIO, 2019).

Janson (2015) reconhece que é comum pensar que o que caracteriza os seres humanos é o fato de disporem, justamente, de uma linguagem. E essa representação do pensamento humano pode ser refletida em diferentes modalidades. A oral-auditiva é apenas uma delas, apesar de se apresentar de forma predominante nos atos comunicativos. É considerada como “[...] referência da ‘boa comunicação’, da ‘comunicação natural’” (GALVÃO, 2010, p. 50), tornando-se quase impossível pensar em uma interlocução além desses dois sentidos.

Não obstante, Almeida (2015, p. 169) aponta que “a comunicação não só acontece no âmbito verbal, mas transcende o não verbal como modalidade discursiva que tem um conteúdo expressivo e compreensivo, apto para ser incluído dentro do fenômeno comunicativo humano”. A aquisição e o desenvolvimento de uma língua, portanto, reflete na habilidade de interação entre os indivíduos, nas diferentes modalidades em que se apresenta, carregando, em seu âmago, sua principal finalidade de socialização.

Este processo, que envolve a língua e a linguagem, de modo mais amplo, opera como “[...] um recurso semiótico capaz de impulsionar positivamente o desenvolvimento do pensamento, motivo pelo qual é imprescindível o registro, sistematização e armazenamento de ideias, valores, conceitos, formas de ser e agir” (SILVA, 2008, p. 7). O acesso aos registros escritos, e o seu domínio, proporcionam a valoração e subsistência da língua e a possibilidade de abrir um novo mundo de compartilhamento de informações, servindo de base para registros que perpassam gerações (STUMPF, 2000; JANSON, 2015).

Entretanto, os elos entre a escrita, a sociedade e a cultura fazem com que aquela deixe de ser apenas um instrumento, puramente, mecânico, gráfico e descontextualizado. Ela passa a ser um agente transformador, alicerçado na capacidade de absorção do pensamento, de forma a

permitir que ele transpasse as dimensões de espaço e tempo, acompanhando o progresso intelectual da humanidade. Este processo gera um ponto de interseção entre o coletivo e o individual, agregando às práticas sociais, a singularidade do ser humano (CASTILLO GÓMEZ, 2003; REIS, 2019).

Reconhecida como um agente transformador, a escrita pode ser um diferencial para grupos minoritários que emergem socialmente, apoiados em legislações voltadas à acessibilidade. Esta relação com a cultura do escrito diverge de pessoa para pessoa, sendo marcada pela pluralidade que as experiências sociais, e que a leitura e a escrita assumem nas diversas esferas da atividade humana. Estes atos, combinados com a interpretação e reconstituição de significados, geram novos sentidos à língua e aos seus utentes (usuários) (FERNANDES, 2012; COLELLO, 2020).

Para as comunidades surdas e surdocegas sinalizantes — àquelas em que a comunicação se efetiva por meio de língua de sinais — este processo de aquisição da escrita, durante muito tempo, foi focado na alfabetização a partir de registros proeminentes das línguas orais. Isto significa que o processamento mental, estruturado de forma visuo-espacial, precisa ser transposto para um código fonético, baseado na sonoridade dos vocábulos — sendo esta considerada como arte de sua segunda língua (WANDERLEY, 2015).

Esta distinção entre as modalidades de línguas pode se tornar um elemento complicador para o processo de aprendizagem. No contexto dos surdos — que, similarmente, perpassa pelo desenvolvimento educacional de surdocegos sinalizantes — a dificuldade de interpretação, compreensão e de escrita, na alfabetização, são fatores limitantes que acabam por rotulá-los como “[...] preguiçosos, limitados ou com pouca inteligência” (WANDERLEY, 2015, p. 48), mesmo que possuam conhecimento sobre o assunto e saibam explorar as informações, expressando-se de forma coesa e organizada, quando sinalizados.

A partir deste cenário, Stumpf (2005), Barreto e Barreto (2012), Wanderley (2015), Barros (2015) e diversos outros pesquisadores, defensores e simpatizantes das escritas de sinais, consideram como crucial o aprendizado de uma escrita específica da primeira língua, como base de conhecimento. É escorada, nesta estruturação, uma identidade sociocultural, sustentada por estas escritas, que a capacidade de desenvolvimento dos registros da língua oral — considerados como segunda língua — efetiva-se de maneira descomplicada e de superior qualidade.

Por ser um campo, relativamente, novo e baseado nestas prerrogativas, é que esta pesquisa, de natureza básica, caráter bibliográfico e descritiva quanto aos objetivos, estabeleceu como problema de pesquisa as dificuldades que surdocegos sinalizantes encontram no processo

de aprendizagem e no acesso aos registros escritos em língua de sinais e língua portuguesa. Fundamentada neste panorama, optou-se pelo uso da revisão sistemática, baseada nas orientações de Galvão, Sawada e Trevizan (2004) e Donato e Donato (2019), como método chave, para a realização das buscas e investigação dos documentos selecionados.

Sob este viés proporcionado pelo problema de pesquisa, estipulou-se como objetivo geral verificar quais estratégias e recursos têm sido utilizados para auxiliar surdocegos sinalizantes, no acesso e na aprendizagem de registros escritos voltados à língua de sinais e língua portuguesa. Como específicos, propôs-se: (i) reconhecer a importância dos registros escritos para as línguas orais e sinalizadas; (ii) examinar a finalidade e funcionalidade dos recursos encontrados; e (iii) compreender a relevância do uso e acesso à escrita para o desenvolvimento social e cognitivo de pessoas surdocegas.

Assim sendo, espera-se como resultado a identificação de inovações propostas nos últimos dez anos (2012 a 2022), a partir de dois vieses. O primeiro direcionado às escritas de sinais e, o segundo, voltado a registros táteis, ambos com o propósito de verificar como tem se apresentado a acessibilidade comunicacional, na modalidade escrita, dirigida à surdocegos sinalizantes. Para este fim, a organização desta dissertação foi segmentada em seções.

A apresentação e, também, os aspectos introdutórios à pesquisa estão abordados logo no início, em seções distintas, de modo a esclarecer os principais incentivos à área de pesquisa e sobre aspectos introdutórios das temáticas abordadas no discorrer das investigações, bem como seus principais parâmetros, como objetivos e problema de pesquisa. A seção seguinte aborda o delineamento histórico das escritas alfabéticas e não alfabéticas, acrescentando a evolução das escritas de sinais a este último tópico. A quarta seção foca, especificamente, na descrição histórica e estrutural de uma das escritas de sinais, chamada *SignWriting*.

A quinta seção refere-se aos procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa bibliográfica. Há, portanto, sete subdivisões nesta etapa, que permeiam desde a construção das perguntas norteadoras que facilitam a utilização do método de revisão sistemática, até os passos de extração e síntese dos dados.

A sexta seção esboça os possíveis resultados e discussões sob duas perspectivas distintas, o registro escrito visual e o tátil das línguas de sinais. A sétima e última seção irá comportar as considerações finais, conforme os resultados se apresentem. Dessa forma, acredita-se que seja possível fomentar este campo, a fim de que haja avanços, análises e reflexões, com o intuito de dar visibilidade à comunidade surdocega e repensar as formas como têm sido construídas as estratégias para os processos de ensino, aprendizagem e acessibilidade, frente às tecnologias e avanços propostos.

3 A ESCRITA DAS LÍNGUAS ORAIS E SINALIZADAS: FACTUAL RELEVÂNCIA

A história da escrita faz parte da construção do desenvolvimento humano e de sua historicidade. A oscilação entre questões econômicas e estéticas, é de caráter social. Não obstante, sua linearidade é complexa de ser demarcada, posto que não há uma única gênese da escrita. Há duas grandes ramificações que deram origem aos demais sistemas. A primeira delas está relacionada ao registro cuneiforme, desenvolvido pelos sumérios, na Mesopotâmia. Esta tradição de registro é considerada, até o presente, como o sistema mais antigo descoberto, e deu origem às escritas na Ásia Ocidental, Europa e África (JANSON, 2015; COHEN, 2017; REIS, 2019).

A segunda ramificação, composta pelos sistemas de escrita da Ásia Oriental, tem descendência do chinês antigo, assim como as línguas românicas – o francês, português, italiano e seus respectivos dialetos, por exemplo – derivam do latim antigo. A fala e a escrita, em ambas as ramificações, não se desenvolvem paralelamente. A escrita passa a seguir normativas mais rígidas e inflexíveis, enquanto a língua oral segue regras mais adaptáveis e de acordo com os falantes. O chinês escrito, à vista disso, manteve-se estável e uniforme por milhares de anos, diferentemente da sua modalidade oral (JANSON, 2015).

Em todos os cenários, elas foram originadas à medida que o homem primitivo sentiu a necessidade de realizar registros permanentes sobre fatos e acontecimentos, tornando-as tecnologias responsáveis por imobilizar a língua oral, a partir de desenhos ou arranjos simbólicos. A escrita, sob este viés, passa a fornecer a maior parte do conhecimento sobre o passado e, a partir do início de seu uso, há um delineamento da fronteira entre a pré-história e a história, propriamente dita. (JANSON, 2015; COHEN, 2017; REIS, 2019).

Este advento do registro escrito coincide com o período marcado pela transição entre as sociedades baseadas na caça e coleta, para as agrárias, consideradas mais estáveis. A necessidade de registrar propriedades, bens e valores propiciaram a criação das moedas de troca, que se converteram para o registro do quantitativo e armazenagem destes itens, progredindo para a língua na modalidade escrita (LLANO-IDÁRRAGA, 2004; REIS, 2019).

Para serem considerados, de fato, como registros, os agrupamentos de sinais identificados precisam possuir sentido para seus utentes. Outro fator é a conversação, a fim de que sejam lidos e possam ser reproduzidos, novamente, na modalidade oral. A fase considerada como mais elementar — ou primitiva — da escrita, é estabelecida a partir da dificuldade de seus usuários no processo de construção e decomposição de frases. Estes sinais servem apenas

para sugerir orações, ou ideias mais complexas, contidas em uma sentença (CASTILLO GÓMEZ, 2003; HIGOUNET, 2003).

Os registros, de modo geral, não demandam da necessidade de equivalência ao sistema alfanumérico. São diversas as possibilidades de notações, desenvolvidas por inúmeras sociedades, conforme suas organizações e necessidades voltadas aos atos comunicativos e à expressividade. Essas notações podem ser divididas em dois grandes grupos: os (i) sistemas alfabéticos; e os (ii) não alfabéticos (CASTILLO GÓMEZ, 2003; HIGOUNET, 2003).

3.1 SISTEMAS DE ESCRITA ALFABÉTICOS

Este tipo de registro escrito consiste na decomposição da fala em partes elementares que, combinadas entre si, podem formar sílabas e palavras. O próprio termo “alfabeto” deriva do latim *alphabetum*, constituído pelas duas primeiras letras gregas “alpha” (α) e “beta” (β), sendo estas já empregadas previamente nas línguas semíticas². Eles podem ser definidos, portanto, como sistemas consistentes de caracteres limitados, conhecidos como letras, que possuem a capacidade de expressar os sons básicos de um idioma e, como consequência, registrar quaisquer conteúdos que o utente almeje (HIGOUNET, 2003; LLANO-IDÁRRAGA, 2004).

As origens destas escritas alfabéticas possuíram influência suméria e egípcia, pela essência consonantal presente em seus vocábulos, o que culminou no uso de signos com valores fonéticos. Há, ainda, registros de uma forma prototípica de escrita consonântica — nomeada como norte-semítica ou ramo cananeu — considerada ascendente direta do hebraico, moabita, fenício, aramaico e grego, possuindo símbolos sempre registrados da direita para a esquerda (GUÉRIOS, 1987; HIGOUNET, 2003; QUEIROZ, 2005).

Higounet (2005) esclarece que a ligação mais sólida da pré-história do alfabeto são as inscrições pseudo-hieroglíficas de Biblos, datadas entre os séculos XV e XIV a.C., reconhecidas como parte do alfabeto fenício. Por passar de um sistema silábico para o alfabético, a estrutura desta escrita se tornou mais simples do que a cuneiforme ou a hieroglífica. O alfabeto fenício arcaico era disposto por vinte e dois caracteres lineares que, com o auxílio dos sinais consonantais, registravam qualquer palavra. Embora seu uso fosse mais prático, a disseminação desta escrita somente ocorreu à medida que povos comerciantes, principalmente de Tiro³, por

² O historiador August Ludwig von Scholoezer, em 1781, refere-se aos hebreus, arameus, árabes e abissínios como ‘semitas’, baseando-se na figura de Sem descendente de Noé, de acordo com Gênesis (GUÉRIOS, 1987).

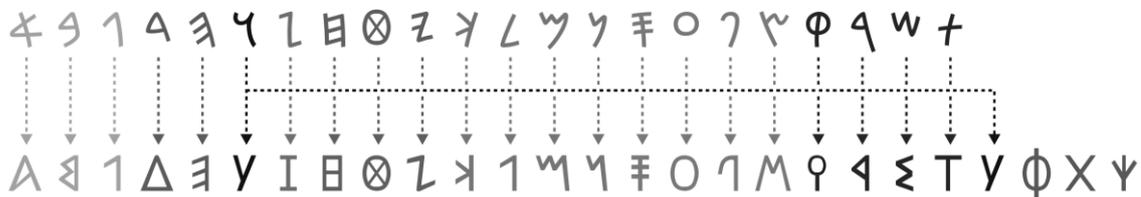
³ Cidade fenícia localizada no Sul do atual Líbano. Tratava-se de um símbolo do poder comercial e militar que os Fenícios exerceram no mar mediterrâneo (IZQUIERDO-EGEA, 2014).

volta do século XIII a.C., viram-se obrigados a reproduzir caracteres versáteis que pudessem ser comuns em diversas línguas, para que as viagens e negociações se tornassem mais abrangentes (HIGOUNET, 2003; LLANO-IDÁRRAGA, 2004).

Estes registros fenícios foram utilizados pelos arameus, no século IX a.C. A característica primária destas tribos era o nomadismo e, mesmo após fixarem-se nas regiões próximas às cidades de Damasco, Hamat e Alepo, ainda eram responsáveis pelas negociações e rotas comerciais do Oriente Médio, o que facilitou o processo de disseminação da escrita. Consoante as modificações ocorridas a partir de seu uso por outras tribos, tais quais os nabateus de Petra e Bostra, o emprego de diferentes materiais para a realização dos registros, como os cálamos⁴ mais curtos e largos, foi o diferencial para algumas mudanças que caracterizaram o aramaico com um traçado mais rígido e pesado (HIGOUNET, 2003; COHEN, 2017).

QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS FENÍCIO E GREGO

Alfabetos Fenício e Grego Arcaico



Fonte: A autora, adaptado de Higounet, (2003) e Baker (2020).

Fundamental para o desenvolvimento do alfabeto latino (utilizado no tempo atual), os gregos passaram a fazer notações similares ao alfabeto fenício adaptado, originando o seu próprio registro escrito (quadro 1). Higounet (2003) aponta Cadmo — fundador da cidade de Tebas e considerado herói lendário — como responsável pela introdução de parte deste sistema, ao trazer, da Fenícia, dezesseis caracteres. Após a guerra de Troia, foram acrescentadas a ele mais oito, chegando a um total de vinte e quatro símbolos. Acredita-se que este empréstimo linguístico tenha ocorrido por volta do final do segundo milênio – ou início do primeiro – anterior à era cristã.

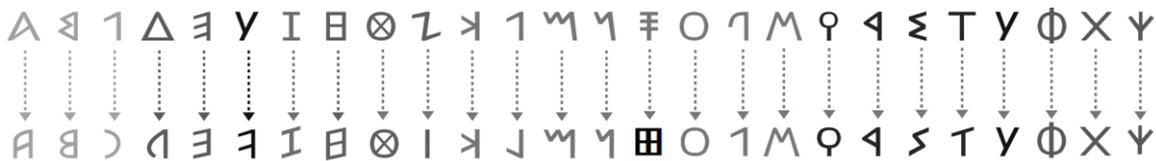
Os Etruscos, civilização que dominou parte da Península Itálica, a partir do século VII a.C., pouco antes dos Romanos, serviram-se do grego ocidental (quadro 2) para a formação de uma escrita própria. Sua progressão tem duas teses populares. A primeira, chamada de

⁴ Cálamo (grego kálamos, cana, caniço, haste, junco): Fragmento de cana com as extremidades cortadas em bico que os antigos usavam para escrever no papiro e no pergaminho, antes da vulgarização da pena das aves (CÁLAMO, 2022).

tradicional, considera que o alfabeto etrusco e, *a posteriori*, o latino, teriam surgido a partir de um empréstimo linguístico da colônia grega calcídica de Cumes. A segunda proposição — e mais aceita — é a de que os Etruscos transmitiram de forma indireta sua escrita à Roma, para posterior surgimento do alfabeto latino (quadro 3).

QUADRO 2 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS GREGO ARCAICO E ETRUSCO

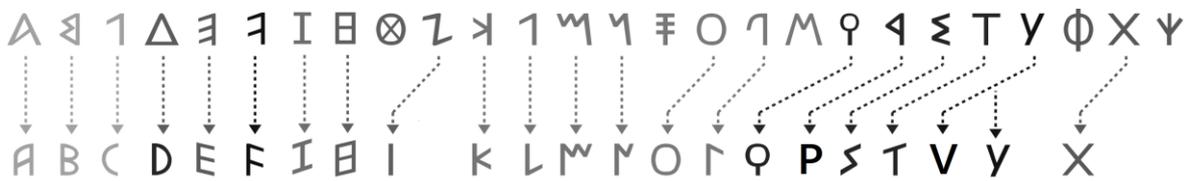
Alfabetos Grego Arcaico e Etrusco



Fonte: A autora, adaptado de Higounet (2003) e Baker (2020).

QUADRO 3 – COMPARATIVO ENTRE OS ALFABETOS GREGO ARCAICO E LATINO ARCAICO

Alfabetos Grego e Latino Arcaicos



Fonte: A autora, adaptado de Higounet (2003) e Baker (2020).

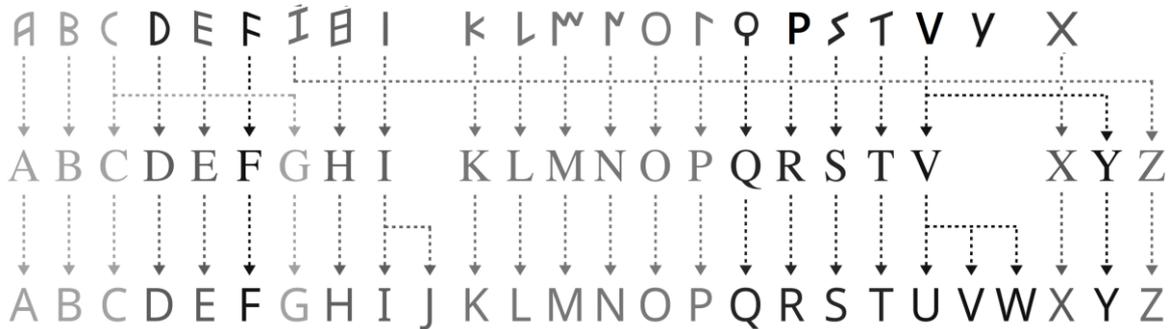
Independentemente de qual proposição seja verdadeira, é inegável esta influência etrusca na constituição do alfabeto latino, sendo ambos baseados no grego ocidental. Seus registros mais antigos datam do século VI, em um broche de ouro, conhecido como Fíbula de Preneste. Utilizado pelos romanos, com vinte e uma letras, as adaptações e acréscimos de caracteres no alfabeto latino aconteceram, a partir da necessidade de novas notações e diferenciações sonoras. Como no caso do “g”, por exemplo, classificado como variante da letra “c”, para a distinção entre estes dois fonemas consonantais que possuem o mesmo ponto de articulação velar (/g/; /k/) e modo oclusivo, todavia sendo o primeiro considerado como sonoro e, o segundo, como surdo (HIGOUNET, 2003; LOPES, 2007; SOARES, 2009; GARCÍA, 2018).

Com a propagação do cristianismo, a partir da expansão do Império Romano, o alfabeto latino tornou-se a escrita principal, servindo de base para os outros alfabetos da Europa Ocidental. A primeira fase da história de gênese e construção da escrita alfabética encerra-se,

portanto, neste período de eclosão do Latim para, doravante, dar continuidade ao processo diacrônico de sua evolução gráfica até chegar às formas atuais de registro (quadro 4) (HIGOUNET, 2003; QUEIROZ, 2005).

QUADRO 4 – COMPARATIVO ALFABETOS LATINO ARCAICO, ROMANO E LATINO MODERNO

Latino arcaico, Romano e Latino Moderno



Fonte: A autora, adaptado de Higounet (2003) e Baker (2020).

3.2 SISTEMAS DE ESCRITA NÃO ALFABÉTICOS

Toda construção e evolução humana, que aceleram o processo de desenvolvimento, dependem cada vez mais de recursos que estão ligados à memória e à propagação das representações, recursos estes vinculados à linguagem. As relações entre “significante e significado”, de uma infinidade de informações e elementos, fazem com que haja a necessidade de conservação e reprodução destas, a partir de inscrições de todos os tipos. É a linguagem em conjunto com a técnica que são capazes de contribuir para a produção e modulação do tempo, resultando em um entrelaçamento entre a história e as variadas organizações sociais, atuando como aspectos essenciais para o estabelecimento da ciência, como um sistema de conhecimento dominante (LÉVY, 2010).

Apesar de muitos registros terem servido de base para o desenvolvimento do sistema alfabético de escrita e ainda serem utilizados na contemporaneidade, os considerados não-alfabéticos — como os pictogramas e os ideogramas, por exemplo — sofrem grande preconceito e discriminação de caráter ocidental, pela subestimação de seu uso, enquanto recurso que não está ligado, foneticamente, às suas respectivas línguas. Este tipo de postura reducionista, avalia-os, a partir de critérios estéticos e figurativos ocidentais, entendendo estes sistemas de registros como resultado de culturas semidesenvolvidas, que não foram capazes de aperfeiçoar suas respectivas técnicas (SANTOS, 2004).

Santos (2004) aponta que há equívocos neste tipo de visão unilateralista, por estes escritos não possuírem sentidos únicos, universais, intrínsecos e de simples interpretações. É preciso entender o processo de produção, a partir de cada um de seus universos sociais, bem como sua utilização e consumo, para que seja possível identificar possíveis intenções e significados atribuídos por seus utentes. Mesmo nas representações mais básicas, há a reprodução de componentes que, interligados, possuem significados singulares.

É possível identificar estas características evolutivas em um estágio linguístico chamado de proto-sumério pictográfico. Há hipóteses de que as origens destes registros não-alfabéticos são anteriores à escrita cuneiforme, desenvolvida pelos sumérios (figura 1), sendo, portanto, ancestrais de todas as escritas. Neste período, é possível identificar a incorporação de traços suplementares e justaposição dos sinais para o desenvolvimento de novos vocábulos. O uso de determinativos era proeminente, sendo colocados diante de algumas palavras para complementação de significados (HIGOUNET, 2003).

FIGURA 1 – COMPARATIVO ENTRE A ESCRITA SUMÉRIA E A CUNEIFORME



Fonte: Higounet (2003, p. 32 e p. 35).

Os hieróglifos, escrita antiga egípcia, se distinguem, do mesmo modo, pela representação de palavras e sons, por meio do uso de ideogramas e símbolos fonéticos. O uso dos determinativos também foi amplo nestes registros, a fim de definir o sentido dos ideogramas ou, ainda, concretizar o significado das palavras escritas foneticamente. A representação de objetos concretos, ações ou abstrações, a partir dos ideogramas, foram adotados como base neste sistema, contrariamente à decomposição em elementos fonéticos, não avançando para o sistema alfabético (LLANO-IDÁRRAGA, 2004; COHEN, 2017; REIS, 2019).

Ao mesmo tempo em que essa escrita, de caráter sagrado, se desenvolvia, os egípcios elaboraram um outro tipo de registro, mais livre e rápido, para uso cotidiano, chamado de hierática. Derivado direto dos hieróglifos, suas especificidades estavam voltadas na simplificação dos desenhos, e por evidenciar detalhes distintivos que facilitassem as notações. Estas representações, a partir de caracteres convencionais, evidenciam que a língua já possuía certo grau de evolução, enquanto seus usuários já tinham constituídos leis comuns para dar forma a sua estruturação e uso (HIGOUNET, 2003; LLANO-IDÁRRAGA, 2004).

Este caráter ideográfico pode ser observado, de igual modo, na escrita chinesa (figura 2). Apesar de ser a única escrita antiga, ainda em uso por cerca de um quinto da população mundial, suas evoluções interna e gráfica foram mínimas. As palavras são formadas por monossílabos invariáveis, portanto não há acréscimo de sufixo ou prefixo. A variação ocorre em sua empregabilidade, podendo desempenhar papel de verbo, substantivo ou adjetivo. Ainda que seja uma pictografia próxima a ideal, o número de caracteres é alto, ultrapassando quarenta mil sinais, mesmo com a existência de procedimentos utilizados para reduzi-los. Estes números retratam a complexidade para o aprendizado dos traçados e da leitura (HIGOUNET, 2003; COHEN, 2017).

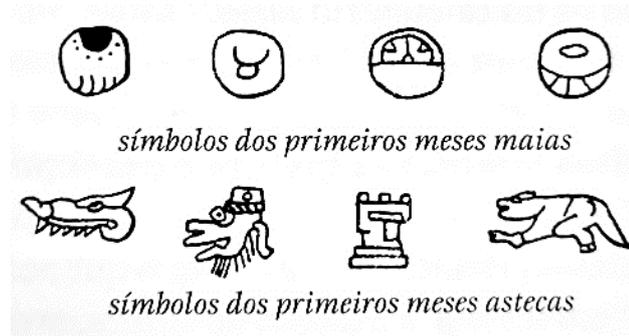
FIGURA 2 – COMPARATIVO IDEOGRAMAS EGÍPCIOS E CHINESES



Fonte: Higounet (2003, p. 39 e p. 51).

Fora desta perspectiva oriental e mediterrânea, as civilizações pré-colombianas (figura 3), situadas na América Central, produziram um sistema de escrita mais tardiamente, por volta do século III d.C. Propensa aos registros de vocábulos, não chegou a se desvencilhar da pictografia. Com a invasão espanhola e a dizimação destes povos, pouco se conseguiu decifrar e a escrita foi descontinuada. Muito do que foi encontrado está presente nas ruínas arquitetônicas de pedra e em alguns manuscritos. Os astecas possuíam um sistema de justaposição de sinais, chamados agregados lógicos, que possuíam significados distintos, quando utilizados juntos ou separados (HIGOUNET, 2003; QUEIRÓZ, 2005; COHEN, 2017).

FIGURA 3 – ESCRITA PRÉ-COLOMBIANA (MAIAS E ASTECAS)



Fonte: Higounet (2003, p. 55).

Embora as escritas pareçam muito singulares, é possível identificar um limiar bastante tênue para a realização destas classificações que as determinam, uma vez que, em quase todos os sistemas primitivos, possuem semelhanças de construção que surgem, a partir de ideogramas e elementos fonéticos. Segundo o uso e aceitabilidade, algumas perduraram, enquanto outras abriram espaço e oportunidades para novos tipos de registros (HIGOUNET, 2003; REIS, 2019).

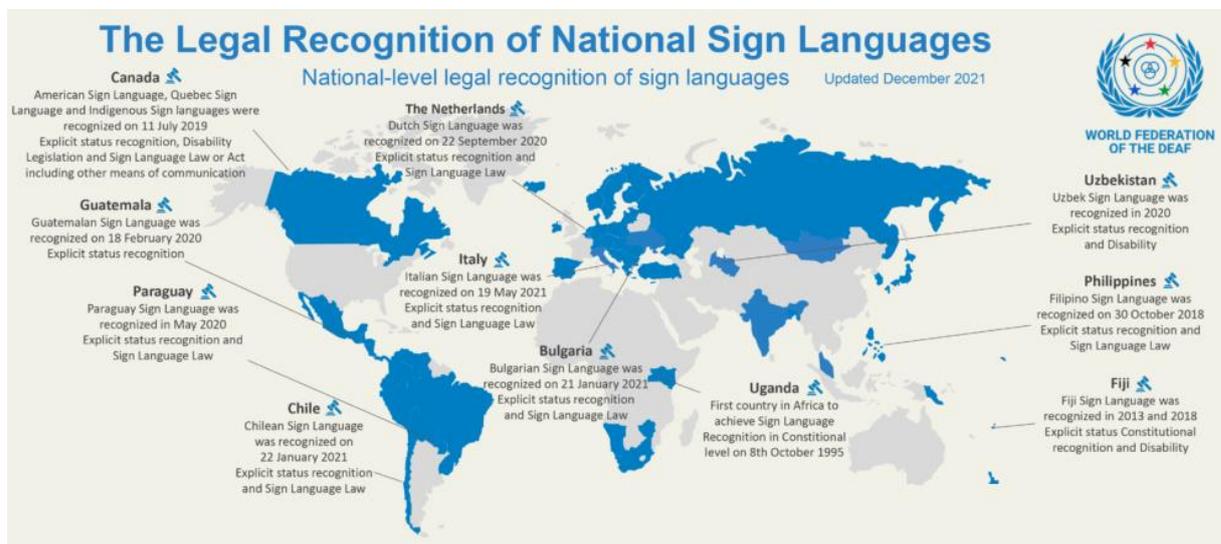
Esta historicidade do surgimento das escritas, sejam elas alfabéticas ou não alfabéticas, se baseia nas línguas de modalidade oral, há mais de cinco mil anos. Incontáveis ajustes, adequações e apropriações fizeram parte deste processo. As escritas das línguas de sinais, em contrapartida, ainda passam por um processo de reconhecimento, assim como as suas próprias línguas. De igual importância, estes registros escritos são fundamentais para o desenvolvimento linguístico e cognitivo de seus utentes e, conseqüentemente, a consolidação da identidade e cultura surdas (BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015).

3.2.1 Escritas das línguas de sinais

Historicamente, o reconhecimento das línguas de sinais é bastante recente. Esse processo é permeado por preconceitos e discriminações, que ainda perduram e sobrelevam barreiras ao acesso igualitário de informações e à comunicação, propriamente dita, nas mais variadas esferas da atividade humana. A falta de legislações sobre as línguas de sinais é considerada como uma grave violação dos direitos fundamentais dos surdos e surdocegos utentes destas. Este processo tem sido instigado pela Federação Mundial de Surdos, não só pela busca da legitimação linguística a nível nacional, mas para visar o desenvolvimento de estratégias de fortalecimento de políticas, após este reconhecimento (LEITE, 2013; QUADROS, 2019; MURRAY, 2020).

Na figura 4, é possível identificar um mapa-múndi com os países que já reconheceram legalmente a sua respectiva língua de sinais. Os países preenchidos com a coloração azul já possuem algum tipo de validação, que é variável, de acordo com a juridicidade de cada Estado, totalizando 71 regiões. Em cinza estão os que ainda não obtiveram este êxito, englobando, ao todo, 122 territórios. As colorações, do gráfico 1, referem-se ao tipo de legislação que legitima a língua de sinais, em cada um dos 71 países. Estão distribuídas, a partir, do reconhecimento constitucional (laranja), da legislação geral de idiomas (amarelo), da lei voltada à Língua de Sinais (Turquesa), da lei de língua de sinais incluindo outros meios de comunicação (Verde), do reconhecimento a partir do Conselho Nacional de Línguas (Roxo), e da legislação de deficiência (vermelho).

FIGURA 4 – MAPA MÚNDI DE RECONHECIMENTO DAS LÍNGUAS DE SINAIS



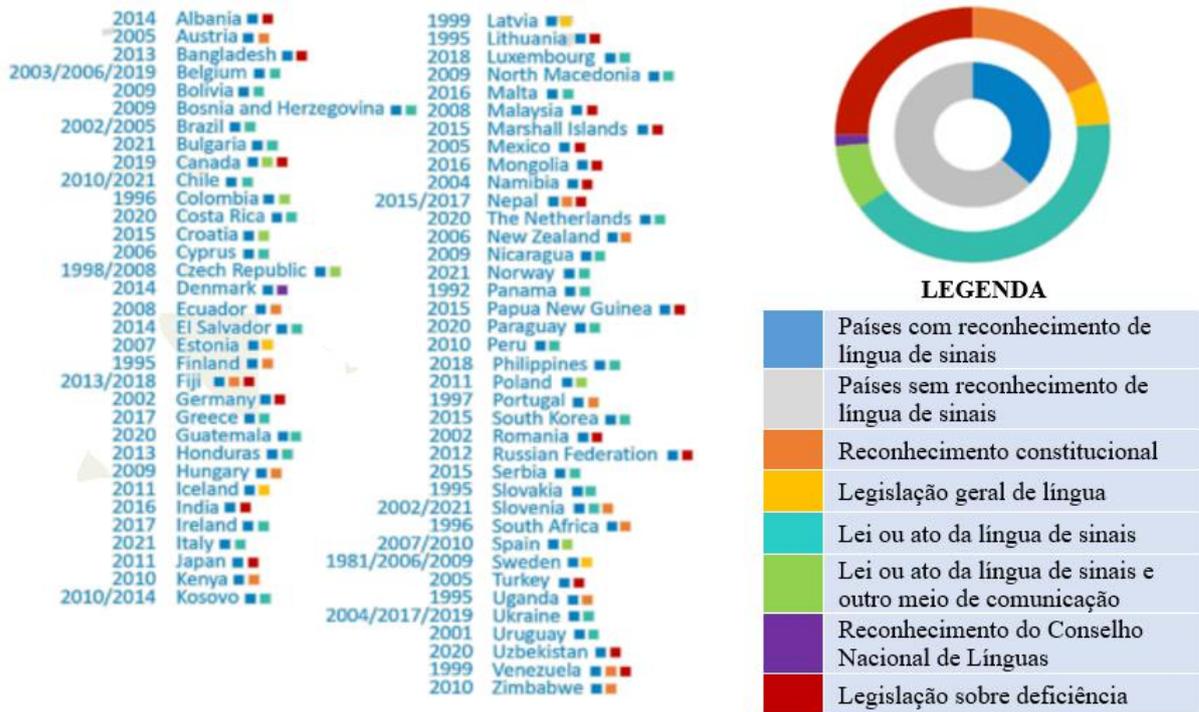
Fonte: A autora, adaptado de WFD (2021).

O país pioneiro, no processo de validação de suas línguas de sinais, foi a Suécia, em 1981. O Brasil reconheceu vinte e um anos mais tarde, a partir da lei n.º 10.436, de 2002, a legitimidade da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e, em 2005, a partir do decreto n.º 5.626, o acesso e a difusão da Libras em instituições públicas e educacionais.

Ainda que não conste neste documento, promovido pela Federação Mundial de Surdos, atualizado em dezembro de 2021, houve, recentemente, a implementação da lei n.º 14.191 de 2021, que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394/1996), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue para surdos. Mais um marco que assegura o uso da Libras como primeira língua, propiciando o desenvolvimento integral de seus usuários em diferentes esferas, como a linguística, cognitiva, psicológica e social, ao mesmo tempo em

que viabiliza a socialização, a comunicação e o processo de aprendizagem, de modo geral (GRANEMANN, 2017).

GRÁFICO 1 – TIPOS DE LEGISLAÇÃO DE CADA PAÍS VOLTADOS ÀS LÍNGUAS DE SINAIS



Fonte: A autora, adaptado de WFD (2021).

A convalidação de legislações pertinentes às línguas de sinais, de caráter mundial, influencia na visibilidade do povo surdo e nas ações que passam a ser focadas no acesso e no desenvolvimento de sua primeira língua. Este processo está focado somente à esfera educacional, e às demais áreas ficam, praticamente, desassistidas, impossibilitando sua consolidação. Este desinteresse sobre os demais campos da atividade humana favorece a reprodução estrutural de discriminação, sob o viés da deficiência, ao reforçar a exclusão nos âmbitos social, político e cultural, em decorrência da negação da competência linguística dos usuários de línguas de sinais (COELHO, 2017).

Se, para as línguas de sinais, o processo de reconhecimento e validação é complexo e delicado, a admissão e incorporação de escritas específicas para elas, é ainda maior. Embora possuam gramática, sintaxe e semântica completas, as escritas sinalizadas são distintas das línguas de modalidades escritas e faladas, uma vez que possuem uma estruturação compatível com a perspectiva do canal visual-gestual (FERREIRA BRITO, 1995; QUADROS; KARNOPP, 2004; DIZEU; CAPORALI, 2005).

Assim, como para as línguas orais, a escrita torna-se fundamental para as de sinais, como mais uma garantia de reafirmação do seu *status* linguístico como legítimo. São os registros escritos que permitem a perpetuação das línguas diante de atos de fala — orais ou sinalizados — que deixam de existir, logo após sua enunciação. No entanto, a estruturação do pensamento de ouvintes e sinalizantes é diferente (BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015; COELHO, 2017).

A escrita alfabética, por exemplo, propicia, ao ouvinte, relacionar, até mesmo de maneira intuitiva, a conexão entre os caracteres e as propriedades fonológicas da língua. Com base na codificação e decodificação fonológica, propiciada pela alfabetização, aumenta-se a consciência dos sons proporcionados pela fala. Para os sinalizantes, o pensamento se estrutura na modalidade visuoespacial e a transição para uma escrita de modalidade auditiva fonoarticulatória pode trazer alguns prejuízos, como erros que não são de caráter fonológico, apenas visual (BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015).

A escrita se estrutura com base no processamento interno da linguagem e, portanto, é natural que o usuário de língua de sinais utilize-se, em um primeiro momento, de suas sinalizações internas para a prática da leitura e da escrita. Ainda que haja a conversão das letras para a datilologia correspondente, o sinal lexical referente ao vocábulo não será, de imediato, obtido. Esta diferença de processamento, entre sinalizantes e falantes, faz com que a apreensão de informações altere a percepção da função social da leitura e escrita, à mesma proporção que a complexidade da transposição constante entre modalidades de línguas desestimula e torna o ato de ler e escrever massivo e desgostoso (CAPOVILLA *et al.*, 2006; STUMPF, 2005; SILVA, 2009).

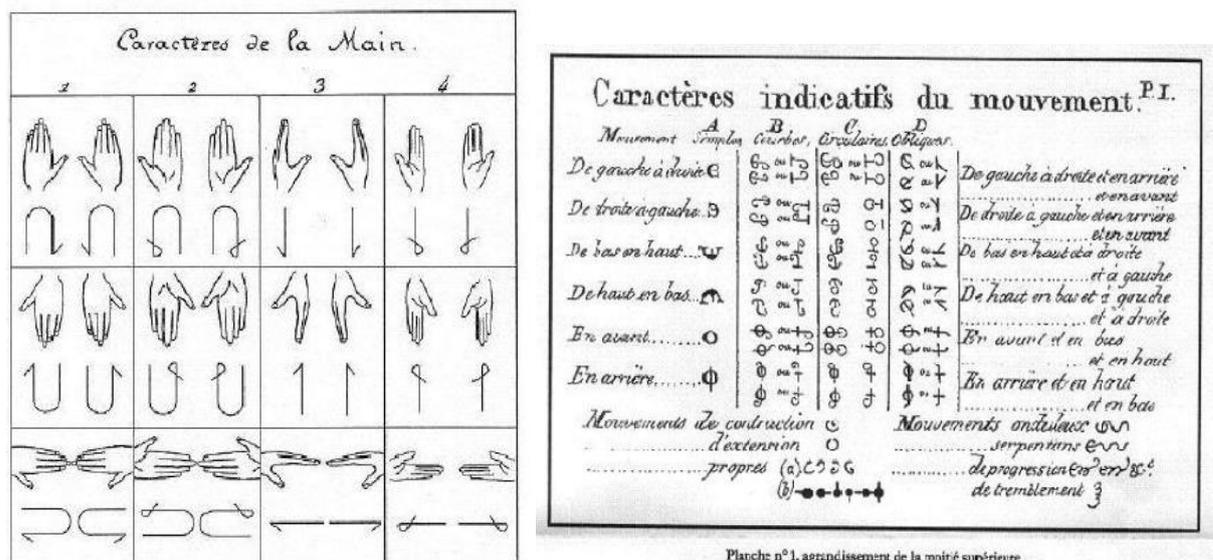
Assim sendo, os falantes podem utilizar a escrita alfabética para identificar os fonemas da língua oral, de igual modo, os sujeitos sinalizantes podem se utilizar de escritas visuais para que tenham a possibilidade de mapeamento dos parâmetros linguísticos de suas respectivas línguas de sinais. Estes outros tipos de sistemas de registros apresentam, como principais finalidades, o desenvolvimento linguístico-cognitivo de seus utentes, bem como a consolidação da identidade e cultura surdas e surdocegas (CAPOVILLA *et al.*, 2006; BARRETO; BARRETO, 2012).

3.2.1.1 *Mimographie ou Essai d'écriture mimique*⁵

Assim como as línguas orais, o processo de construção de um sistema de escrita para as línguas de sinais passou — e ainda passa — por diversas fases e etapas. A primeira tentativa de registro ocorreu em 1825, na França. Desenvolvido por Roche-Ambroise Auguste Bébien, o livro *Mimographie* traz o primeiro estudo sistematizado das línguas de sinais francesa da época. Já apresentava ideais, estratégias e preocupações relacionados à educação de surdos, como a necessidade de implantação de um ensino bilíngue e a contratação de professores surdos para um ensino adequado das línguas de sinais (WANDERLEY, 2015; LAGE; KELMAN, 2019).

A convivência de Bébien com seu padrinho, Roch-Ambroise Cucurron Sicard, diretor da primeira escola de surdos de Paris, chamada *Institute Nationale des Sourds-Muets* (Instituto Nacional de Surdos-mudos), fez com que ele pudesse ter proximidade com a língua de sinais francesa, ao ponto de tornar-se fluente nela. Os questionamentos voltados aos defensores do oralismo, àqueles que viam a língua sinalizada como mímica imprecisa e irregular, foram estabelecidos por Bébien, logo no início do livro, ao destacar que esta perspectiva é resultante da incompletude de conhecimentos acerca das especificidades e recursos particulares da língua. A partir destas reflexões, o autor passa a registrar a escrita dos sinais, compostos por quatro elementos principais (OVIDEO, 2009; WANDERLEY, 2015; LAGE; KELMAN, 2019).

FIGURA 5 – CARACTERES DE CONFIGURAÇÃO DE MÃO E DE MOVIMENTO



Fonte: Ovideo (2009, p. 11).

⁵ Tradução: Mimografia ou redação da mímica

O primeiro elemento refere-se aos caracteres relacionados à forma e orientação de mão. Neste aspecto, Bébian se esforça para descrevê-las, por considerá-las o principal instrumento para a sinalização. O segundo componente da escrita envolve os caracteres indicativos de movimento. Este item expõe as possibilidades de movimentação, especificamente, das mãos e dedos (figura 5).

A descrição da cabeça e outras partes do corpo (figura 6) estão classificadas no terceiro elemento, direcionado aos símbolos responsáveis pela caracterização dos locais em que os sinais se constituem. O último parâmetro envolve as figuras responsáveis pela demonstração das expressões faciais e corporais. A disposição destes símbolos é registrada sempre nesta ordem.

FIGURA 6 – PONTOS DE ARTICULAÇÃO E EXPRESSÕES FACIAIS E CORPORAIS

La Mimographie

Caractères des diverses parties de la Tête et du Corps.

5	6
[Handwriting symbols]	[Handwriting symbols]

Planche n° 2, «grandissement de « Caractères des diverses parties du corps »

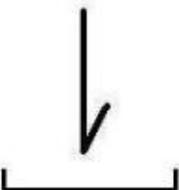
[Handwriting symbols]	[Handwriting symbols]

La Mimographie

A	!	?	Exclamation - Attention	
B	+	-	T	Non défini
c	↓	c	d	Gaieté - Tristesse
D	{		}	Plaisir - Déplaisir
	{	a	}	Grand plaisir - Grand déplaisir
	{		}	Extrême plaisir - Extrême déplaisir
E	/	e	\	Attrance - Répulsion
F	[Handwriting symbol]			Compassion
G	/	s	\	Modestie - Orgueil
H	[Handwriting symbol]			Non défini
I	?	i	?	Interrogation - Affirmation
J	↑	j	T	Non défini
K	↑	k	↓	Non défini

Fonte: Ovideo (2009, p. 12 e 13).

FIGURA 7 – EXEMPLO DA DISPOSIÇÃO DA ESCRITA DE BÉBIAN



**Forma e
Orientação de Mão**



Movimento



Ponto de articulação



**Expressão
facial/corporal**

Fonte: Aguiar e Chaibue (2015, p.10).

A sinalização representada na figura 7, é da palavra “*conocer*”, em espanhol (ou “conhecer”, em língua portuguesa). O primeiro símbolo reflete o formato da mão aberta, com os dedos estendidos e unidos. Apenas o polegar permanece afastado. O movimento, representado na segunda coluna, retrata o deslocamento da mão em diagonal, da esquerda para a direita. O símbolo, na parte superior, é um acento que significa repetição. O ponto de articulação indicado, onde o sinal se constrói, é na região da cabeça sem necessidade de expressão facial e/ou corporal, o que caracteriza o último espaço estar sem preenchimento (AGUIAR; CHAIBUE, 2015).

Nesta primeira representação da língua de sinais francesa escrita, Bébian conseguiu representar quatro dos cinco parâmetros constituintes das línguas de sinais, a partir de cento e noventa símbolos com disposição específica de caracteres, em sua maioria icônicos, registrados da esquerda para a direita. Este foi o primeiro passo, de suma importância, para as escritas, e um marco para as línguas sinalizadas, até então consideradas como ágrafas. No entanto, passados mais de cem anos, o linguista William Stokoe, sistematizou uma organização de registros muito parecidos com a de Bébian, ainda que desconsidere a sua ascendência (AGUIAR; CHAIBUE, 2015; WANDERLEY, 2015; LAGE; KELMAN, 2019).

3.2.1.2 Notação de Stokoe

Cento e quarenta anos mais tarde, em 1965, William Stokoe, professor na Universidade Gallaudet, apresentou uma análise descritiva da língua de sinais americana (ASL), evidenciando seu *status* linguístico como equivalente ao das línguas orais. Juntamente à sua equipe, formada na instituição em que trabalhava, desenvolveram um sistema para notação desta língua, baseado em cinco parâmetros para a formação representativa do sinal, sem a intenção do uso em grande escala, ao objetivá-la, apenas, para o estudo estruturado dos sinais (MARTIN, 2000; STUMPF, 2005; WANDERLEY, 2015).

O primeiro deles refere-se ao local em que o sinal se constitui, com um total de doze símbolos levemente icônicos. As configurações de mãos (figura 8) possuem dez representações diferentes, a partir de formas arbitrárias, como as letras do alfabeto e o sistema de numeração. Este tipo de representação funcionou, especificamente, para a ASL. Contudo, ao transitar em outros idiomas, as configurações se alteram, o que pode gerar um prejuízo para a realização dos registros (MARTIN, 2000; AGUIAR; CHAIBUE, 2015; LAGE; KELMAN, 2019).

FIGURA 8 – CONFIGURAÇÕES DE MÃO A PARTIR DA NOTAÇÃO STOKOE

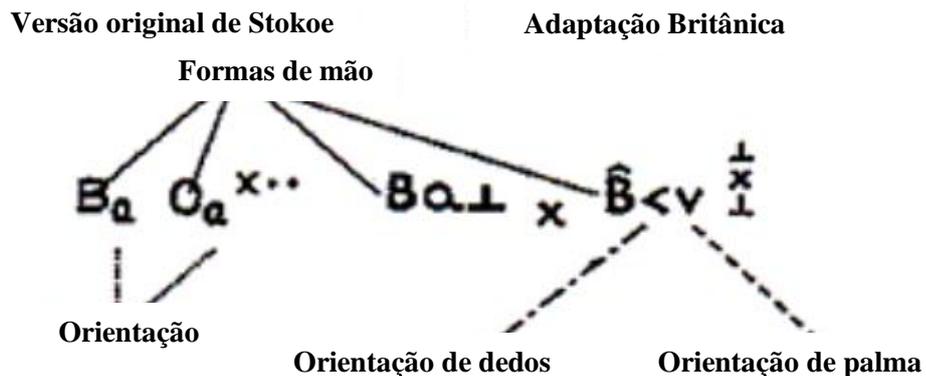
	A	Punho fechado		I	Como "I"
	A	Punho fechado, polegar estendido		K	Como "K"
	B	Mão plana		3	Como "3"
	B	Como "B" mas dedos curvos		R	Como "R"
	5	Dedos estendidos como "5"		V	Como "V"
	C	Mão curvada como "C"		W	Como "W"
	E	Mão contraída		X	Índice curvo
	F	Como "F"		Y	Mínimo e indicador estendidos
	G	Indicador aponta		8	Médio e polegar em contato
	H	Indicador e médio apontam (antiga forma do "H")			

Fonte: Stumpf (2008, p. 25).

O terceiro elemento trata dos caracteres utilizados para as representações de movimento com vinte e dois símbolos, ao todo. Estes sinais reproduzem a posição inicial e o tipo de deslocamento. Os dois últimos componentes retratam as figuras responsáveis pela marcação de orientação e de sinais diacríticos, com quatro e dois indicativos, respectivamente (MARTIN, 2000; STUMPF, 2005)

Stokoe tratou, primariamente, a orientação como parte das configurações de mão. Mais tarde, foram reorganizadas por pesquisadores britânicos, considerando a primeira como subitem da segunda, principalmente ao indicar como os dedos e os braços estão orientados. Na figura 9, é possível comparar os dois tipos de notação, a partir da representação do sinal “Money” em ASL.

FIGURA 9 – SINAL ‘MONEY’ NAS NOTAÇÕES ORIGINAIS DE STOKOE E NA VERSÃO BRITÂNICA



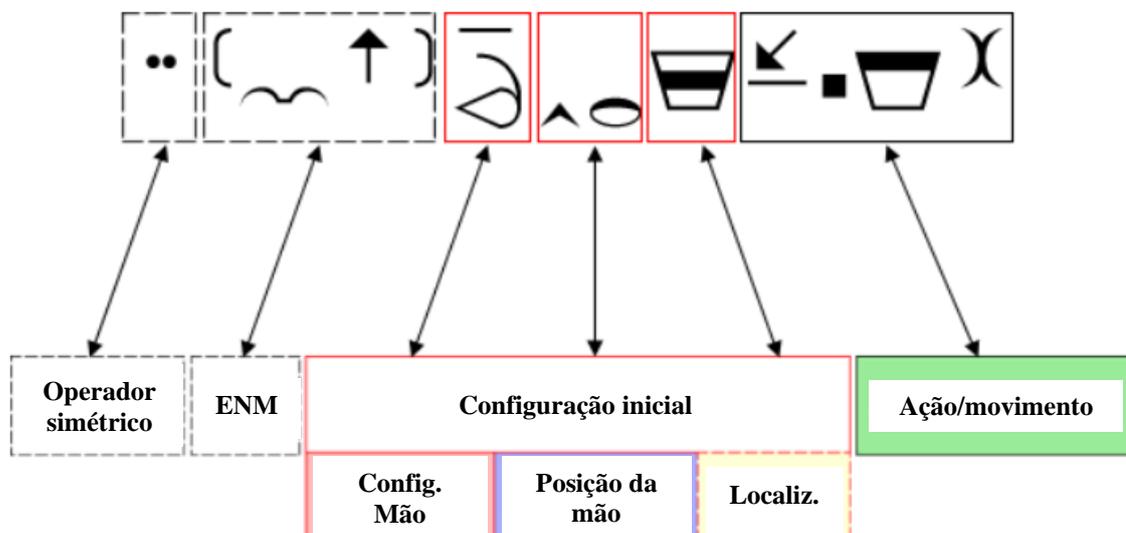
Fonte: Martin (2000, p.15).

Neste sistema de notação, os sinais gramaticais não-manuais, conhecidos como expressões faciais, não foram incluídos. Apesar de Stokoe julgá-las como parte essencial da formação de um sinal, a dificuldade de representação fez com que ele as deixasse para um segundo momento, focando na análise dos aspectos básicos da ASL. Ainda que a proposta inicial fosse, apenas, para o desenvolvimento de pesquisas voltadas às estruturas linguísticas desta língua, este registro serviu de base para a elaboração de outras propostas de escrita, sendo algumas utilizadas na atualidade.

3.2.1.3 Hamburg Sign Language Notation System – HamNoSys⁶

Baseado na notação de Stokoe, o *HamNoSys* é um sistema de transcrição fonética criado em 1987, por Prillwitz, na Universidade de Hamburgo, Alemanha. Com cerca de 200 símbolos, há prevalência da iconicidade, além de uma sintaxe formalizada, que facilita seu uso. Existe a possibilidade de descrição da postura inicial do sinalizador a partir de dois critérios. O primeiro, se o sinal é realizado com apenas uma das mãos — monomanual — é adicionado um sinal de mudança de ação. Se, por ventura, a sinalização for realizada com ambas as mãos — bimanual — é inserido um operador simétrico que estabelece como a mão, considerada dominante, é copiada pela outra ou se esta assumirá outro arranjo (HANKE, 2004; AGUIAR; CHAIBUE, 2015).

FIGURA 10 – EXEMPLIFICAÇÃO DE ESTRUTURA GERAL HAMNOSYS



Fonte: Smith (2013, p. 4).

⁶ Tradução – Sistema de notação da língua de sinais de Hamburgo - HamNoSys

A figura 10 representa todas as possibilidades de itens a serem completados no processamento da escrita. Os que possuem a caixa pontilhada — operador simétrico, expressões não manuais e localização — são componentes opcionais e os demais elementos são obrigatórios para a composição do sinal. Estes símbolos podem ser utilizados em outros dispositivos, como computadores e celulares (HANKE, 2004).

3.2.1.4 Notação de François Neve

François Xavier Neve desenvolveu esta proposta de escrita (figura 11) na Universidade de Liège, em 1996. Também proveniente da notação de Stokoe, tornou-se mais completa que sua precedente, já que seu principal propósito foi a inclusão de símbolos referentes à numeração e aos sinais específicos para a informática. Sua organização sempre se dá a partir da ordem: (i) Configuração, (ii) Localização, (iii) Orientação e (iv) Ação. Ela é estruturada na vertical e ainda permite que o registro de sinais realizados com uma das mãos (monomanuais) sejam dispostos em uma coluna, ou se forem sinalizações com ambas as mãos (bimanuais), fiquem estabelecidos em duas colunas (AGUIAR; CHAIBUE, 2015; WANDERLEY, 2015).

FIGURA 11 – SISTEMA DE ESCRITA DE FRANÇOIS NEVE

1-2-3-4-5-20		Como em datilologia	
A-B-C-D-E-F-G-I-L-M-N-O			
P-Q-R-S-T-U-V-W-X-Y-Z			
	Bico de pardal		Asas de águia
	Cabeça de elefante		Garra de urso
	Pinça		Colher
	Chave		Plano
	Prego		Colina
	Pistola		Cabrilo
	Cornos		Percevejo
	Lhama		Bico de pato
	Duplo colchete		Gueia de crocodilo

Fonte: Sumpf (2008, p. 26).

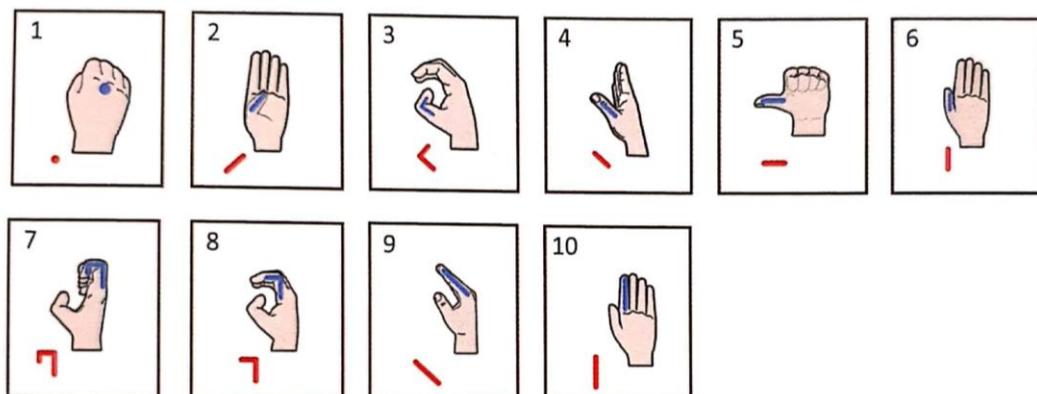
3.2.1.5 ELiS – Sistema brasileiro de Escrita das Língua de Sinais

No Brasil, diversas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de desenvolvimento e valoração das línguas de sinais. A ELiS foi a primeira escrita desenvolvida neste país, por Mariângela Estelita Barros. Sua construção foi iniciada em 1998, e colocada em prática somente no ano de 2008, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este sistema, alfabético e linear, possui caracteres denominados visografemas (BARROS, 2015; SILVA *et al*, 2018).

Estes visografemas são responsáveis por reproduzir os componentes visuais das línguas de sinais, a partir das configurações de dedos (CD), orientações de palma (OP), pontos de articulação (PA) e movimentos (M). As expressões não-manuais, nesta sistematização, são secundárias ao parâmetro de movimento, dispostas como “movimentos sem as mãos”. Esta organização possui estruturação específica e segue a dinamicidade espontânea da constituição dos sinais, resultando em simultaneidade (BARROS, 2015).

Diferentemente das demais escritas, o parâmetro “configurações de dedos” se fixa no lugar da configuração de mão (figura 12). Esta organização, proposta pela autora, permite o desmembramento da mão, dedo a dedo, para haver economia de símbolos. Por ser de caráter linear, ela é registrada da esquerda para a direita, respeitando a ordem dos parâmetros. Se o sinal a ser representado for monomanual, convencionou-se o uso da representação da mão direita como obrigatória. No caso de sinalizações bimanuais, são representados os quatro parâmetros das mãos esquerda e direita, na ordenação CD – OP – PA – M. As possíveis variações possuem caracteres específicos para estes registros (BARROS, 2015; SILVA *et al*, 2018).

FIGURA 12 – CONFIGURAÇÃO DE DEDOS

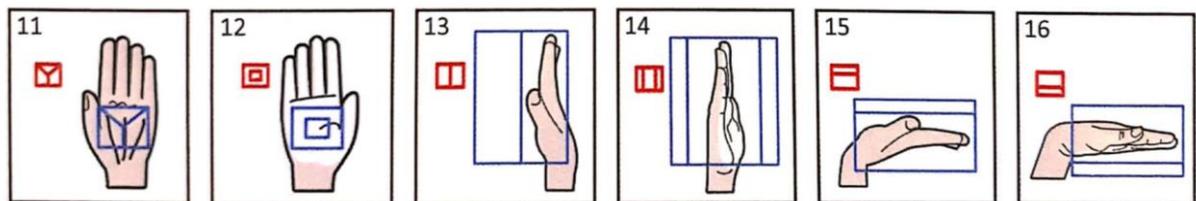


Fonte: Barros (2015, p. 105).

Os visografemas foram construídos com certo grau de iconicidade e são formados por duas partes distintas, chamadas de elementos delimitadores e diferenciadores. O primeiro corresponde a grupos de visografemas com símbolos de mesma ordem. Um exemplo disso são os caracteres que representam a mão, em suas mais variadas formas. Todas fazem parte do mesmo grupo, apesar das diferenças. Os elementos diferenciadores são as partes do sinal que os singularizam e os distinguem dos demais (AGUIAR; CHAIBUE, 2015; BARROS, 2015).

A figura 13 é exemplo disso, trazendo o caractere responsável pela orientação da palma da mão para frente. Neste caso, o elemento delimitador é o quadrado. O diferenciador é o elemento, em formato próximo ao ‘Y’, dentro do quadrado. A iconicidade está presente neste registro, ao passo que simboliza os tendões ou veias aparentes na região dorsal da mão. Estas definições são retratadas pela perspectiva do sinalizante (BARROS, 2015).

FIGURA 13 – CONFIGURAÇÃO DE MÃOS



Fonte: Barros (2015, p. 105).

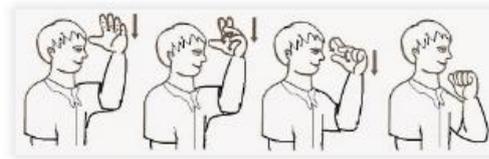
3.2.1.6 Sistema de Escrita da Libras – SEL

O SEL, assim como a ELiS, é de base alfabética e linear com o intuito de ser mais prático e econômico para a construção dos caracteres e para o desenvolvimento dos registros. Por ser de característica trácica, cada parte de cada símbolo tem a propriedade de um traço fonético. Estes sinais são representados a partir de três elementos: Mão (M), Locação (L) e Movimento (Mov), em combinações de símbolos com sinais diacríticos. A partir destas unidades, são englobados os parâmetros das línguas de sinais, com apenas cinquenta e dois caracteres, nas versões mecânica e manuscrita (LESSA DE OLIVEIRA, 2012; SILVA *et al*, 2018).

Neste exemplo, voltado ao sinal de “galinha” (figura 14), o macrosssegmento Mão (M) está representado por dois caracteres. O primeiro refere-se à configuração de mão () que, neste caso, está nomeada como espreada. O segundo caractere é o sinal diacrítico (), relacionando o eixo superior e a palma da mão para dentro. O caractere de Locação (L)

determina que o movimento é realizado em frente ao rosto (☞). Para a descrição do Movimento (M) foram utilizados dois símbolos: um para representar o ato de fechar gradualmente quatro dedos (☞); e o tipo de deslocamento da mão, classificado como retilíneo para baixo (↓) (LESSA DE OLIVEIRA, 2012; SILVA *et al*, 2018).

FIGURA 14 – EXEMPLIFICAÇÃO DA ESCRITA SEL



GALINHA



Mão - Locação - Movimento
M L Mov

Fonte: Lessa de Oliveira (2012).

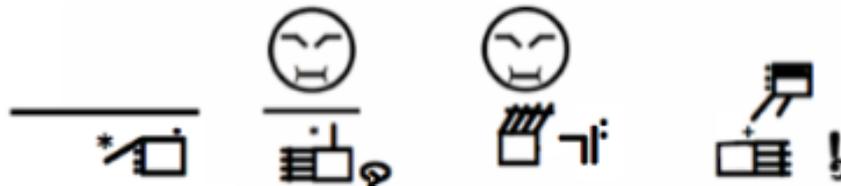
3.2.1.7 VisoGrafia – Escrita Visogramada das Línguas de Sinais

Este sistema de escrita, desenvolvido por Cláudio Alves Benassi, em 2015, é resultante de uma combinação de caracteres e normativas grafotáticas dos sistemas *SignWriting* e ELiS. A estruturação linear, da esquerda para a direita, possui 64 caracteres, somente utilizados para uma escrita mais complexa. Para registros mais básicos, Benassi (2018) assinala que a aprendizagem de, apenas, 38 deles, já é o suficiente para iniciar a grafia da língua de sinais. Os visografemas — denominação estabelecida por Barros (2008), para os caracteres que simbolizam os elementos visuais, que compõem as línguas sinalizadas — são divididos em quatro grupos, correspondentes aos cinco parâmetros das línguas de sinais (BENASSI, DUARTE, PADILHA, 2016; SILVA *et al*, 2018; BENASSI, 2018).

Esta proposta parte do princípio de preservação da estrutura elementar da ELiS, que apresenta, como primeiro elemento, a Configuração de Mão (CM); em segunda posição, a Orientação de Palma (OP); logo a seguir, o Ponto de Contato (PC), ou de articulação; e por

último, o Movimento (M). No Ponto de Contato, é acrescido um componente de Locação, semelhante ao *SignWriting* (tratado adiante). Logo abaixo, na figura 15, é possível identificar alguns exemplos de sinais redigidos em VisoGrafia (BENASSI, DUARTE, PADILHA, 2016; BENASSI, 2018).

FIGURA 15 – FRASE “EU GOSTO DE COMER CARNE” (COM IRONIA), REDIGIDA EM VISOGRAFIA



Fonte: Benassi (2018, p. 78).

O incentivo para a empregabilidade destes registros não tem só o propósito de promover a valoração, independência e visibilidade das línguas de sinais, diante de uma sociedade grafocêntrica; eles podem propiciar a construção de reflexões metalinguísticas, que podem servir de base para a formação identitária do sujeito, e auxiliar à aprendizagem de outros registros, como a escrita das línguas orais, uma vez que estes usuários “[...] já terão desenvolvido as operações mentais implicadas no processo de leitura e escrita em uma língua que lhes é totalmente acessível, uma língua de sinais” (FREITAS; FIGUEIREDO; BARROS, 2019, p. 65).

Embora as escritas de sinais nacionais possuam grande relevância para o desenvolvimento linguístico-cultural das comunidades sinalizantes (surdas e surdocegas), ao abrangerem os aspectos inerentes às línguas de sinais, há particularidades que refletem no processo de aprendizagem e uso destes sistemas. Sendo a grande maioria desenvolvida por linguistas, estas notações têm em comum a busca por linearidade, economia de espaço e menor variedade de registros, a partir de símbolos abstratos e não pictóricos. Isso facilita o processo de armazenamento físico e certa rapidez para realizar seus traçados, procurando aproximar-se da fluidez de escrita do alfabeto latino.

Contudo, é preciso dar importância à modalidade de língua à qual estes registros pertencem. De caráter visuoespacial, seus utentes possuem acuidade visual famigerada. Estes códigos, por mais elementares que sejam, tornam-se impalpáveis, à medida que se acrescentam símbolos para a reprodução de sinais. Esta abstração pode gerar certos inconvenientes para assimilar a integralidade das informações.

Contudo, diferente dos anteriores, há um sistema de escrita de sinais, mundialmente conhecido, nomeado *SignWriting* (SW). É de natureza iconográfica e foi desenvolvido em 1974, sendo ainda o sistema de notação mais utilizado no mundo. Ademais, foi o primeiro a ser introduzido no Brasil, na década de 1990, pela pesquisadora Marianne Stumpf, passando a ter seu uso mais consolidado. Suas características gráficas e esquemáticas analógicas, detalhadas no próximo capítulo, são consideradas como transparentes e de fácil aprendizagem e manuseio, adaptando-se às diferentes línguas ao respeitar e incorporar suas particularidades (BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015). Devido ao reconhecimento mundial conferido ao SW e ao seu intenso uso por comunidade surdas de diferentes países, tal sistema de escrita será tratado em seção específica.

4 SIGNWRITING EM FOCO: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES

A responsável por arquitetar este sistema de escrita, em 1974, foi a norte-americana Valerie Sutton. As inúmeras tentativas de elaborar um registro para suas coreografias e passos de dança, possibilitaram a ela o título de especialista em registros de movimento ao desenvolver um método chamado *DanceWriting*. Ao publicar esta forma de notação em um artigo de jornal, chamou a atenção de alguns linguistas dinamarqueses, pesquisadores da língua de sinais de Copenhagen (MARTIN, 2000; BARRETO; BARRETO, 2012).

Nesta época, as sinalizações ainda não possuíam reconhecimento enquanto língua. A possibilidade de escrever os sinais tinha o objetivo de apenas armazená-los, uma vez que as gravações, além de caras, projetavam mídias extensas, quase insustentáveis para os equipamentos daquele período. Por este motivo, Sutton não teve necessidade de adotar os pressupostos da linguística, nem de definir um conjunto finito de partes menores, ou de procurar pares mínimos, ou para analisar as coisas em busca de significado. Ela permaneceu livre para usar as diferentes notações da própria dança para observar os movimentos e registrá-los, utilizando-se de uma abordagem esquemática (MARTIN, 2000; BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015)

Ao perceber a amplitude de seu sistema, constatou que reproduzir o movimento é registrar, igualmente, a linguagem. Retornou aos Estados Unidos, após a transcrição de alguns sinais, disponibilizados por pequenos vídeos de sinalizações de indivíduos surdos. Junto a outro grupo de pesquisadores, fez com que este sistema de escrita fosse adaptado para a escrita das línguas de sinais, a fim de transmitir as imagens de forma próxima ao que as gravações em vídeo proporcionam enquanto registro (SUTTON, 1990; MARTIN, 2000; WANDERLEY, 2015).

Atualmente, o Comitê de ações Surdas em prol do *SignWriting* (DAC — *Deaf Action Committee for SignWriting*⁷), que faz parte da organização educacional sem fins lucrativos, chamada de *Center for Sutton Movement Writing inc.*⁸, tornou-se a referência para estes estudos. Ele é responsável direto pelo desenvolvimento do *SignWriting* em diversas esferas da atividade humana, direcionadas a área educacional, aos esportes, ginástica, mímica, entre outras possibilidades (SUTTON, 1990; BARRETO; BARRETO, 2012).

A introdução deste sistema no Brasil, foi a partir da pesquisadora Marianne Stumpf, em 1996. Considerada como a precursora, no que diz respeito a projetos de pesquisa no país, desde

⁷ Disponível em: <https://www.signwriting.org/usa/dac/dac.html>.

⁸ Disponível em: <https://www.movementwriting.org/csmw/>.

então o SW tem sido utilizado em diversas instituições brasileiras, a fim de oportunizar o registro escrito da língua natural do surdo. Diante destas circunstâncias, houve a possibilidade de intensificação do desenvolvimento cognitivo de pessoas sinalizantes em sua integralidade, uma vez que este sistema de escrita mantém uma relação próxima entre o registro e o próprio pensamento arquitetado em língua de sinais (AGUIAR; CHAIBUE, 2015; BARBOSA, 2017).

A partir dessa prerrogativa, o *SignWriting* tem sido utilizado em diversas línguas de sinais, por ser considerado como uma escrita de modalidade “[...] visual direta, de traços não arbitrários que preserva as características tridimensionais e simultâneas das línguas de sinais [...]”, correspondendo aos parâmetros fonológicos e sintáticos registrados em duas dimensões (SILVA-OLIVEIRA *et al*, 2020, p. 663).

Ativo desde 1996, o *site* criado por Sutton para a disseminação de seus sistemas de registro, possui materiais de inúmeros países (figura 16). Há um banco de dados, chamado *Sign Puddle Online 2.0*, que permite o acesso a dicionários, literatura de caráter científico a nível mundial, e ainda admitem que qualquer pessoa escreva os sinais sem a necessidade de baixar um *software* ou aplicativo. As buscas podem ser realizadas por palavras escritas na língua oral, por sinais ou símbolos, admitindo ainda a exportação e importação destes materiais (SLEVINSKI, 2007; SILVA-OLIVEIRA *et al*, 2020; MOREIRA; ROSADO, 2020).

FIGURA 16 - RELAÇÃO DE PAÍSES QUE POSSUEM SINAIS CATALOGADOS EM SIGNWRITING



Fonte: *SignPuddle Online 2.0* (2022)

A estruturação desta escrita é baseada nos cinco parâmetros linguísticos, dividida em dez categorias. As configurações de mãos são divididas em dez grupos distintos, de acordo com os dedos utilizados para a sinalização. Este aspecto é o que gerencia a padronização de busca em dicionários e livros, como a ordem alfabética das escritas de língua oral. Há os grupos voltados aos movimentos e inclinações do corpo e da cabeça, tipo de contato, representações da face, ombro e membros, localização, dinâmicas de movimento e pontuação (MARTIN, 2000; BARRETO; BARRETO, 2012; AGUIAR; CHAIBUE, 2015).

Dentro de cada um destes grupos, há todas as possibilidades de variações de configuração de mão com os dedos indicados. Para entender toda esta organização, é necessário verificar como estes registros são lidos e realizados. Este dinamismo demanda da necessidade de se orientar, quanto à perspectiva de leitura para, a partir dela, dar continuidade à compreensão dos símbolos, propriamente ditos.

4.1 QUANTO À PERSPECTIVA

A leitura e escrita do *SignWriting* inicia-se a partir do funcionamento das posições de visualização dos interlocutores em um processo comunicativo. Há apenas duas perspectivas possíveis: a do observador, que se coloca enquanto passivo e receptor das mensagens; e a do sinalizador que é a de quem sinaliza, ou seja, o expressivo. Para a reprodução do *SignWriting*, é utilizada esta segunda perspectiva, considerando o leitor como o próprio sinalizante. Na figura 17, é possível identificar estes posicionamentos (BARRETO; BARRETO, 2012).

FIGURA 17 - PERSPECTIVA PARA A REPRESENTAÇÃO DO *SIGNWRITING*

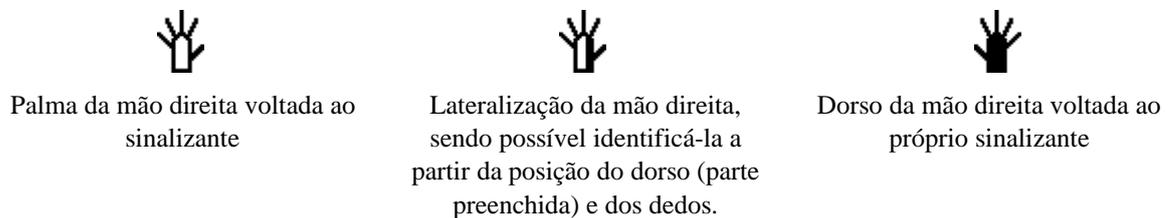


Fonte: Barreto e Barreto, 2012, p. 52.

4.2 QUANTO ÀS ORIENTAÇÕES DE MÃO

Ao estabelecer o leitor ou o escritor como sinalizante, as mãos são representadas como ele as percebe enquanto sinaliza. Se as palmas das mãos estão voltadas para si, suas as configurações não possuem preenchimento. Quando a mão está ao contrário, com o dorso voltado para si, as configurações são totalmente preenchidas. Se estiverem lateralizadas (posicionadas de forma perpendicular ao sinalizante), elas são preservadas parcialmente preenchidas (quadro 5). Como consequência, a parte sem coloração mostra para qual lado a palma está voltada e, conseqüentemente, a preenchida é o indicativo do dorso. Elas podem estar posicionadas em qualquer direção ou posicionamento, desde que respeitem a sinalização proposta (SUTTON, 1990; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001; BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 5 - ORIENTAÇÕES DE MÃO



Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

4.3 CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE MÃO

As três configurações básicas de mão podem ser apontadas como as mais utilizadas (figura 18). Para estabelecer uma sinalização de punho fechado, em que todos os dedos tocam a palma da mão, utiliza-se um quadrado. Se a descrição for de algum sinal com o punho aberto, em que as pontas dos dedos se tocam, ela é representada com um círculo. A simbolização da mão plana, por fim, realizada com os dedos eretos e unidos, é reproduzida por meio de um pentágono irregular (SUTTON, 1990; BARRETO; BARRETO, 2012).

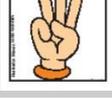
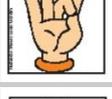
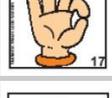
FIGURA 18 - CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE MÃO



Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

Para o acréscimo dos dedos às configurações de mão, é essencial que eles estejam de acordo com a movimentação e a posição dos dedos do sinalizante. À proporção que um dedo se estende, a linha correspondente a este dedo é estendida de igual modo, a configuração de mão proposta. Todas as configurações de mãos são organizadas em dez grupos, de acordo com os dedos utilizados para a anotação das sinalizações (quadro 6). É importante ter em vista que elas abrangem mais de 40 línguas de sinais. É este o sequenciamento utilizado como padrão para buscas e pesquisas de sinais em dicionários de *SignWriting*, uma vez que possibilita ordenar os sinais em uma sequência lógica (SUTTON, 1990; BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 6 - GRUPOS DE CONFIGURAÇÕES DE DEDOS

GRUPO 1	Indicador		 *	 Surdo
GRUPO 2	Indicador + médio		 *	 Valor
GRUPO 3	Indicador + médio + polegar		 *	 Dinamarca
GRUPO 4	Quatro dedos		 *	 Quarta-Feira
GRUPO 5	Cinco dedos		 *	 Língua de sinais
GRUPO 6	Dedo mínimo + polegar		 *	 Espaguete
GRUPO 7	Dedo anelar + polegar		 *	 Droga
GRUPO 8	Dedo médio + polegar		 *	 Só
GRUPO 9	Dedo indicador + polegar		 17*	 Corda
GRUPO 10	Polegar		 *	 RG

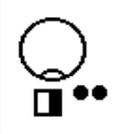
Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

*Fonte: Tabela de configurações de mãos disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/76407/configuracao-das-maos-2020>>.

4.4 MOVIMENTAÇÃO INTERNA DOS DEDOS

Para a movimentação interna dos dedos, consideram-se seis símbolos. Dois deles representam a mobilidade de articulação média, localizada nas falanges. A articulação proximal, com os demais símbolos, retrata a dinâmica das articulações basais dos dedos. No quadro 7, é possível identificá-los juntos de sua ilustração e respectivo significado (SUTTON, 1990; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001; BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 7 - MOVIMENTAÇÃO INTERNA DOS DEDOS

ARTICULAÇÃO MÉDIA 		ARTICULAÇÃO PROXIMAL 	
Fechada ●	 Sábado	Fechada (flexionada) ∨	 Esquecer
		Aberta (estendida) ∧	 Desprezar
Aberta ○	 Novo	Abrem e Fecham juntas ∩	 Comer
		Abrem e Fecham, alternadamente ∩∩	 Digitar

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

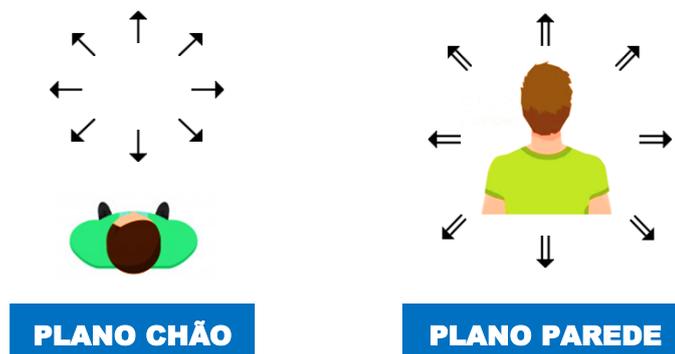
4.5 ESPAÇO DE SINALIZAÇÃO, PLANOS DE ORIENTAÇÃO E MOVIMENTO

A comunicação em língua de sinais, precisa dispor de espaço. Para tanto, é preciso remover os obstáculos visuais que possam causar algum tipo de ruído de comunicação e dificultar o entendimento entre os interlocutores. A distância mínima mais adequada é a dos braços esticados à frente e acima do sinalizante, e para esticados para baixo, acompanhando a lateralidade do corpo do sinalizante. A partir disso é possível realizar os movimentos sem que exista algum empecilho que atrapalhe o processo comunicativo.

Quanto às orientações de palma, dois modelos são retratados: (i) plano de parede; e (ii) plano de chão. O chamado de plano da parede, são as possibilidades de sinalizações em que as mãos são vistas de frente, como paralelas à parede. A configuração de mão e as articulações dos dedos não são separadas. Para a representação dos caminhos percorridos pelos movimentos

neste plano, são utilizadas flechas duplas. O plano de chão envolve as sinalizações em que as mãos se encontram paralelas ao chão e são vistas de cima. Neste caso, são colocados espaçamentos entre a configuração de mão e a articulação proximal dos dedos. A movimentação do sinal neste plano, é simbolizada por flechas simples (figura 19). Para a lateralidade — direita e esquerda — ambas as flechas podem ser utilizadas. A coloração das pontas das flechas se refere à mão, a ser empregada: (i) se são pontas pretas ou preenchidas, indica-se a mão direita; (ii) para pontas brancas ou sem preenchimento, a mão esquerda (quadro 8) (SUTTON, 1990; BARRETO; BARRETO, 2012).

FIGURA 19 - FLECHAS DOS PLANOS CHÃO E PAREDE



Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

QUADRO 8 – SETAS PARA MÃOS DIREITA E ESQUERDA

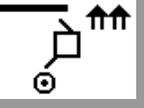
	Setas de movimento de mão esquerda têm as pontas sem preenchimento
	Setas de movimento de mão direita têm as pontas preenchidas

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

4.6 TIPOS DE CONTATO

Alguns símbolos são responsáveis pela expressão do tipo de contato reproduzido na execução de alguns sinais. Cada um deles demarca a forma como o toque ocorre em determinada superfície (quadro 9). Eles podem ser reproduzidos apenas uma vez, se não houver repetição, e podem ser duplicados, indicando recorrência característica do toque (SUTTON, 1990; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001; BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 9 - SÍMBOLOS DE CONTATO

SÍMBOLO DE CONTATO	SIGNIFICADO	EXEMPLO
Contato *	O asterisco representa o leve contato com alguma parte do corpo ou com a mão base/apoio para a sinalização. (Exemplo: estudar)	
Pegar +	O símbolo de adição se refere ao tipo de toque em que é necessário pegar em alguma parte do corpo ou objeto. (Exemplo: maravilha)	
Entre *	A representação de sinalizações em que duas partes do corpo perpassam uma pela outra, comumente acometidas entre os dedos, é retratada pelo símbolo de contato - asterisco, entre barras. (Exemplo: confusão)	
Bater #	Sinalizações que demandam de batidas, sejam elas em alguma superfície ou na mão base/apoio, são representadas graficamente por uma cerquilha. (Exemplo: pagar)	
Escovar 	O contato escovar, representado por um círculo com um ponto em seu centro, é definido a partir da representação de um sinal em que o movimento exige o toque e o deslizamento sobre uma superfície, sendo necessário o desprendimento das regiões para a conclusão do sinal. (Exemplo: idade)	
Esfregar 	O tipo de contato esfregar é a representação contrária do escovar. O toque, seja retilíneo ou em movimentos circulares, não perde o contato sobre a superfície e é indicado pelo símbolo espiral. (Exemplo: vinho)	

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

4.7 EXPRESSÕES NÃO MANUAIS

Para descrever as expressões não manuais, ou faciais, é utilizado um símbolo neutro, em formato circular. As demais são variações deste, envolvendo as manifestações de testa, sobrancelhas, direção de olhar, boca, dentes e outras, descritas de forma mais detalhada no quadro 10. Elas são divididas, ao todo, em dez grupos, considerando cada parte da face (SUTTON, 1990; BARRETO; BARRETO, 2012).

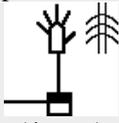
QUADRO 10 - EXEMPLIFICAÇÕES DE EXPRESSÕES FACIAIS

GRUPO 1 Testa	GRUPO 2 Sobrancelha	GRUPO 3 Olhos	GRUPO 4 Olhar	GRUPO 5 Bochechas
 Testa franzida	 Sobrancelhas para cima	 Olhos abertos	 Direção do olhar para a esquerda	 Bochechas infladas
GRUPO 6 Nariz	GRUPO 7 Boca	GRUPO 8 Língua	GRUPO 9 Dentes	GRUPO 10 Outros
 Nariz	 Sorriso fechado	 Língua para baixo (boca fechada)	 Dentes à mostra	 Expressão radiante

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

Algumas sinalizações ocorrem em espaço neutro, sem haver contato com alguma parte do corpo. Em outras, há a necessidade de retratá-lo, indicando onde os variados tipos de contato podem ocorrer e as respectivas movimentações que complementam a representação de alguns sinais. Dessa maneira, o *SignWriting* abrange ombros, cabeça, tronco e braços (quadro 11) (SUTTON, 1990; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001; BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 11 - MODELOS DE POSIÇÕES E MOVIMENTAÇÕES DE CORPO

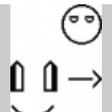
POSIÇÕES DO CORPO		MOVIMENTAÇÕES DO CORPO	
Posição dos ombros	 Ombro direito ou esquerdo erguido, respectivamente	Movimentação dos ombros	 Mov. de ombros para cima e para frente, respectivamente.
Posição da cabeça	 Cabeça inclinada para o lado esquerdo e direito, respectivamente	Movimentação da cabeça	 Mov. de cabeça para cima e para frente, respectivamente.
Posição do tronco	 Tronco inclinado para a frente e para trás, respectivamente	Movimentação do tronco	 Mov. de tronco esticando-se para cima e torcendo para a esquerda, respectivamente.
Posição dos Braços	 (empoderamento) Traços compõem os braços em sinalizações	Movimentação dos Braços	 (árvore) Rotação de antebraço para a sinalização

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

4.8 DINÂMICA DE MOVIMENTAÇÃO

Para demonstrar a dinamicidade das sinalizações, existem alguns símbolos específicos colocados próximos às representações dos sinais para manifestar as situações de “[...] intensidade, velocidade ou a ‘qualidade’ do movimento” (SUTTON, 1990). No quadro 12, tem-se a exemplificação desses aspectos.

QUADRO 12 - DINÂMICA DE MOVIMENTAÇÃO

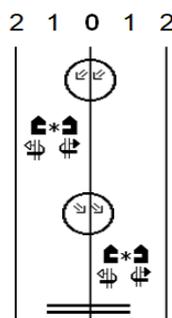
Mov. suave 	 Passar	Linha de simultaneidade 	 Cano
Mov. rápido 	 Diariamente	Linhas de mov. alternado 	 Correr
Mov. tenso 	 Forte	Uma mão move enquanto a outra está imóvel 	 Desenvolver
Mov. relaxado 	 Preguiça	Mov. lento 	 Bicho preguiça

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

4.9 ORGANIZAÇÃO TEXTUAL E PONTUAÇÃO

Oposto às outras escritas de sinais que preconizam a proximidade do código escrito com o das línguas orais, a organização textual do *SignWriting* se baseia em uma distribuição esquemática, associada à construção corporal para a visualização do sinal *per se*. Para tanto, Barreto e Barreto (2012, p. 94) consideram que escrevê-lo na orientação vertical transfigura-se na “[...] assimilação entre significante e significado”, de maneira mais rápida no momento da leitura, do que horizontalmente, como a maioria das escritas de ordem alfanumérica.

FIGURA 20 - DISPOSIÇÃO DA ESCRITA



Fonte: Barreto e Barreto, 2012, p. 95.

Esta distribuição em colunas determina as posições de mãos, cabeça e troncos, em virtude de que cada coluna é fragmentada por três linhas, consideradas imaginárias (figura 20). Para que haja um parâmetro de uso do espaço de forma sistematizada, reconhece-se a linha central como “0”, servindo de base para a centralização da formulação do sinal. Quaisquer sinalizações que demandem da saída do eixo central para sua concretização, as faixas 1 e 2 são como representações da esquerda e direita, respectivamente (BARRETO; BARRETO, 2012).

Os sinais sintáticos, chamados de sinais de pontuação (ou sinais gráficos), reproduzem a cadência e o ritmo das sinalizações e suas respectivas representatividades. Eles mantêm a organização e sistematização do texto, como exemplificado na figura 20. Assim como nas línguas orais, há as notações específicas que funcionam como indicativos de pausa, final de sentença, parênteses, entre outros sinais sintáticos. No quadro 13, é possível identificá-los, a partir de sua finalidade e aplicação na elaboração da escrita (BARRETO; BARRETO, 2012).

QUADRO 13 – PRINCIPAIS SINAIS SINTÁTICOS

	Final de sentença		Pausa
	Sinal de dúvida, interrogação		Enunciação, de semelhante uso aos dois pontos em LP.
	Abre parênteses		Fecha parênteses

Fonte: A Autora, adaptado de Sutton (1990); Capovilla; Raphael (2001); Barreto; Barreto (2012).

Este tipo de organização textual preserva as características essenciais das sinalizações, facilitando a associação do sinal ao seu significado. Para o processo de aquisição da escrita, ela se torna uma significativa ferramenta capaz de potencializar a aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento cognitivo de seus utentes, que passam a fazer relações diretas entre o pensamento visuo-espacial e os respectivos registros.

Embora possua um número acentuado de caracteres, Stumpf (2005) aponta que existem duas formas de realizar esta escrita, diferenciando-se pelo seu propósito final. A primeira envolve o uso do texto padrão, seguindo o rigor das normas. Esta forma mais rebuscada é direcionada para documentos oficiais, científicos ou jurídicos, por exemplo. No caso da escrita cotidiana, muitos símbolos são excluídos para dar maior fluidez e agilidade durante a produção.

O registro torna-se mais genérico, como uma versão abreviada, próximo à estenografia, permanecendo caracteres mais simplificados e essenciais para posterior decodificação. Este processo também ocorre com as escritas de línguas orais, variando conforme o tipo e gênero textual. Estas variações facilitam o seu uso e aprendizado, tornando-se um processo gradativo,

em que os registros passam a ter diferentes funções distintas do original, enquanto notação de uma língua. Ela promove alterações significativas em seus usuários ao propiciar o acesso ao conhecimento, expansão da memória e a pluralidade dos processos comunicativos.

Ainda assim Moreira e Rosado (2020) assinalam que a tentativa de estabelecer a garantia do acesso e aquisição da língua oficial do país na modalidade escrita acabou por criar um bloqueio ao uso das escritas de sinais, secundarizando-as. Neste sentido, parte-se da premissa de que a escrita do português, no caso do Brasil, é o que subsidiará as relações entre os sinalizantes e uma sociedade que desconhece – ou, por vezes, ignora – a língua de sinais e toda a bagagem sociocultural destas comunidades.

Os autores ainda reiteram que estas colocações não tem o intuito de depreciar ou desvalorizar o aprendizado do português escrito pelas comunidades sinalizantes, no que se refere ao uso das escritas de sinais. Todavia, é preciso reconhecer que esta modalidade de língua transpõe às funções social e informativa. Ela funciona como parte expressiva e comunicativa da estruturação do pensamento, permeando as perspectivas culturais e sociais, sobretudo como um “[...] instrumento de registro de memória (cognição) que pode marcar todo o processo de construção da língua que representa graficamente, levando quem escreve a pensar e repensar suas estruturas formais” (MOREIRA; ROSADO, 2020, p. 198).

Sob este panorama, é importante ressaltar que as escritas não podem ser colocadas à prova como antagônicas ou sobrepostas uma à outra. Para o desenvolvimento pleno — e bilíngue — dos indivíduos, elas precisam ser complementares. A fluência plena na primeira língua (ou língua materna) precisa ser vista como substancial para o desenvolvimento dos demais campos, como o social, cultural e identitário, viabilizando o acesso às demais línguas a partir da de sinais. Desta forma, permite-se à comunidade sinalizante constituir-se em sua língua própria e natural para distinguir-se nas demais línguas que almeje. A escrita vívida torna-se dinâmica e fluida, adequando-se às necessidades de seus utentes, do mesmo modo em que a história tem explicitado um *continuum* deste transcurso.

Frente ao exposto, a presente pesquisa tem como objetivo verificar quais estratégias e recursos têm sido utilizados para auxiliar surdocegos sinalizantes, no acesso e na aprendizagem de registros escritos voltados à língua de sinais e língua portuguesa, a partir de publicações em periódicos nacionais e internacionais. É com base nesta prerrogativa que se pretende identificar quais são as alternativas que têm sido desenvolvidas para minimizar as dificuldades que surdocegos sinalizantes encontram no processo de aprendizagem e no acesso aos registros escritos em língua de sinais e língua portuguesa.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa, de caráter bibliográfico e de natureza básica, foi elaborada a partir da investigação e análise de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais produzidos na última década (2012 - 2022) e indexados em três plataformas distintas. A definição destas plataformas, foi a partir da amplitude de conteúdos disponibilizados em cada uma delas e quanto à sua especificidade (estruturada a partir dos referenciais com os seus respectivos resumos).

A primeira plataforma — Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) — é uma biblioteca digital brasileira que disponibiliza o acesso a um dos maiores acervos científicos virtuais de âmbito nacional e possuem assinatura com diversas editoras internacionais, disponibilizadas às instituições federadas de ensino e pesquisa, no Brasil. As outras duas — *Scopus* e *Web of Science* — são bases de dados multidisciplinares internacionais de grande abrangência, reunindo variados tipos de material científico, em diversas áreas de conhecimento.

Para a sistematização e posterior análise dos dados obtidos nestas plataformas, optou-se pelo método de revisão sistemática, uma vez que Donato e Donato (2019) a apontam como mais rentável, quando confrontada com as revisões tradicionais. Esta concepção advém da forma, estritamente, estruturada e metodizada que se instaura, desde o princípio da pesquisa, ao contribuir para a elaboração e resposta consistentes de uma questão investigativa, que tem a função de nortear a pesquisa.

Galvão, Sawada e Trevizan (2004) colocam-na como um notável recurso, baseado em evidências decorrentes dos resultados encontrados, posteriores à análise da coleta de dados, que passam pelas etapas de sistematização, avaliação e, em última instância, são sintetizados. Essa exigência perpassa todas as pesquisas encontradas, a partir de uma questão específica que envolve critérios inclusivos e exclusivos, técnicas e estratégias que minimizam possíveis tendências, ou vieses que possam comprometer o desenvolvimento e a qualidade da investigação.

Essa consistência lógica e estável se firma a partir de uma série de etapas que funcionam como balizadoras para a pesquisa, propiciando desde a formulação da pergunta norteadora até chegar na forma mais coerente de propagação dos resultados. Esta rigorosidade, utilizada em pesquisas do âmbito da saúde, tem sido cada vez mais aplicada em outras esferas de pesquisa pela preocupação, com solidez e precisão, possibilitadas pela revisão sistemática.

Para que isso seja possível, são projetadas adaptações de acordo com a concentração de área. Neste caso, esta pesquisa está direcionada ao cenário específico das ciências humanas e, portanto, algumas etapas precisaram ser eliminadas para que fosse possível a concretização da investigação, de forma coerente com a área de domínio. Com esse intuito, foram definidas as seguintes etapas: (i) questão de investigação; (ii) protocolo de investigação; (iii) critérios de inclusão e exclusão; (iv) estratégia de pesquisa; (v) seleção dos estudos; (vi) extração dos dados; (vii) síntese dos dados.

Estas etapas foram realizadas sob duas perspectivas distintas. A primeira está voltada às inovações e atualidades sobre o uso das escritas de sinais, de modo geral. A segunda, remete-se aos tipos de escritas táteis, que têm sido utilizados com surdocegos. Em ambas as investigações, pretende-se identificar se há alguma inovação acerca do uso das escritas de sinais na modalidade tátil, para utentes de línguas de sinais.

5.1 PRIMEIRO PASSO: QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Esta primeira etapa, subdividida em duas partes, é considerada por Galvão, Sawada e Trevizan (2004), bem como por Donato e Donato (2019), como de caráter fulcral para dar direcionamento a todo o encadeamento do estudo. Esta delimitação ocorre a partir de algumas manobras, que auxiliam na otimização e facilitação deste construto, fazendo com que este questionamento seja estruturado de forma coesa, objetiva e eficiente. São modelos estratégicos de busca que procuram eliminar possíveis lacunas, que são capazes de prejudicar a pesquisa como um todo. Ademais, esta sistematização se converte em uma logística prática e de superior qualidade que elevam as taxas de exatidão e fidedignidade para os dados obtidos, influenciando significativamente, nos resultados (ARAÚJO, 2020).

Dentre tantas possibilidades, a estratégia selecionada para a determinação das questões foi a *SPIDER* (*Sample; Phenomen of Interest; Design; Evaluation; Research type*), desenvolvida por Cooke, Smith e Booth (2012). Este acrônimo, em Língua Portuguesa, ficaria construído a partir da sigla AFIDATP para a representação de ‘amostra’, ‘fenômeno de interesse’, ‘desenho’, ‘avaliação’, ‘tipo de pesquisa’. Araújo (2020) a aponta como facilitadora, para buscas de estudos de caráter qualitativo, em grandes bases de dados.

Para a construção da questão, são empregados os cinco blocos do acrônimo que, convertidos em questões, facilitam a extração dos dados; a conversão para operadores booleanos, em inglês; e as possíveis combinações que surgem a partir deles. Esta

sequencialidade permite a construção da sintaxe, descrita na etapa (iv), utilizada para as buscas nas plataformas das bases de dados.

Cada um destes blocos possibilita a extração dos termos mais importantes que compõem as questões norteadoras, pertinentes a análise dos resultados. Após a identificação e desmembramento destes itens, eles são convertidos para a língua inglesa, uma vez que as bases de dados se utilizam desta como vocabulário padrão controlado, para a realização das buscas. Em seguida, foram estipuladas as possíveis combinações entre estas palavras, baseadas em suas variações gráficas e semânticas.

QUADRO 14 – QUESTÃO NORTEADORA I

Questão norteadora		Quais inovações surgiram, na última década, sobre escritas de sinais voltadas às comunidades sinalizantes (surdos e surdocegos)?		
ESTRATÉGIA	QUESTÕES	EXTRAÇÃO	CONVERSÃO	COMBINAÇÕES
<i>S</i>	<i>Sample</i>	Comunidades sinalizantes (surdos e surdocegos)	<i>Deaf/deafness</i> <i>Deafblind/</i> <i>deafblindness</i>	<i>Deafblindness; Deafblind;</i> <i>Deaf blindness; Deaf blind.</i> <i>Deafness; Deaf</i>
<i>P</i>	<i>Phenomen of</i>	Escritas de sinais	<i>sign writings</i>	<i>SignWriting</i>
<i>I</i>	<i>Interest</i>			<i>Sign Writing</i> <i>Sign language writings</i>
<i>D</i>	<i>Design</i>	-	-	-
<i>E</i>	<i>Evaluation</i>	Inovações da última década	2012-2022	2012-2022
<i>R</i>	<i>Research type</i>	Artigos de periódicos e conferências	<i>Articles from journals and conferences</i>	<i>Articles from journals and conferences</i>

Fonte: A Autora, adaptado de Araújo (2020).

A primeira questão norteadora envolve inovações no campo das escritas de sinais, produzidas em um recorte temporal dos últimos dez anos (2012-2022), em produções científicas no formato de artigo, publicadas em periódicos e conferências. Estes estudos estão, diretamente, ligados à comunidade surda e surdocega sinalizantes, ou seja, usuários de línguas de sinais. A segunda questão, abrange os mesmos recortes temporais e do tipo de pesquisa buscada, apenas

restringindo o público-alvo e as inovações voltadas para a necessidade do uso da percepção tátil, para o acesso aos registros.

QUADRO 15 – QUESTÃO NORTEADORA II

Questão norteadora		Quais inovações surgiram, na última década, sobre os tipos de registros escritos táteis para a utilização da comunidade surdocega?		
ESTRATÉGIA	QUESTÕES	EXTRAÇÃO	CONVERSÃO	COMBINAÇÕES
S	<i>Sample</i>	Quem são os indivíduos da pesquisa?	Comunidade surdocega	<i>Deafblindness;</i>
				<i>Deaf blindness;</i> <i>Deafblind;</i> <i>Deaf blind.</i>
P	<i>Phenomen of Interest</i>	Quais os fenômenos, experiências ou intervenções?	Registros escritos táteis	<i>Tactile writing;</i>
I				<i>Tactile written records;</i> <i>Tactile written records;</i>
D	<i>Design</i>	Que instrumentos de coleta de dados foram utilizados?	-	-
E	<i>Evaluation</i>	Qual a análise ou percepção da amostra sobre o fenômeno de interesse?	Última década	2012-2022
R	<i>Research type</i>	Qual o tipo de pesquisa se quer recuperar?	Artigos de periódicos e conferências	<i>Articles from journals and conferences</i> <i>Articles from journals and conferences</i>

Fonte: A Autora, adaptado de Araújo (2020).

O item denominado *design*, em ambos os quadros, versa sobre a demarcação de documentos com base em instrumentos de coletas de dados, utilizados pelos seus próprios autores. Diante do cenário desta pesquisa, especificamente, não houve esta delimitação e, à vista disso, suas respectivas lacunas encontram-se em branco. É fundamentado, nesta organização primária, que é possível estipular, de forma mais clara e objetiva, a intencionalidade do estudo e as possibilidades de organização de um protocolo investigativo, que permite a realização das buscas, propriamente ditas.

5.2 SEGUNDO PASSO: PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO

Após a construção das questões norteadoras, conduziu-se à elaboração do protocolo de investigação. Nesta etapa, considera-se cada uma das questões elaboradas anteriormente, em acordo com os elementos e métodos utilizados, para a concretização da revisão. Nesta circunstância, parte-se da definição das bases de dados e critérios de inclusão e exclusão, reavendo os descritores estipulados, pela tabulação das informações das questões, para a seleção do procedimento de coleta a ser utilizado, da sistematização e, por fim, da síntese dos dados.

No quadro 16, cada um destes aspectos pode ser identificado, juntamente com a determinação dos critérios desta pesquisa. A descrição de cada tópico é apresentada sequencialmente, nos próximos subitens.

QUADRO 16 – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO

BASES DE DADOS	Portal de periódicos da CAPES; <i>Scopus</i> ; <i>Web of Science</i> .
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	Periódicos nacionais e internacionais. Revisados por pares. Publicados entre 2012 e 2022. Publicações em línguas inglesa, portuguesa e espanhola.
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	Artigos parciais ou fragmentados. Publicados fora do recorte temporal da última década. Ausência da temática tecnologia assistiva. Relatos de caso ou de experiências de vida.
DESCRITORES Q-I	<i>Deafblindness</i> ; <i>Deafblind</i> ; <i>Deaf blindness</i> ; <i>Deaf blind</i> ; <i>Deafness</i> ; <i>Deaf SignWriting</i> ; <i>Sign Writing</i> ; <i>Sign language writings</i> .
DESCRITORES Q-II	<i>Deafblindness</i> ; <i>Deaf blindness</i> ; <i>Deafblind</i> ; <i>Deaf blind</i> . <i>Tactile writing</i> ; <i>Tactile writings</i> ; <i>Tactile written records</i> ;
COLETA DE DADOS	Pré-avaliação: leitura prévia de títulos e resumos, obedecendo os critérios de inclusão e exclusão e descritores.
SISTEMATIZAÇÃO	Extração e tabulação dos dados dos artigos selecionados por base de dados, a partir da leitura integral dos documentos
SÍNTESE DOS DADOS	Considerações e inferências resultantes da investigação descritiva

Fonte: A Autora, adaptado de Donato e Donato (2019).

Esta estruturação proposta, neste protocolo, perpassa todas as etapas de construção para sua completude. Conforme os itens são dispostos, a estrutura das buscas ganha consistência, transparência e integridade, o que garante que a revisão seja produzida com o rigor, tal qual o da pesquisa como um todo. Esta elaboração, apesar de delinear todo o trajeto de pesquisa, ainda sim é maleável, permitindo alterações segundo as necessidades da investigação (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004; DONATO; DONATO, 2019).

Embora vários passos da revisão sistemática apresentem-se posteriores ao protocolo de investigação, eles estão de acordo com a estrutura padrão definida por Galvão, Sawada e Trevizan (2004). Para que se mantivessem coesos, para esta pesquisa foram apresentados e construídos em uma sequência didática, baseados em cada um dos itens do protocolo para o seu preenchimento integral.

5.3 TERCEIRO PASSO: CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

A definição dos critérios, na terceira etapa, foi fundamentada em caracteres específicos, considerados como base, para limitar e obter resultados mais precisos. Eles precisam objetivar as perguntas norteadoras, ao mesmo tempo que incluem o público-alvo, os fenômenos a serem analisados e os resultados de interesse. Um elemento que complementa estes critérios é a determinação do tipo de estudos e/ou pesquisa que serão incluídos na revisão (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Foram determinados como critérios de inclusão, estudos publicados em: (a) periódicos nacionais e internacionais; (b) revisados por pares; com um recorte temporal determinado entre a última década, (c) 2012 – 2022; e redigidos nas línguas (d) portuguesa, inglesa e espanhola. Já os determinantes para os critérios de exclusão, foram três. Portanto, eliminam-se: (a) artigos fragmentados ou com postagem de acesso apenas parcial para leitura; (b) estudos publicados fora da temporalidade prevista; e, por último, (c) ausência das temáticas previstas.

5.4 QUARTO PASSO: ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Por ser dividida em dois segmentos, devido a existência de duas perguntas norteadoras, a estratégia de pesquisa se baseia na investigação detalhada das três bases de dados — *Scopus*, *Web of Science*, e do portal de periódicos da CAPES — a partir de dois vieses. Em todas, foram respeitados os critérios de inclusão e exclusão, bem como os descritores determinados para a pré-seleção de dados. Estes descritores, combinados entre si, foram organizados com base em uma hierarquia de domínio, estipulado pela relevância de cada uma das temáticas, de acordo com a exigência da pesquisa, para a instituição dos resultados.

Esta organização demandou da necessidade de uso dos operadores Booleanos, que são palavras ou comandos que possuem a função de conectar um ou mais termos aos demais. Os mais aplicados — utilizados para esta pesquisa — são o *AND* (E) e o *OR* (OU). Por convenção, estes operadores são utilizados em língua inglesa (o que depende diretamente da normatização

da base de dados empregada) e em letras maiúsculas, destoando-os dos demais termos da sintaxe (AVELAR-RODRÍGUEZ; TORO-MONJARAZ, 2018).

Em relação à primeira questão, colocou-se, como primeira instância para a investigação, quais as possíveis inovações voltadas às escritas de sinais, dentro do recorte temporal dos últimos dez anos. Em segunda instância, foi disposto o público-alvo destas inovações — comunidades sinalizantes (surdos e surdocegos). Os termos utilizados para a sintaxe da pesquisa envolvem os sujeitos (surdo e surdocego) e suas respectivas características (surdez e surdocegueira), para maior alcance da investigação.

QUADRO 17 – ESTRUTURA DOS DESCRITORES QUESTÃO I

<p><i>SignWriting OR “Sign Writing” OR “Sign language writings”</i></p> <p><i>AND</i></p> <p><i>deafblindness OR “deaf blindness” OR deafblind OR “deaf blind” OR deaf OR deafness</i></p> <p><i>“Escrita de sinais” OR “escrita de língua de sinais”</i></p> <p><i>AND</i></p> <p><i>surdocegueira OR “surdo cegueira” OR surdocego OR “surdo cego” OR surdo OR surdez</i></p>

Fonte: A Autora.

A questão II é afuniladora e se estrutura, igualmente, em duas instâncias. A primeira, envolve o que surgiu sobre registros escritos táteis, na última década. A segunda instância envolve, assim como na questão norteadora I, o público-alvo destes tipos de registros. Neste caso, a comunidade surdocega é representada por dois termos para a pesquisa: ‘surdocego’ e ‘surdocegueira’, para possibilitar uma maior abrangência na busca dos documentos.

QUADRO 18 – ESTRUTURA DOS DESCRITORES QUESTÃO II

<p><i>Tactile AND writing OR “tactile writings” OR “tactile written records”</i></p> <p><i>AND</i></p> <p><i>deafblindness OR “deaf blindness” OR deafblind OR “deaf blind”</i></p> <p><i>“Escrita tátil” OR “escritas táteis” OR “registros escritos táteis”</i></p> <p><i>AND</i></p> <p><i>surdocegueira OR “surdo cegueira” OR surdocego OR “surdo cego”</i></p>
--

Fonte: A Autora.

5.5 QUINTO PASSO: SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Considerada como uma das principais etapas, a construção de uma revisão sistemática deriva de uma seleção de estudos precisa e rigorosa, com o principal objetivo de verificar se os documentos encontrados são válidos e qualificados, suficientemente, para serem considerados e incluídos. Ademais, este passo precisa ser explícito e guiado para procurar evitar, ou, ao menos, minimizar os riscos de erros ou parcialidades (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004; DONATO; DONATO, 2019).

Sob este prisma, os artigos detectados na etapa anterior foram computados e passaram por duas fases de verificação. A primeira — pré-avaliação — foi a responsável pela seleção de documentos, a partir da leitura preliminar de seus respectivos títulos e resumos. Aqueles que, mesmo após esta triagem, permaneceram elegidos, passaram pela segunda fase de avaliação, a de serem lidos em sua totalidade. Esta averiguação, realizada em duas fases, permitiu maior precisão para a definição do montante de documentos que passaram para a próxima etapa, de extração dos dados.

5.6 SEXTO PASSO: EXTRAÇÃO DOS DADOS

Este passo de coleta de dados foi feito a partir de cada documento, individualmente. Os tópicos necessários, para o desenvolvimento da revisão, foram extraídos para um formulário de preenchimento, gerado em uma planilha do *Excel*. Para evitar inexatidões, foi definida uma espécie de *checklist* em que, a partir da completude do preenchimento das colunas, leitura e aptidão para uso, há uma fórmula de formatação condicional, que mantém uma célula verde a partir de um comando do avaliador. Caso após todas as etapas, seja definido que estes dados estão inaptos para esta revisão, a célula destinada, para tal fim, permanece vermelha.

FIGURA 21 – EXEMPLIFICAÇÃO DA PLANILHA DE EXTRAÇÃO DOS DADOS

	A	B	C	D	E
1	Autor ▾	Título do artigo ▾	Nome e descrição da inovação ▾	Fonte ▾	Ano ▾
2	SILVA, João	A escrita XYZ xxx...	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX...	Revista XYZ	2022
3					
4					

Fonte: A Autora.

À vista disso, os dados coletados de todos os artigos selecionados foram tabulados e organizados, considerando o(s) nome(s) do(s) autor(es), título do artigo, nome e descrição sucinta das inovações encontradas, fonte e ano de publicação. Após a revisão destas planilhas, foi realizada a meta-análise com o propósito principal de integrar e resumir, estatisticamente, os dados comuns entre estes estudos para posterior síntese dos mesmos.

5.7 SÉTIMO PASSO: SÍNTESE DOS DADOS

A sintetização dos dados resultantes da meta-análise e da tabulação, considerada como última etapa da revisão sistemática, tem o objetivo de possibilitar ao pesquisador a identificação da eficácia de cada estudo investigado. Apesar de haver o uso da meta-análise como método quantitativo, por existirem alguns pontos comuns que podem ser equiparados entre as pesquisas, há dados que não podem ser combinados, estatisticamente, categorizando esta revisão sistemática como de caráter quantitativo e, também, qualitativo (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004; DONATO; DONATO, 2019).

Diante disso, os dados foram analisados sob estes dois aspectos (quantitativo e qualitativo), estabelecendo relações entre os resultados e as possíveis reflexões sobre o acesso a registros escritos visuais e táteis pelas comunidades sinalizantes (surdas e surdocegas). A partir destas duas perspectivas, possibilitadas pelas diferentes questões norteadoras foi possível verificar quais estratégias e recursos têm sido utilizados para auxiliar, especificamente, o surdocego sinalizante ao acesso e à aprendizagem de registros escritos, voltados à Língua de Sinais e Língua Portuguesa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES SOB DUAS PERSPECTIVAS: O REGISTRO ESCRITO VISUAL E TÁTIL DA LÍNGUA DE SINAIS

A apresentação dos resultados foi organizada sob duas perspectivas. A primeira volta-se a Questão I, relacionada às inovações referentes às escritas de sinais, de modo geral. Sob este viés, foram identificados, em primeira instância, um total de 141 documentos. Deste montante, vinte e cinco pesquisas estão disponibilizadas na plataforma da *Web of Science*, quarenta e sete no Portal de Periódicos da Capes e sessenta e nove na plataforma da *Scopus*.

A Questão II, segunda perspectiva, trata sobre os tipos de registros escritos táteis para a utilização da comunidade surdocega. Surgiram cinco pesquisas disponibilizadas na plataforma da *Web of Science*, duas no Portal de Periódicos da CAPES e vinte e quatro na plataforma da *Scopus*, totalizando trinta e um documentos.

Após esta seleção e tabulação prévia de ambas as questões, os documentos ainda passaram por mais três fases: (i) a pré-avaliação, que consistiu na leitura de títulos e resumos, obedecendo os critérios de inclusão e exclusão, e descritores; (ii) a leitura integral dos documentos, para a extração e tabulação dos dados dos artigos selecionados por base de dados; e por fim, (iii) as considerações e inferências resultantes da investigação descritiva, propiciadas pela fase anterior.

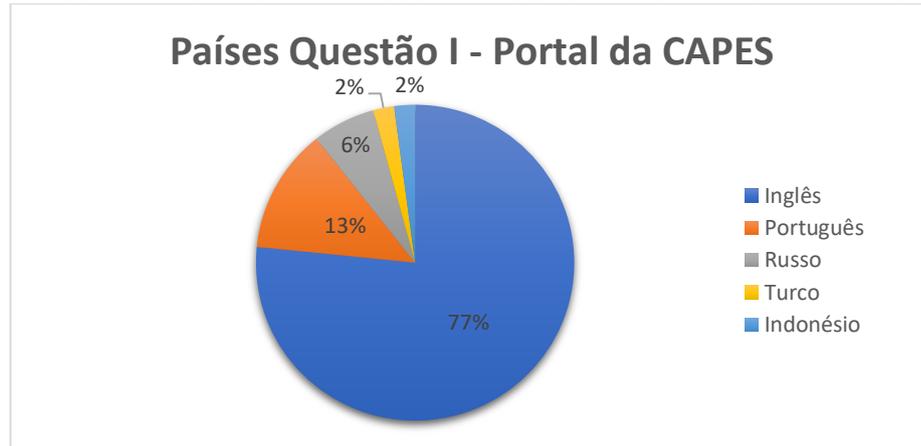
6.1 INOVAÇÕES SOBRE AS ESCRITAS DE SINAIS: O QUE SURTIU, AFINAL?

O uso dos descritores para a realização da pesquisa, em cada uma das plataformas, gerou, como resultado, uma diversidade de publicações que variam quanto ao tipo de documento como artigos, capítulos de livro, material editorial, entre outros. Nesta seleção primária, foi possível identificar quais os mais recorrentes, havendo predominância de artigos publicados em periódicos e conferências, encontrados para a primeira questão, relacionada às escritas de sinais. Por essa razão, os demais tipos foram descartados visto que envolvem outros gêneros de dados, como documentos editoriais e de revisão – variáveis entre as bases de dados, conforme a demanda de publicações – tornando-as dispensáveis a esta pesquisa.

Estas indexações às plataformas também possibilitam identificar um panorama geral de diferentes tópicos, como as especificações de editoras, afiliações e, por vezes, o local de origem de cada documento. Em relação a este último item (país/território), as duas bases internacionais – *Web of Science* e *Scopus* – demonstraram cenários bastante distintos, o que evidencia uma maior amplitude territorial, quando utilizadas, concomitantemente. O portal de periódicos da

CAPES não disponibiliza os dados referentes ao último item, inviabilizando esta sistematização. Contudo, é possível identificar o idioma utilizado para redigir o estudo, aproximando-se da intencionalidade deste tipo de informação. Neste caso, houve a predominância da língua inglesa, com trinta e seis artigos. Em seguida, está o português com seis estudos, outros três em russo, um em turco e um em indonésio. O gráfico 2 reflete o percentual de cada uma destas línguas dentro nesta plataforma, sobretudo em relação às investigações voltadas às escritas de sinais.

GRÁFICO 2 - PERCENTUAL DE DOCUMENTOS POR IDIOMA - PORTAL DA CAPES



Fonte: A Autora.

Esta predominância da língua inglesa, evidenciada no Portal da CAPES, está relacionada ao *status* que o idioma carrega na atualidade como língua franca de dimensão global, principalmente em contextos acadêmicos. Essa relação é espelho do intenso desenvolvimento da ciência e tecnologia americana, logo após a Segunda Guerra Mundial, na segunda metade do século XX. Período este em que a Europa estava em decadência pela destruição de boa parte de suas estruturas físicas, voltadas a estes campos. Este avanço estadunidense fez com que as pesquisas passassem a ser registradas e publicadas, majoritariamente, em inglês. Ao final deste mesmo século, elas ultrapassavam 85% das informações científicas e tecnológicas mundiais (VIEGAS, 2016).

No Brasil também há o estímulo à internacionalização e ao uso do inglês no ensino superior. Viegas (2016) aponta que, ainda que o país possua um grande *corpus* de periódicos, o pesquisador é avaliado, proporcionalmente, às suas publicações em revistas de caráter internacional. Neste levantamento do Portal, fica evidente a presença de documentos nacionais e internacionais pelo aparecimento de outros idiomas, embora não seja possível identificar a localização exata de cada publicação. Não obstante, os documentos em inglês podem ser

associados aos dois grupos, visto que seu uso comumente independe da nacionalidade ou língua materna do autor.

Bocanegra-Valle (2014) ressalta que o reconhecimento internacional e o maior alcance de leitura é o que mais influencia na escolha do inglês para a produção de conteúdo científico. Entretanto, muitos editores e avaliadores de revistas possuem uma visão engessada do inglês, examinando os documentos a partir das normas nativas, americanas ou britânicas, desconsiderando a pluralidade e as variações linguísticas que envolvem a língua na atualidade. Nesse sentido, as pesquisas são coordenadas por uma minoria que ganha espaço e visibilidade, enquanto a outra grande parcela dos pesquisadores, encontra dificuldades para a condução dos estudos, por questões de âmbito linguístico, o que torna o processo de difusão destes conhecimentos moroso e desafiador (VIEGAS, 2016; PEIXOTO; SIQUEIRA, 2019).

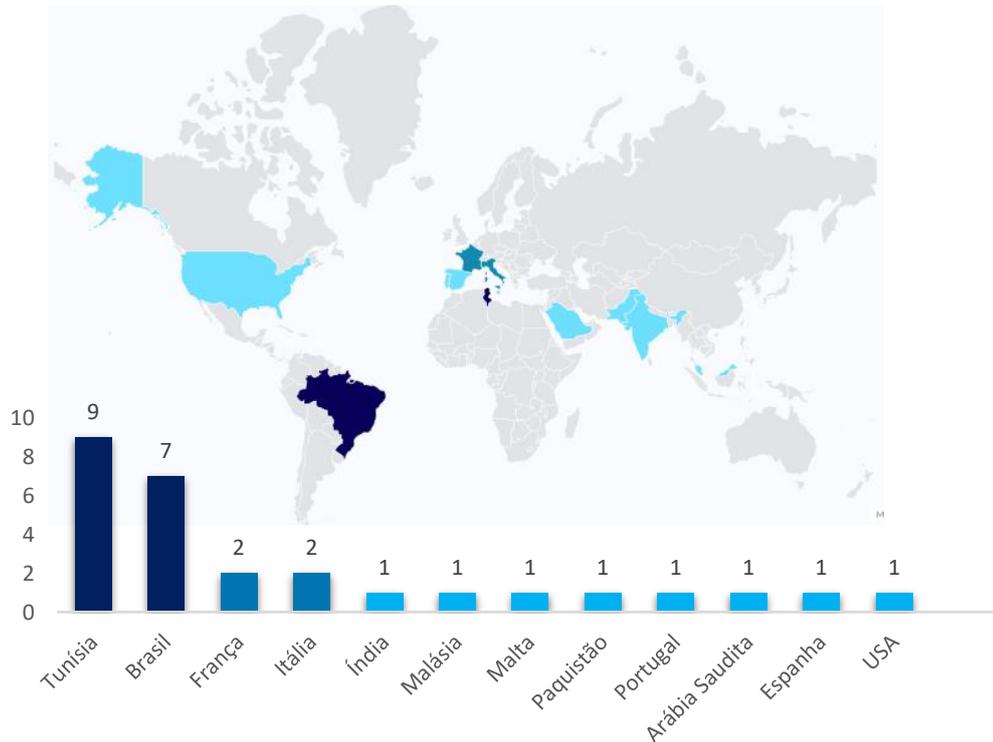
Durante muito tempo a articulação, progresso e a otimização do conhecimento científico e tecnológico era de dominação dos países desenvolvidos, fator este que ainda reflete, diretamente, os poderes econômico e social destas nações. O cenário atual vem se modificando uma vez que alguns países conseguiram minimizar o atraso que as condições econômicas desfavoráveis proporcionaram. Isso torna-se perceptível nos resultados da primeira questão, voltada às escritas de sinais. A base de dados da *Web of Science* traz, como primeira colocada a Tunísia, um dos países emergentes, com 9 documentos, que corresponde a 36% de todo o material pré-selecionado. Em seguida, está o Brasil com 7 documentos, 28% do total (LIMA, 2009).

Na figura 22, é possível identificar todos os países de abrangência, desta plataforma, por escala de cor, representadas no mapa-múndi e no gráfico. A tonalidade mais escura do azul (azul marinho) representa os países com os maiores números de publicações. A coloração azul mediana (azul celeste) reflete os que possuem um valor mediano de documentos. E, por último, o azul mais claro (azul pastel) retrata os países com número baixo de pesquisas, na área pré-determinada pela questão 1.

Além da representação de cada país, o mapa revela com mais clareza de quais continentes eles fazem parte. O primeiro colocado está localizado na África, um continente fora do padrão das potências mundiais. O segundo colocado é o Brasil, pertencente à América do Sul, que está no mesmo viés da África, fora do arquétipo comum das regiões mais desenvolvidas do globo. Segundo Lima (2009), isso é reflexo dos subsídios das grandes potências aos países subdesenvolvidos, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, no século XX. Todavia, estes países permanecem associados aos seus financiadores,

principalmente, por possuírem centros de pesquisa básicos e escassos, além da recorrente dependência econômica para mantê-los.

FIGURA 22 - MAPA DE ABRANGÊNCIA *WEB OF SCIENCE* - QUESTÃO I



Fonte: A Autora, adaptado da Plataforma *Web of Science*.

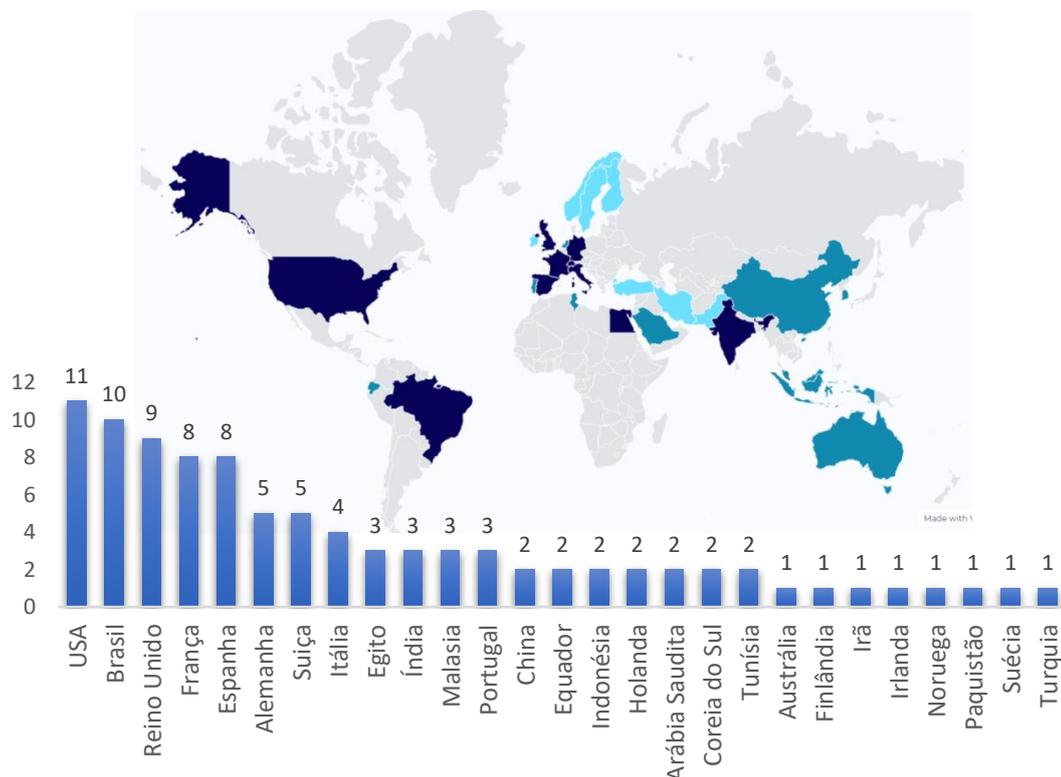
França e Itália estão dispostos logo a seguir, com duas publicações cada. Historicamente, o reconhecimento da capacidade de comunicação dos surdos e os primeiros registros escritos da língua de sinais ocorreram na França com Charles-Michel de L'Épée. Seus ideais e métodos educacionais foram disseminados e influenciaram diversas regiões da Europa, como Itália, Portugal e Espanha, bem como os Estados Unidos, tornando-a referência neste campo. Os demais países presentes na lista – Índia, Malásia, Malta, Paquistão e Arábia Saudita, também são países subdesenvolvidos ou emergentes e de origem asiática, exceto Malta (arquipélago europeu) –, tiveram como resultado apenas um documento cada (MARQUES; CANTARELLI, 2020).

As regiões de abrangência da *Scopus* se configuram de maneira distinta da *Web of Science*. Ainda que seja evidente a miscigenação de documentos originários de diversas regiões do globo, é perceptível que países desenvolvidos estejam à frente no quantitativo de pesquisas voltadas à escrita de sinais. Os Estados Unidos lideram com onze documentos. Como é

considerado o berço do *SignWriting*, a partir de Valerie Sutton (1974), é previsto que ele esteja em posição de domínio sob este cenário.

O Brasil se mantém na segunda colocação e se destaca por permanecer nas primeiras posições mesmo em bases de dados internacionais, assim como nas demais plataformas verificadas. Este é um indicativo de que os pesquisadores nacionais estão interessados e preocupados com o desenvolvimento da escrita de sinais e, principalmente, da educação de surdos. Isso passou a se intensificar após a iniciativa de Marianne Stumpf, precursora do *SignWriting* no país, desde 1996, com o desenvolvimento de projetos e grupos de estudos associados à temática (BARRETO; BARRETO, 2012; WANDERLEY, 2015).

FIGURA 23 - MAPA DE ABRANGÊNCIA *SCOPUS* - QUESTÃO I



Fonte: A Autora, adaptado da Plataforma *Scopus*

Um fato importante observado, tanto na plataforma da *Web of Science* como na da *Scopus*, diz respeito à quantidade de publicações. Apesar de um total de vinte e cinco documentos encontrados, na primeira, é possível verificar (Figura 22) a soma de vinte e oito documentos. De igual maneira ocorre, na segunda, sendo averiguado (Figura 23) a somatória de noventa e quatro documentos, quando foram encontrados sessenta e nove no total. Para que fosse possível determinar o motivo dessas diferenças, retornamos aos documentos e verificamos que foi devido a vários deles apresentarem mais de um país de origem,

demonstrados separadamente na ilustração. Dessa maneira, foram confirmados os dados quantitativos.

Outra característica destes resultados é a variância e o percentual das categorias às quais estes estudos pertencem. Comumente eles são incluídos em mais de uma delas, portanto os valores ultrapassam os 100%, conforme aparecem as ocorrências. No Portal de Periódicos da CAPES, a área mais recorrente é das Ciências Humanas – Língua de sinais, *SignWriting*, Escrita, Linguística, Ciências Sociais, reconhecimento de sinais – são presentes em 58 documentos, o que totaliza 123,37% de frequência. Em seguida está a área de Tecnologias – Ciência da Computação, Tecnologia, Ciência e Tecnologia – que atingiu um percentual de 61,69%. O campo da “surdez”, apontado por Quadros (2019) como comumente utilizado para concepções clínico-terapêuticas, permaneceu em terceiro, com 23,4% de recorrência.

TABELA 1 - RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS – CAPES

CAPES		
Categorias/assuntos	Ocorrências	Percentual
Língua de Sinais	18	38,29%
Ciência da Computação	12	25,53%
Surdez	11	23,40%
<i>SignWriting</i>	10	21,27%
Tecnologia	9	19,14%
Escrita	9	19,14%
Ciência e Tecnologia	8	17,02%
Linguística	8	17,02%
Ciências Sociais	7	14,89%
Reconhecimento de sinais	6	12,76%

Fonte: A Autora, adaptado da Plataforma da CAPES.

Por se tratar da escrita das línguas de sinais, na primeira questão norteadora da pré-seleção de dados, é bastante comum que as áreas que as envolvem estejam em evidência. Contudo, é possível identificar que o âmbito das tecnologias também está em destaque e permeia esta esfera linguístico-educacional. Nesse sentido, Silva (2011) aponta que as tecnologias digitais voltadas à informação e comunicação, principalmente relacionadas a leitura e escrita, estabelecem uma série de transformações na base e estruturação do conceito de letramento. Isso exige dos profissionais novas práticas educativas que favorecem o surgimento

de oportunidades aos indivíduos para responder adequadamente às demandas que envolvem a utilização de recursos tecnológicos e, também, da escrita em meio digital.

Assim como a plataforma da CAPES, os artigos da *Web of Science* e *Scopus* são dispostos por categorias – ou assuntos (Tabela 2). Em relação à primeira, as mais recorrentes estão voltadas à área da Ciência da Computação, agregando um total de mais de 88% de uso. Os campos tecnológicos que envolvem Cibernética, Inteligência Artificial e as Engenharias Elétrica, Eletrônica e de *Software* somam 56%. A área de Ciências Humanas, como a Linguística e a Educação, conta com apenas 36% de aplicação.

TABELA 2 - RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS - WEB OF SCIENCE

<i>Web of Science</i>		
Categorias/assuntos	Ocorrências	Percentual
Sistemas de Informação da Ciência da Computação	10	40%
Aplicações interdisciplinares da Ciência da Computação	6	24%
Métodos da Teoria da Ciência da Computação	6	24%
Engenharia Elétrica Eletrônica	6	24%
Linguística	6	24%
Inteligência Artificial	3	12%
Cibernética	3	12%
Educação	3	12%
Engenharia de Software	2	8%

Fonte: A Autora, adaptado da Plataforma *Web of Science*

Os dados da *Scopus* estão próximos da *Web of Science* e demonstram a soberania da Ciência da Computação no que compete aos assuntos mais tratados. Do total de documentos, esta temática é responsável por 39,5% dos registros. Apesar do distanciamento numérico, ela está seguida da área das Exatas – Engenharia, Matemática, Ciências Materiais, Física e Astronomia – que, somadas, atingem 25,2%. O campo das Ciências Humanas – Ciências Sociais, Artes e Humanidades – correspondem a 22,6%. Ao âmbito da Saúde – Medicina – o percentual é de 3,4%. A chamada Ciências de Decisão, também conhecida como Ciências Jurídicas, equivalem a 2,5% do total. Por fim, com 1,7%, encontra-se a categoria de Negócios, Gestão e Contabilidade.

TABELA 3 — RANKING DAS 10 PRIMEIRAS CATEGORIAS – SCOPUS

<i>Scopus</i>		
Categorias/assuntos	Ocorrências	Percentual
Ciência da Computação	47	39,5%
Ciências sociais	16	13,4%
Engenharia	13	10,9%
Artes e Humanidades (Ciências Humanas)	11	9,2%
Matemática	9	7,6%
Ciências materiais	5	4,2%
Medicina	4	3,4%
Ciências de Decisão	3	2,5%
Física e Astronomia	3	2,5%
Negócios, Gestão e Contabilidade	2	1,7%

Fonte: A Autora, adaptado da Plataforma *Scopus*

Por se tratar da escrita de uma língua, percebemos que área das Ciências Humanas, principal responsável por apresentar estudos científicos desta temática, teve menor evidência do que a de Tecnológica e de Exatas, de forma parecida em todas as plataformas. Isso não se reflete como um ponto negativo. Sousa e Quadros (2019) explicam que as tecnologias voltadas à comunidade surda, conhecidas como TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), tem sido cada vez mais destaque para fins pedagógicos, principalmente ao focar nas línguas de sinais como ponto chave para o desenvolvimento cognitivo e a construção de novos conhecimentos. Estes recursos, segundo as autoras, facilitam o acesso aos conteúdos dispostos na primeira língua dos usuários e comumente incorporam estratégias imagéticas que potencializam o processamento e a compreensão das informações.

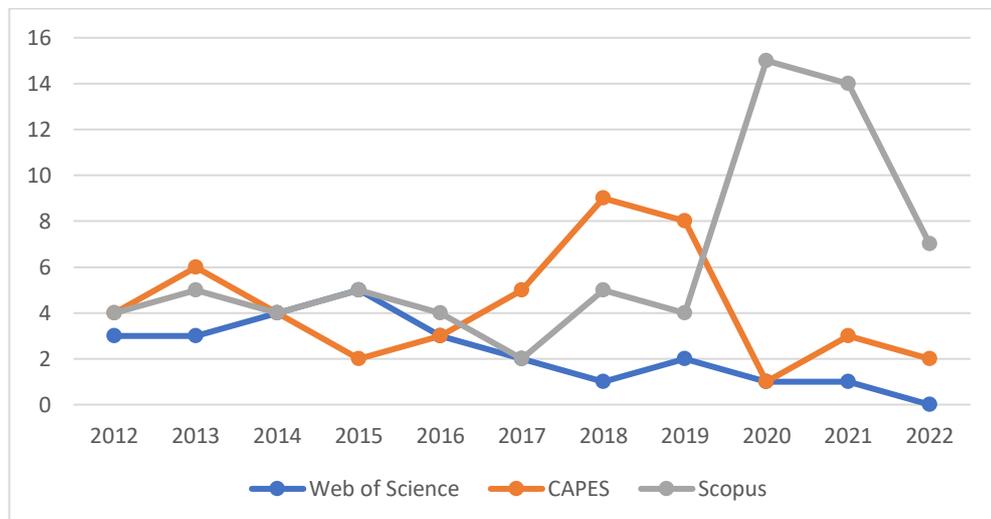
A tecnologia, com efeito, tornou-se um fenômeno universal que pertence a praticamente todas as esferas da atividade humana. Como consequência, há o entremeio de outras categorias, e esta constante dinamicidade possibilita potenciais inovações da realidade. Ela também ocorre na área educacional e linguística, viabilizando novas formas e relações entre saberes e criticidade. Nesse sentido, Conte, Habowski e Rios (2018, p. 5) indicam que o uso destas tecnologias na educação carrega duas perspectivas.

Por um lado, surge como esperança de uma sociedade mais livre, com vistas à aprendizagem e à elaboração cooperativa do conhecimento, de aprender junto e discutir em igualdade de condições e, por outro, como um discurso neoliberal de

avanços programados e políticas educacionais sedutoras para o crescimento do capitalismo (CONTE; HABOWSKI; RIOS, 2018, p. 5).

Apesar deste viés político-ideológico que envolve o processo das inovações tecnológicas e a produtividade científica em larga escala, o panorama das escritas de sinais teve um avanço significativo nos últimos anos. Todavia, o número de publicações segue em decréscimo em todas as plataformas. Isso se deve a diversos fatores, como (i) a falta de reconhecimento legal das línguas de sinais; (ii) o desinteresse pelas minorias e, também voltado ao campo da linguística, devido principalmente à (iii) complexidade a qual ela se revela, tal qual as línguas orais. Ademais, há uma queda significativa no período pandêmico que compreende os anos de 2019 a 2022.

GRÁFICO 3 – PUBLICAÇÕES POR ANO/PLATAFORMA



Fonte: A Autora

Este contexto promovido pelo vírus SARS-CoV-2 (Coronavírus) afetou o panorama da produção científica, despontando diversos obstáculos, problemas e fragilidades que o distanciamento físico e a suspensão das atividades presenciais causaram e/ou potencializaram em diversas esferas da atividade humana, como em âmbito profissional, social, econômico e científico. Isso influencia na geração de conhecimento de qualidade, visando sobretudo a produtividade dentro de um contexto moderno de busca de resultados, mesmo diante de tais adversidades (JAQUES, 2022).

Essa diminuição de pesquisas nos últimos anos pode ser reflexo de uma série de fatores, como questões de (i) interesse e procura por parte de pesquisadores; (ii) abertura de campo de trabalho e emprego; (iii) reconhecimento e *status* social da área; (iv) subsídios de verbas e

financiamentos. Conforme estas circunstâncias oscilam, infere-se que as áreas de pesquisa passam por períodos de destaque e evidência, que nem sempre perduram. A evidente interligação entre elas é o que faz com que essa variabilidade ocorra.

Se, por ventura, não há prestígio em um campo de pesquisa, raros serão os interessados em explorá-la. Como consequência, haverá pouco investimento e profissionais qualificados para dar continuidade à exploração da área. Esta sucessão de fatores influencia diretamente no número de investigações, sendo pontos-chave para o custeio e manutenção da área, o que faz com que, sem a preservação deles, não haja desenvolvimento de pesquisa científica. Independentemente da causa desta diminuição identificada na questão I, é válido ressaltar a necessidade e a relevância de promover o *status* linguístico das línguas de sinais, além de manter a área da Educação Especial cada vez mais ativa, para dar visibilidade aos grupos minoritários, principalmente direcionados às comunidades surdas e surdocegas.

Após esta ordenação e reflexão primárias dos dados, foi realizada a segunda etapa, chamada de pré-avaliação, a partir da leitura dos títulos e resumos. Somadas as três plataformas, foram elencados setenta e nove artigos com a abordagem dirigida às possíveis inovações referentes às escritas de sinais. Posteriormente, foi realizada a leitura integral destes selecionados para a averiguação de qual tipo de cada inovação, bem como o objetivo da referida proposta. Por se tratar de uma investigação mais criteriosa, alguns documentos foram descartados nesta fase por se referir a outros tipos de conhecimento científico que não competem a esta análise. São exemplos, pesquisas de caráter bibliográfico, estudos de caso e documentais que agregam à temática, entretanto, não apresentam inovações na área.

Logo em seguida a este último refinamento de dados, permaneceram quarenta e quatro documentos ao todo, sendo doze da CAPES, quinze da *Web of Science* e dezessete da *Scopus*. Os estudos que se repetiram de uma plataforma para outra foram mantidos nos quadros, todavia com um indicativo de dois asteriscos (**) ao lado do nome do(s) autor(es). Embora as origens e os tipos de materiais, *softwares* e programas desenvolvidos sejam bastante diversos, há certa similaridade nestas ferramentas, principalmente ao que concerne à tecnologia. À vista disso, a tabulação destes dados foi organizada conforme (i) autor, (ii) nome da inovação ou proposta, (iii) ano de publicação e (iv) suas respectivas finalidades.

6.1.1 Portal de periódicos da CAPES

O quadro 19 assinala os dados obtidos no Portal da CAPES, para os três primeiros critérios da tabulação, enquanto os critérios iv e v são descritos na sequência. Obtiveram-se

como resultado três artigos referentes ao ano de 2012 (25%) e outros três, a 2014 (25%), o que corresponde a metade dos dados; dois, a 2017 (16,4%); e um para cada ano, em 2013 (8,4%), 2015 (8,4%), 2018 (8,4%) e 2019 (8,4%). Com isto, pode-se inferir que houve um declínio das produções científicas, se for considerada a média de intervalo entre os anos.

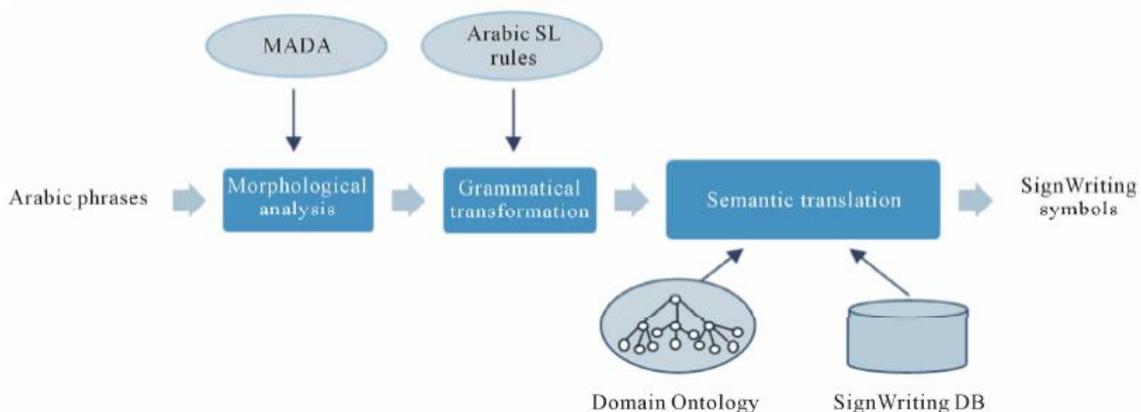
QUADRO 19 – DADOS OBTIDOS NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES

AUTOR(ES)	INOVAÇÃO	ANO DE PUBLIC.
ALMASOUD; AL-KHALIFA	SemSignWriting	2012
BIANCHINI <i>et al</i>	SWift	2012
BIANCHINI; BORGIA; MARSICO	SWift	2012
BOUZID; JEMNI	Avatar 3D para interpretar <i>SignWriting</i>	2013
GUIMARAES <i>et al</i>	<i>SignWriting</i> recognition technology	2014
GUIMARAES; GUARDEZI; FERNANDES	Software de treinamento de <i>SignWriting</i>	2014
BIANCHINI; BORGIA; MARSICO	Proposta SW-OGR	2014
KAR; CHATTERJEE	Sistema de conversão vídeo/texto/áudio	2015
IATSKIU; GARCÍA; ANTUNES	Gerador automático de <i>SignWriting</i>	2017
PEREZ <i>et al</i>	<i>Deaf People Accessibility Adapter</i>	2017
BIANCHINI; BORGIA; MARSICO	SW-OGR – testagem e avaliação	2018
KHARI <i>et al</i>	Reconhecimento de sinais - rede neural	2019

Fonte: A Autora.

O artigo de Almasoud e Al-Khalifa (2012), refere-se ao desenvolvimento de um sistema semântico, denominado SemSignWriting, para a tradução da língua árabe oral para a língua de sinais árabe (ArSL), a partir do *SignWriting*. Para seu funcionamento, as frases escritas em árabe são inseridas no *software* chamado *Morphological Analysis and Disambiguation for Arabic* (MADA), para identificar os diferentes recursos naturais da língua oral, convertendo-as às regras gramaticais da ArSL. O resultado desta etapa é a tradução semântica das frases, baseada nos símbolos proporcionados pelo *SignWriting*.

FIGURA 24 – PROCESSO DE TRADUÇÃO DO ÁRABE PARA ARSL



Fonte: Almasoud e Al-Khalifa (2012).

Bianchini, Borgia e Marsico (2012) e Bianchini *et al* (2012), com publicações em distintas conferências, desenvolveram um transcritor rápido e aprimorado para o *SignWriting*, denominado *Swift* (*SignWriting improved fast transcriber*). Ele funciona como um editor avançado para realizar a transcrição de conteúdos digitais para registros escritos em *SignWriting*. Segundo os autores, a interface apresenta um número reduzido de texto e ícones com o objetivo de facilitar o uso de forma clara e objetiva ao usuário. A construção ou pesquisa de sinais ocorre por meio de componentes elementares, chamados glifos, que nada mais são que as partes de um sinal. Estes fragmentos de um sinal são também conhecidos como parâmetros linguísticos das línguas de sinais (configuração de mão, ponto de articulação, movimento, orientação, expressão não-manual).

FIGURA 25 – INTERFACE SWIFT



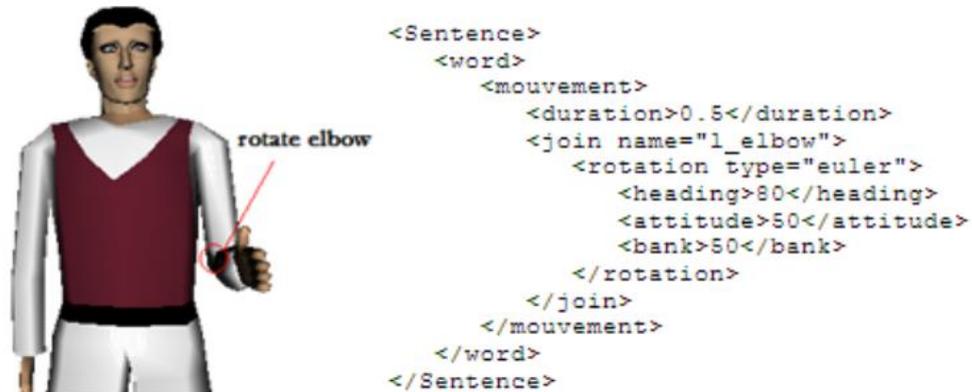
Fonte: Bianchini *et al* (2012).

De forma parecida, Bouzid e Jemni (2013) desenvolveram uma ferramenta para a aprendizagem do *SignWriting* (permanecendo em fase de testes), utilizando-se da transcrição de conteúdos para um avatar em 3D. Isso foi possível a partir do *SignWriting Markup Language* – SWML, desenvolvido por Antônio Carlos da Rocha Costa (2001), para armazenar e processar textos em *SignWriting*, codificar os glifos e, em seguida, transcrevê-los para sinais. Esta codificação não foi criada, especificamente, para animações, mas foi adaptada pelos autores para a síntese de animações de realidade virtual, utilizando-se de um avatar em 3D para a reprodução dos sinais.

Bouzid e Jemni (2013) consideram que apesar de funcional, existem duas desvantagens em sua utilização. A primeira está voltada à própria complexidade de codificação, não conseguindo ordenar, temporalmente, os sinais para a interpretação de um sinal. Outro ponto

negativo é de que algumas informações podem ser omitidas neste processo de transcrição em virtude de uma leitura fragmentada, desconsiderando alguns símbolos, como o de locação ou movimento.

FIGURA 26 – EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO DE SINAL: ROTAÇÃO DE COTOVELO

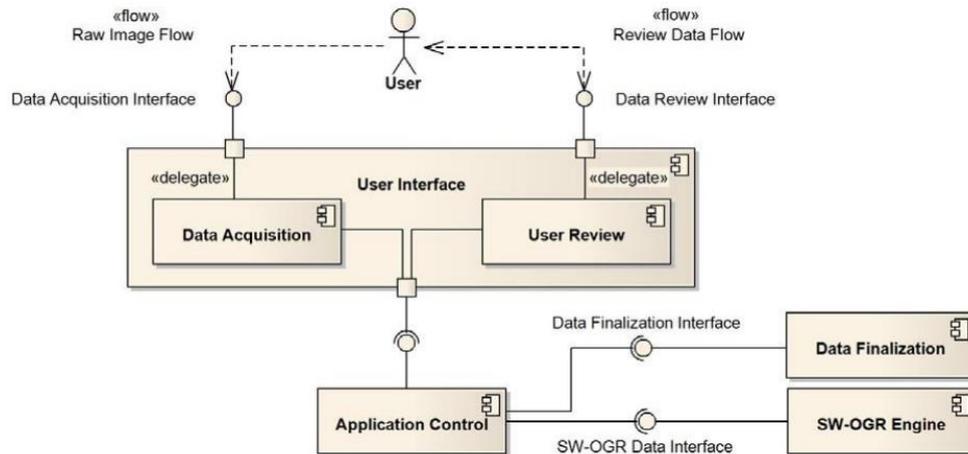


Fonte: Bouzid e Jemni (2013).

Sob este mesmo viés de programação, Bianchini, Borgia e Marsico (2014) apresentam o *Optical Glyph Recognition for SignWriting* (SW-OGR). Ele é um mecanismo criado para uma nova geração de editores, com a finalidade de operar a conversão eletrônica de imagens que contém símbolos em *SignWriting* manuscritos ou impressos, para textos codificados em *SignWriting*. Seu propósito é fornecer um reconhecimento rápido e preciso da maioria dos glifos escritos à mão ou enviados pelo usuário, coordenando o fluxo de dados, aproximando-se ao máximo da abordagem e rapidez do lápis e papel.

Em 2018, os mesmos autores publicaram a versão reformulada deste material, testada e avaliada com taxas promissoras de aplicação e uso. Assim como um circuito, eles delinearam todo o processo, a partir de um diagrama de componentes. A interface é iniciada com a aquisição de dados da imagem que o usuário delega ao *software*, encaminhando-os ao controle de aplicativos. Eles são processados pela interface de dados do SW-OGR, são finalizados e fazem o caminho reverso, passando pela revisão destes dados até chegar novamente ao usuário.

FIGURA 27 – DIAGRAMA DE COMPONENTES DE EDITORES COM SW-OGR



Fonte: Bianchini, Borgia e Marsico (2018).

Guimarães *et al* (2014) desenvolveram um editor de texto em *SignWriting* para *tablet*, com uso de caneta. Basicamente, o *software* funciona com o reconhecimento de caracteres manuscritos, convertendo-os em textos editáveis nos formulários. Ainda permite alterações nas composições, possibilitando ao usuário apagar, corrigir e, por fim, salvar as produções de texto. Ele permite não somente a escrita, propriamente dita, mas também o treinamento da escrita, com modelos dos parâmetros linguísticos, como os das configurações de mão, por exemplo.

FIGURA 28 – EXEMPLIFICAÇÃO DE USO DO TABLET PARA ESCRITA EM SIGNWRITING



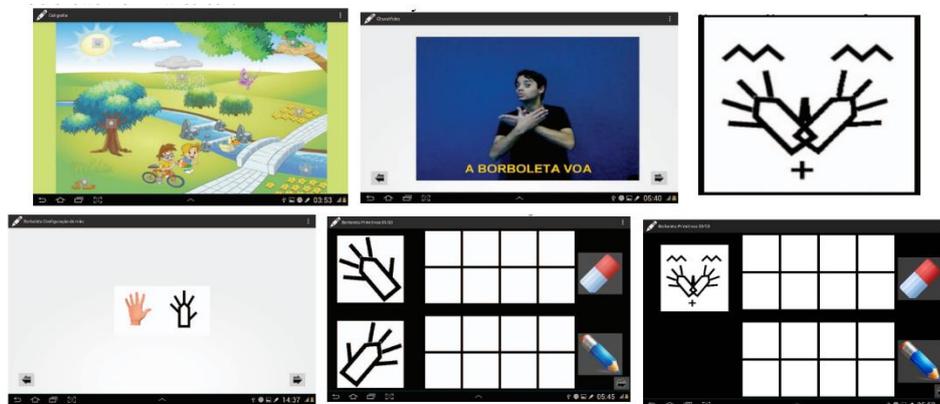
Fonte: Guimarães *et al* (2014).

Guimarães, Guardezi e Fernandes (2014) também apresentaram uma extensão do *software*, com inclinação mais pedagógica, para funcionar no *tablet* apresentado na publicação

anterior, de Guimarães *et al* (2014). Esta proposta contextualiza situações para a aprendizagem e treinamento do *SignWriting*, preponderando sinais mais icônicos, em que a sinalização faz alusão os objetos de referência, como os sinais de borboleta ou casa.

Na primeira etapa, após a exposição de uma imagem e a seleção de um elemento, é apresentado um vídeo em Libras (Língua Brasileira de Sinais) e em Português escrito. Em seguida, os sinais do vídeo são reproduzidos em *SignWriting*. Cada sinal é decomposto em glifos para a compreensão das partes e, depois, do todo. A próxima fase é como um treinamento da caligrafia em *SignWriting*, para a prática do sinal decomposto. Depois, é apresentado o sinal inteiro, para que seja possível treiná-lo em sua integralidade. Completada esta sequência, o *software* retorna ao ambiente inicial para novas interações com outros sinais acondicionados no sistema.

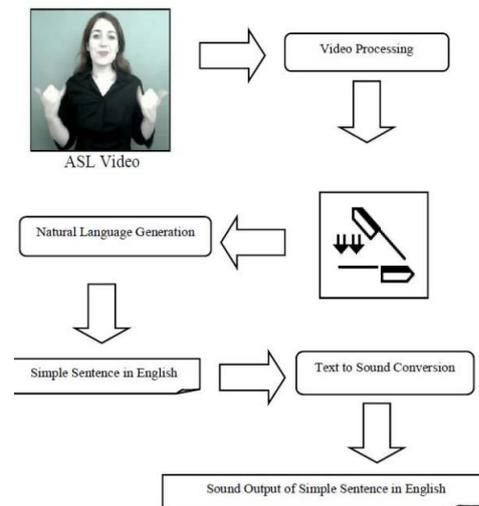
FIGURA 29 – ETAPAS DO SOFTWARE PARA APRENDIZAGEM DO SIGNWRITING



Fonte: Guimarães, Guardazi e Fernandes (2014).

Um sistema mais ágil de conversão de sinais produzidos em vídeo para textos escritos em inglês foi desenvolvido por Kar e Chatterjee (2015). Para que isso fosse possível, ele foi subdividido em três módulos. O primeiro é o processamento dos vídeos de pessoas, sinalizando em Língua Americana de Sinais (ASL). Nesta etapa, os sinais são selecionados e armazenados com a respectiva palavra em inglês escrito e *SignWriting*, também arquivados e codificados. O segundo módulo é responsável pelo processamento da língua natural. Nesta fase, as imagens e o *SignWriting* são comparados e extraídos para um arquivo de Excel para as devidas correspondências entre o *SignWriting* e o inglês escrito. O último módulo é responsável pela conversão do texto em fala, a partir de frases simples em inglês.

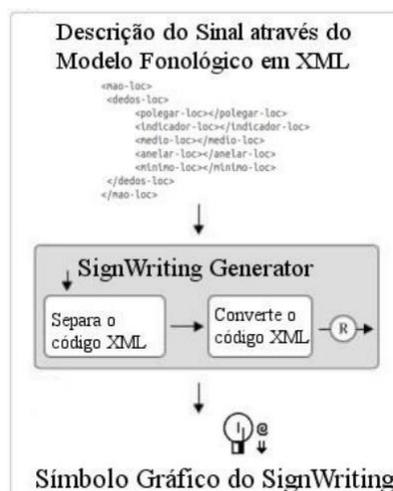
FIGURA 30 – ARQUITETURA GERAL DO SISTEMA DE CONVERSÃO VÍDEO/TEXTO/ÁUDIO



Fonte: Kar e Chatterjee (2015).

Iatskiu, García e Antunes (2017) desenvolveram um gerador automático de *SignWriting* a partir de sinais da Libras (Língua Brasileira de Sinais), fundamentado em linguagem de programação voltada para aplicações *Web*, ou seja, àquelas executadas diretamente no navegador da *internet*, sem a necessidade de instalação de *softwares* ou aplicativos. Para isso, foi gerado um módulo baseado na Arquitetura Computacional para a Integração Humano-Computador em Língua de Sinais (HCI-SL) em conjunto com um código de entrada para que ocorra seu funcionamento, nomeada como Modelo Computacional para Representação de Sinais (CORE-SL). Juntos, eles permitem a constituição de ferramentas tecnológicas que tratem, adequadamente, das línguas de sinais e sua respectiva escrita.

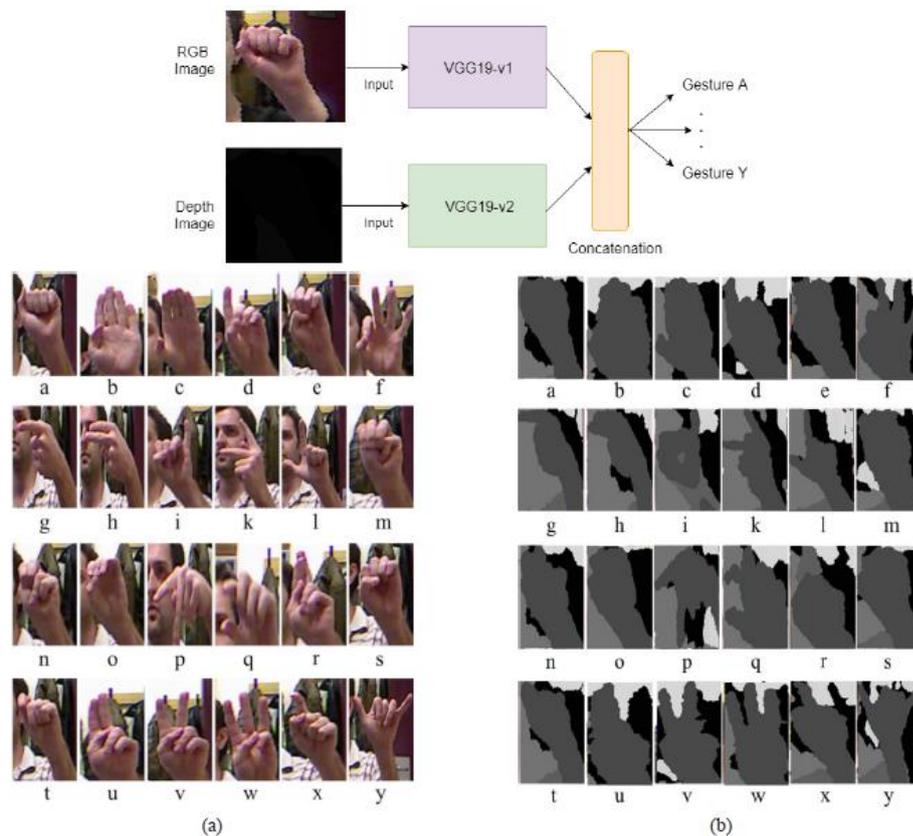
FIGURA 31 – ESQUEMA CONCEITUAL DO FUNCIONAMENTO DO GERADOR AUTOMÁTICO



Fonte: Iatskiu, García e Antunes (2017).

Já Khari *et al* (2019) propõem um método de reconhecimento de sinais estáticos a partir de uma rede neural. Este tipo de rede funciona como uma técnica de inteligência artificial, inspirada no cérebro humano, que prepara os computadores para processar dados, baseada em parâmetros de algoritmos preestabelecidos que se utilizam de nós, ou neurônios, interconectados em uma estrutura subdividida por camadas. Nesse sentido, as imagens dos sinais selecionados são fragmentadas para mesclar informações de profundidade e cores, para que as taxas de precisão e reconhecimento sejam mais altas (LUDERMIR, 2021). Na figura 34, é possível identificar os dois modelos que proporcionam essa organização em camadas, cores e profundidade, acompanhados de um conjunto de dados da Língua Americana de Sinais (ASL), para exemplificar estas etapas.

FIGURA 34 – STREAMING DE VÍDEO COM LEGENDA EM SIGNWRITING



Fonte: Khari *et al* (2019).

6.1.2 Plataforma *Web of Science*

De forma parecida ao portal de Periódicos da CAPES, os artigos da *Web of Science*, selecionados para esta pesquisa, estão mais voltados à área das tecnologias da informação e

desenvolvimento de programas. Com base no desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, parte significativa dos autores otimizaram ferramentas para facilitar o processo de transcrição das línguas de sinais para a modalidade escrita, pensando também no processo de aprendizagem destes materiais.

No quadro 20, é possível identificar que dos quinze artigos que compõem os dados desta plataforma, dois artigos correspondem ao ano de 2012 (13,3%), outros dois, a 2013 (13,3%) e, a 2017 (13,3%); quatro, a 2014 (26,7%) e a 2015 (26,7%); e um, a 2016 (6,7%). Pode-se inferir que 26,6% dos dados concentram-se nos dois primeiros anos; 53,4% estão concentrados nos dois anos seguintes, o que corresponde a um aumento significativo das publicações (mais da metade dos dados); e os outros 20%, aos dois últimos anos.

QUADRO 20 – DADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA DA WEB OF SCIENCE

AUTOR(ES)	INOVAÇÃO	ANO DE PUBLIC.
BIANCHINI <i>et al</i> **	Swift	2012
BOUZID <i>et al</i>	Avatar 3D para interpretar <i>SignWriting</i>	2012
BOUZID; JEMNI**	Avatar 3D para interpretar <i>SignWriting</i>	2013
BOUZID; JEMNI	Avatar 3D para interpretar <i>SignWriting</i>	2013
BOUZID; JEMNI	TuniSigner	2014
GUIMARAES <i>et al</i> **	<i>SignWriting</i> recognition technology	2014
GUIMARAES; GUARDEZI; FERNANDES**	Software de treinamento de <i>SignWriting</i>	2014
BOUZID; JEMNI	TuniSigner	2014
STIEHL <i>et al</i>	Classificação automática de <i>SignWriting</i>	2015
BOUZID <i>et al</i>	<i>Memory Mach Game for Deaf Learner</i>	2015
BOUZID; JEMNI; KHENISSI	MemoSign	2015
KAR; CHATTERJEE**	Sistema de conversão vídeo/texto/áudio	2015
BECKER; KEPLER; CANDEIAS	<i>SignCorpus Annotator</i>	2016
PEREZ <i>et al</i> **	<i>Deaf People Accessibility Adapter</i>	2017
BORG; CAMILLERI		2017

Fonte: A Autora.

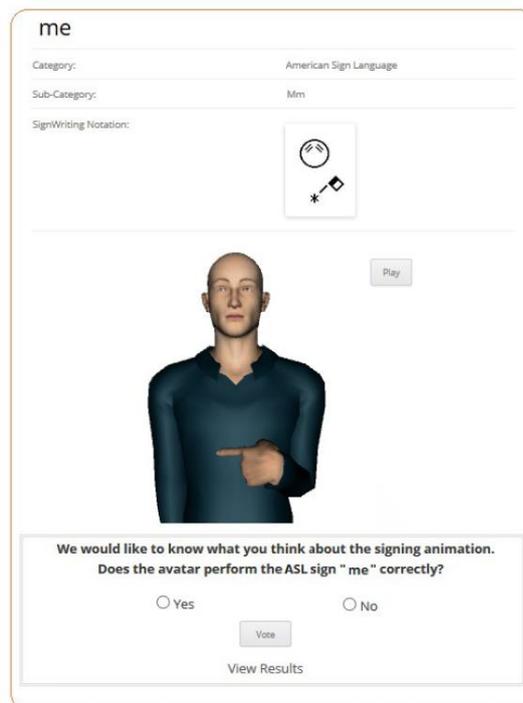
Como já explicitado, os artigos que se repetem nas plataformas, estão identificados por dois asteriscos (**), significando que já foram descritos. Por esse motivo, somente nove pesquisas publicadas são apresentadas a seguir.

Um ano antes da publicação de Bouzid e Jemni (2013) sobre a testagem e avaliação do avatar 3D, encontrada no portal de periódicos da CAPES, Bouzid *et al* (2012) projetavam a arquitetura de tal ferramenta com base em seis etapas. A primeira, responsável pela aplicação de um algoritmo que determinava a ordem de leitura dos símbolos em *SignWriting*, com base em suas coordenadas espaciais e em algumas regras, preliminarmente, determinadas. Em seguida, um segundo módulo era necessário para especificar as informações ausentes para a

síntese de um movimento realista. Depois de gerar a descrição do sinal, o *Sign Modeling Language (SML)* era utilizado para descrever o sinal a ser realizado pelo avatar. Posteriormente, com as especificações relacionadas ao nome e orientação inicial especificada, a sinalização era realizada pelo avatar, a partir do aplicativo nomeado como *WebSign*⁹.

Em 2013, Bouzid e Jemni passaram para a fase de testes e avaliação de tal animação, completando três publicações sobre a temática, sendo dois artigos e um resumo expandido, todos em conferências internacionais distintas, na Áustria, na China e na Tunísia. Somente em 2014, em conferências na Grécia e na França, é que Bouzid e Jemni (2014) nomearam este sistema como *Tunisigner*, tendo sido avaliado com mais de 1000 notações em *SignWriting* de diferentes línguas de sinais, como a americana e a tunisiana. A intencionalidade desta pesquisa é promover a aprendizagem do *SignWriting* por surdos e ouvintes, baseando-se na própria língua de sinais como referência, em tempo real, como um intérprete virtual.

FIGURA 35 – AVATAR 3D TUNISIGNER



Fonte: Bouzid e Jemni (2014).

Stiehl *et al* (2015) também incorporaram o *SignWriting* à Tecnologia da Informação, implementando um sistema para leitura automática de tal escrita. A proposta dos autores

⁹ *WebSign* - é uma aplicação Web baseada na tecnologia de avatar (animação no mundo virtual). A entrada do sistema é em texto e a saída é em tempo real, com interpretação on-line em uma língua de sinais (JEMNI; ELGHOUL, 2008, p. 671, tradução nossa).

pretendeu converter o *script* do *SignWriting* – conjunto de instruções para que a função desejada seja executada em um aplicativo – em texto, para que seja possível armazenar, recuperar, e indexar a informação de uma maneira mais eficiente. Para tanto, utilizaram-se de uma rede neural profunda, técnica baseada em Inteligência Artificial. Consiste no uso de camadas totalmente interligadas, para alcançar índices mais altos de precisão nas tarefas, principalmente, no reconhecimento automático da caligrafia manuscrita, mesmo com as oscilações causadas pelos movimentos involuntários dos músculos das mãos. Esta proposta se assemelha ao projeto desenvolvido por Khari *et al* (2019), com base na dinâmica de redes neurais, disponibilizadas na plataforma da CAPES.

Um jogo educativo e acessível às crianças surdas, criado por Bouzid *et al* (2015) como *Memory Match Game for Deaf Learner* (MMGDL), depois chamado de MemoSign por Bouzid, Jemni e Khenissi (2015), foi desenvolvido para a promoção da aprendizagem de vocabulário das línguas de sinais e, principalmente, das notações em *SignWriting*, correlacionando-as às escritas das línguas orais. Basicamente, funciona como um jogo da memória com a incorporação de um avatar 3D e a interface de oito pares de cartas coloridas. O jogador precisa encontrar as duplas que possuem o mesmo significado, com o mínimo de tentativas possível. O jogo termina quando todas as cartas estiverem sido combinadas entre si.

No MMGDL existem três versões. A primeira está disponível para usuários ouvintes, alternando cartas visuais, com palavras, sons e cálculos. A segunda oferece o avatar 3D do TuniSigner para auxiliar a aprendizagem do *SignWriting* por surdos e ouvintes. A terceira e última versão utiliza as outras duas (excluindo as cartas que possuem áudio) para o ensino das línguas de sinais e orais, fomentando o uso de vocabulário do inglês e do *SignWriting*.

No MemoSign, especificamente, é possível alterar a temática, no menu principal, em quatro possibilidades: números, letras, cores ou animais. O vocabulário está disponível em duas versões diferentes: em inglês – Língua Americana de Sinais (ASL) e, também, em árabe – Língua de Sinais Tunisiana.

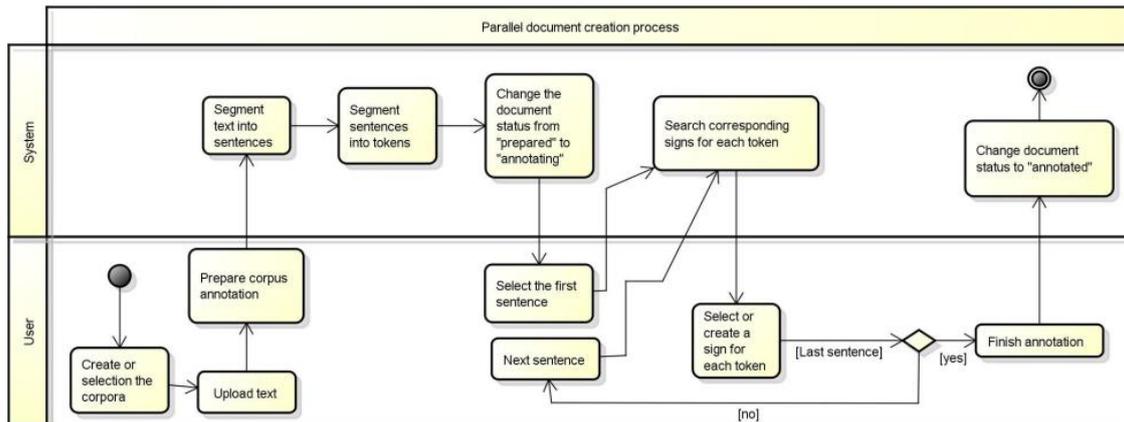
FIGURA 36 – COMPARATIVO ENTRE MMGDL E MEMOSIGN



Fonte: Bouzid *et al* (2015) e Bouzid, Jemni e Khenissi (2015).

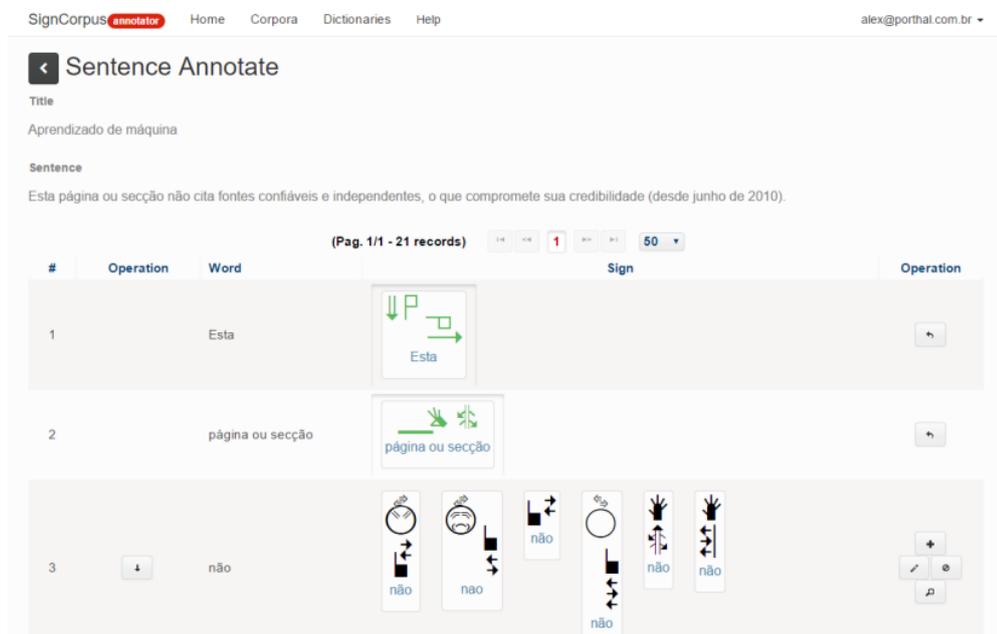
Becker, Kepler e Candeias (2016) planejaram uma ferramenta *Web*, chamada *SignCorpus Annotator*, para facilitar a notação manual de um *corpus* paralelo entre língua oral – língua de sinais, para a tradução automática entre os dois idiomas, como o inglês e a Língua Americana de Sinais (ASL). Para que este paralelismo ocorra, é necessário ao usuário criar ou selecionar o *corpus*, fazer o *upload* do texto e preparar anotação do *corpus*. O sistema segmenta o texto em sentenças, depois em palavras e, em seguida altera o *status* do documento para “anotando” e retorna ao usuário. Ele seleciona a primeira sentença e retorna ao sistema, que então procura correspondências de sinais para cada palavra. Isso ocorre com as próximas sentenças. O usuário então seleciona ou cria um sinal para cada palavra até a última sentença. Quando o usuário finaliza as anotações, o sistema altera o *status* do documento para “anotado”.

FIGURA 37 – PROCESSO PARA A CRIAÇÃO DE UM DOCUMENTO PARALELO



Fonte: Becker, Kepler e Candeias (2016).

FIGURA 38 – EXEMPLO DE ANOTAÇÃO: SIGNCORPUS ANNOTATE



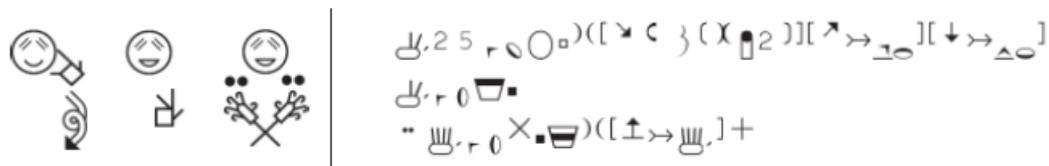
Fonte: Becker, Kepler e Candeias (2016).

A última pesquisa disponibilizada na plataforma *Web of Science*, que envolve inovações relacionadas à escrita de sinais, é a de Borg e Camilleri (2017). Eles desenvolveram um método de reconhecimento de língua de sinais em vídeos, com base no método de fatoração. Funciona como coordenadas, instauradas matematicamente, para rastrear cada uma das mãos do sinalizante, durante os vídeos. Dessa forma, identificam-se os elementos fonológicos das línguas de sinais, transcrevendo-os para o sistema de escrita chamado HamNoSys. Os autores

o consideraram pela linearidade do registro e pela capacidade de descrição fonética mais detalhada, o que proporciona maior precisão para as anotações das línguas de sinais.

Na figura 39, os autores apresentam a discrepância entre o *SignWriting* e o HamNoSys (apresentado na p. 32), com base em uma mesma frase. Ambas as anotações foram feitas em Língua de Sinais Americana (ASL), transcrevendo os sinais (i) *goldlocks*, (ii) *three* e (iii) *bears*. A proposta dos autores para o uso do HamNoSys não faz a captura do movimento das sinalizações nos vídeos, mas sim o processamento de informações, semanticamente significativas, proeminentes dos fonemas das línguas de sinais.

FIGURA 39 – TRANSCRIÇÕES DOS SINAIS “GOLDLOCKS”, “THREE”, “BEARS” EM ASL



Fonte: Borg e Camilleri (2017).

6.1.3 Plataforma Scopus

A plataforma com maior número de documentos e dados é a *Scopus*. As inovações, assim como as demais plataformas, giram em torno de desenvolvimento de sistemas para tradução de textos de língua oral para língua de sinais e vice-versa. Os mais comuns são usos de avatares em 3D. As escritas de sinais estão, em sua maioria, inseridas no processo de conversão de dados entre a língua oral e a de sinais.

No quadro 21, estão situadas as inovações encontradas, bem como seus respectivos autores e ano de publicação, referentes à esta base de dados. Ao todo, foram encontrados dezessete trabalhos, sendo três publicados em 2012 (17,7%); quatro, em 2013 (23,7%); dois, em 2014 (11,7%), 2016 (11,7%), 2018 (11,7%) e em 2021 (11,7%); um, em 2015 (5,9%) e outro, em 2020 (5,9%). Diferentemente, das demais plataformas, não é possível estabelecer uma concentração de publicações em determinado período, havendo na plataforma *Scopus* uma oscilação entre crescimentos e declínios.

QUADRO 21 – DADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA DA SCOPUS

AUTOR(ES)	INOVAÇÃO	ANO DE PUBLIC.
BIANCHINI <i>et al</i> **	Swift	2012
BIANCHINI; BORGIA; MARSICO**	Swift	2012

LÓPEZ-COLINO; COLÁS	Avatar 3D com notação em SignWriting	2012
BOUZID; JEMNI**	Avatar 3D para interpretar <i>SignWriting</i>	2013
TMAR; OTHMAN; JEMNI	Projeto ASLG-PC12	2013
KOLLER; NEY; BOWDEN	Notação automática de Subunidades das línguas de sinais	2013
SILVA FLOR <i>et al</i>	Fórum acessível	2013
PORTA <i>et al</i>	Algoritmo de tradução para glosas	2014
BIANCHINI; BORGIA; MARSICO**	Proposta SW-OGR	2014
KUMAR; GOUDAR; DESAI	Tradutor de Língua de Sinais	2015
ERYIGIT <i>et al</i>	Dicionário para Língua de Sinais Turca	2016
KIM <i>et al</i>	Rastreamento de posições de mãos	2016
BRAGG; KUSHALNAGAR; LADNER	Escrita de sinais animada	2018
BIANCHINI <i>et al</i>	Typannot	2018
DHANJAL; SINGH	Tradutor de Punjabi para LS Indiana	2020
GONÇALVES <i>et al</i>	PE2LGP	2021
AMIN; HEFNY; MOHAMED	Tradutor de língua de sinais para texto escrito de língua oral	2021

Fonte: A Autora.

López-Colino e Colás (2012) desenvolveram um sistema de base de dados relacional para armazenar as descrições de sinais em conjunto com um novo *design* de avatar 3D, cuja estrutura permite o uso de expressões faciais para a composição dos sinais. A síntese deles é obtida por conversão direta das notações em *SignWriting* para uma linguagem de modelação de realidade virtual. A construção deste avatar é baseada no desenho de um esqueleto para maior precisão no desenvolvimento de sinais, sendo todo este sistema desenvolvido para a Língua de Sinais Espanhola (LSE).

FIGURA 40 – EXEMPLIFICAÇÃO DE AVATAR 3D E EXPRESSÕES FACIAIS (NÃO-MANUAIS)



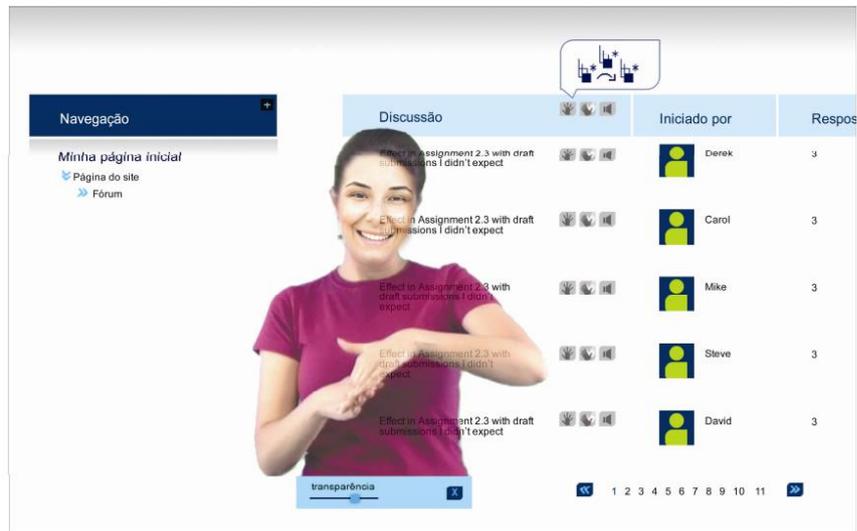
Fonte: López-Colino e Colás (2012).

A preocupação para a construção de *corpus* paralelos de maior extensão entre textos em inglês e Língua Americana de Sinais (ASL), fez com que Tmar, Othman e Jemni (2013) desenvolvessem o projeto nomeado como ASLG-PC12. Ele é parte de outro projeto chamado *WebSign*, sendo, portanto, um novo algoritmo que transcreve sentenças entre as línguas citadas anteriormente. Ao contrário dos demais documentos apresentados, os autores utilizam-se de glosas para representar a língua de sinais. Isto significa que eles usam palavras de uma língua oral determinada, neste caso o inglês, e fazem seu registro com letras maiúsculas, representando sinais que possuam significado igual ou parecido (PAIVA *et al*, 2016).

Koller, Ney e Bowden (2013) propõem um método para gerar subunidades (ou componentes de um sinal) que sejam linguisticamente significativas, de forma automatizada para a *corpora* da língua de sinais. Os autores consideram que estas subunidades são partilhadas entre diferentes sinais de que, quando postas em sequencialidade de forma precisa, é possível fazer correspondências de características específicas das sinalizações. Para tanto, criaram um algoritmo interativo capaz de transferir as informações de um dicionário de língua de sinais, que pode ser editado pelo usuário para fazer as notações de uma mostra de sinais gravados e disponibilizados por um canal de TV alemão, para fins de demonstração.

Para a integração de surdos, cegos e pessoas sem deficiência em fóruns da internet, Silva Flor *et al* (2013) elaboraram uma interface que utiliza a Língua de Sinais, o *SignWriting*, texto e fala para a interação entre todos os usuários. Nesta proposta, cada tópico do fórum tem três ícones que correspondem a estas três possibilidades. O primeiro faz com que surjam balões com as respectivas traduções em *SignWriting*, o segundo exhibe um vídeo em Língua de Sinais e o último ícone sintetiza o texto em fala.

FIGURA 41 – INTERFACE DO FÓRUM ACESSÍVEL

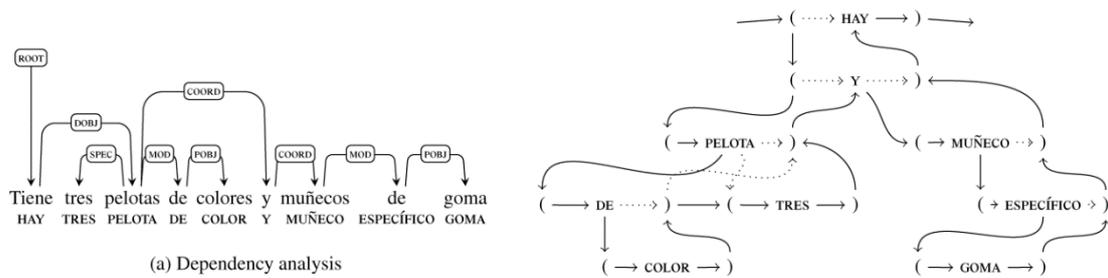


Fonte: Silva Flor *et al* (2013).

Porta *et al* (2014) apresentam um sistema baseado nas regras do espanhol escrito para as glosas da Língua de Sinais Espanhola (LSE). Este estudo é um dos módulos do serviço de tradução chamado Tarteso, de López-Colino *et al* (2011), que traduz o Espanhol escrito para LSE. Para descrevê-lo, utilizaram-se da linguística contrastiva, que se concentra nos aspectos estruturais e de funcionamento de duas ou mais línguas, para elaborar o algoritmo de tradução automática. Esta operação de ordenamento de palavras atende à topicalização da língua de sinais e faz uso de regras lineares em nível morfossintático para que as glosas sejam anotadas adequadamente.

Os autores exemplificaram o processo em dois gráficos distintos, demonstrados na figura 42. O primeiro demonstrando a análise de dependência de uma sentença em Espanhol escrito e as respectivas glosas para evitar inconsistências da frase “*Tiene três pelotas de colores y muñecos de goma*”. A estrutura de dependência permanece, apesar dos itens lexicais divergirem de posição. O segundo gráfico reflete a precedência dos termos neste processo de transferência entre uma língua e outra. As linhas sólidas representam a ordenação topológica, ou matematicamente organizada, das glosas em Língua de Sinais Espanhola (LSE), resultando na sequência “*pelota de color três y muñeco específico goma hay*”.

FIGURA 42 – ANÁLISE DE DEPENDÊNCIA E PRECEDÊNCIA PROJETADOS PELO ALGORITMO

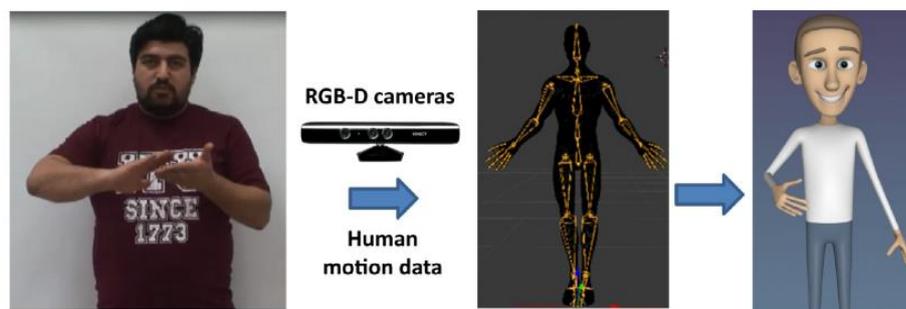


Fonte: Porta *et al* (2014).

Com o objetivo de aproximar surdos que possuem línguas distintas, Kumar, Goudar e Desai (2015) projetaram um tradutor para ser utilizado entre as Línguas de Sinais. Para este propósito, fizeram a composição de uma câmera com sensores de movimento que rastreiam, identificam e captam as sinalizações dos usuários. Por conseguinte, ela é convertida para outra língua de sinais através da combinação entre o sinal executado com outro de equivalente significado. Tal sinal já convertido é exibido em um dispositivo, em conjunto com uma mensagem-texto informativa. Esta proposta é baseada em um sistema de rede neural, método associado à Inteligência Artificial.

Preocupados com a tradução automática de materiais educacionais, Eryigit *et al* (2016) desenvolveram um sistema eletrônico para representar a Língua de Sinais Turca, para a formação de um dicionário. Esta estratégia pretende servir como um complemento para a educação básica, facilitando o acesso do material turco escrito, traduzido para sinais. Apesar de os autores comentarem sobre o uso das notações em *SignWriting* e *HamNoSys* para a produção de materiais gráficos, eles optaram pelo uso das glosas para este esquema proposto. Para coletar os dados de movimento de forma mais precisa, foram utilizados câmeras e sensores de profundidade (*Kinect*) para a posterior produção das animações.

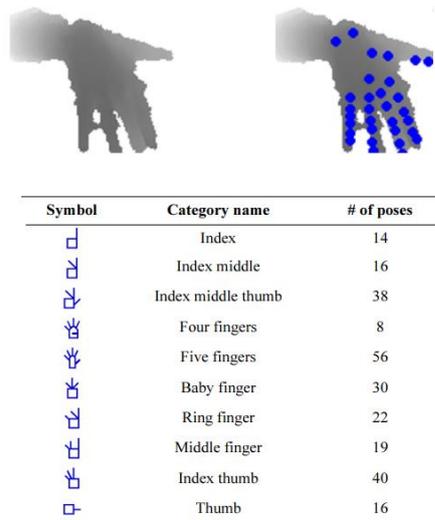
FIGURA 43 – EXEMPLO DE CAPTURA DE SINAIS PARA O DICIONÁRIO E AVATAR 3D



Fonte: Eryigit *et al* (2016).

Kim *et al* (2016), de forma parecida ao Koller, Ney e Bowden (2013), desenvolveram um sistema para a construção de *corpora* paralelos entre língua de sinais e língua oral. Para tanto, os autores elaboraram um sistema que rastreia o movimento e localização das mãos a partir da gravação de vídeos de sinais com o uso de apenas uma câmera, formando sequências tridimensionais e relações de profundidade calculadas, para gerar, em seguida, a transcrição para língua de sinais escrita em *SignWriting* ou reproduzir uma animação em língua de sinais. Na figura 44, verifica-se como as posições das mãos são identificadas pelo sistema e seus respectivos números em cada categoria dispostas no *SignWriting*.

FIGURA 44 – RASTREAMENTO DE POSIÇÃO DE MÃO E NÚMEROS POR CATEGORIA



Fonte: Kim *et al* (2016).

Com o ideal de potencializar a capacidade de aprendizado de registros de sinais, Bragg, Kushalnagar e Ladner (2018) desenvolveram um sistema de escrita animado para facilitar o reconhecimento da notação e reimaginar o contexto da escrita de sinais. Os caracteres utilizados foram baseados no “si5s”, um sistema de escrita da Língua Americana de Sinais (ASL), criado em 2003 por Robert Arnold (ATTAR; GOYAL; GOYAL, 2022). Os símbolos das expressões não-manuais (ou faciais) foram excluídos e os de movimento substituídos pela dinamicidade real na tela.

FIGURA 45 – EXEMPLO DE ESCRITA DE SINAIS ANIMADA



Fonte: Bragg, Kushalnagar e Ladner (2018).

Na figura 45, há a representação da escrita de sinais da ASL (si5s) da frase “*you go to school tomorrow*” (em português, “você vai à escola amanhã”). Em (a), a representação permanece estática, e os símbolos de movimento são caracterizados por arcos e pontos, os quais são substituídos pela animação dos caracteres que representam as mãos, apresentados em (b), protótipo do novo registro. Esta movimentação só pode ser visualizada no *software* Adobe Reader. Apenas para fins de compreensão da dinamicidade da escrita, a imagem está triplicada.

Outro sistema de transcrição para língua de sinais, chamado de Typannot (TranSys), foi produzido por Bianchini *et al* (2018), com base em analogias visuais simbólicas ou explícitas dos caracteres. Ele dá a possibilidade de registros das configurações de mãos, locação (ou ponto de articulação), e movimento de membros superiores, ao descrever a posição de cada segmento (braço, antebraço, mão), além das expressões faciais, baseadas no movimento da boca e expressão dos olhos.

Em um primeiro momento, foi estabelecida uma fórmula grafemática, o que significa, segundo os autores, organizar uma lista ordenada de características relevantes para a descrição dos sinais. Desta fórmula, surgiram vinte e dois traços, que são traduzidos em caracteres genéricos, escritos de forma linear, com regras sintáticas mais rigorosas, para a realização dos registros. Na figura 46, há um exemplo de configuração de mão e a forma composta em Typannot. Para esta representação há uma fórmula (R 1Csc 2Fo 3Fo 4Fo TCsc CO1), descrita logo abaixo das imagens, com os respectivos significados dispostos no quadro e as formas genéricas de representação.

FIGURA 46 – EXEMPLO DE FÓRMULA GRAFEMÁTICA DE UMA CONFIGURAÇÃO DE MÃO

HANDSHAPE	COMPOSED FORM	GRAPHEMATIC FORMULA	GENERIC FORM
		R - right	
		1Csc - index curved semi closed	
		2Fo - middle flat open	
		3Fo - ring flat open	
		4Fo - pinky flat open	
		TCsc - thumb curved semi closed	
		CO1 - contact index	

R 1Csc 2Fo 3Fo 4Fo TCsc CO1

Fonte: Bianchini *et al* (2018).

A fórmula grafemática possuem caracteres específicos para cada situação. A primeira representação composta pela letra “R”, refere-se à mão direita (*Right*). O segundo dado, “1Csc”, demonstra o posicionamento do indicador como curvo semi-fechado (*index curved semi closed*). O “2Fo” indica o dedo médio em plano aberto (*middle flat open*). Para o dedo anelar, “3Fo” e do mínimo “4Fo”, a disposição é a mesma do anterior, como plano aberto (*ring flat open* e *pinky flat open*). A composição do polegar, denominado como “TCsc”, está como curvo semifechado (*thumb curved semi closed*). O último caractere, representado por “CO1”, indica o tipo de contato. Este sistema pretende assegurar estes vinte e dois caracteres genéricos em *softwares* e outros sistemas operacionais, proporcionando seu reconhecimento como mais um padrão universal de codificação de caracteres (*Unicode*).

FIGURA 47 – 22 CARACTERES GENÉRICOS – TYPANNOT

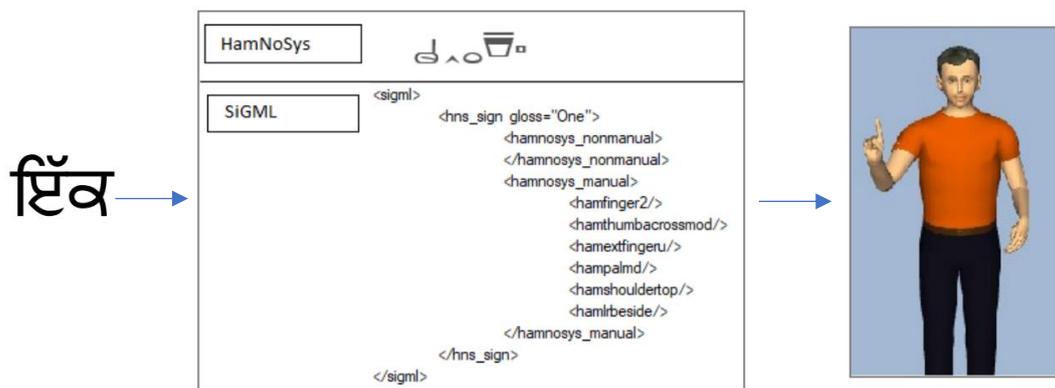
										
L left	R right	1 index	2 middle	3 ring	4 pinky	T thumb	F flat	C curved	B bent	fo full open
										
o open	sc semi closed	c closed	G grouped	X crossed	K stacked	Re reverse	CO contact	OP opposed	NOP non opposed	H hidden

Fonte: Bianchini *et al* (2018).

Dhanjal e Singh (2020) produziram um sistema de tradução automática entre um texto escrito em punjabi (dialeto indiano) para a Língua de Sinais Indiana (LSI). Para que essa

conversão possa ser feita de um texto de língua oral para sinais, os autores utilizaram-se da notação *HamNoSys* para transferência e sintetização dos dados, renderizando-os para um avatar 3D. Na figura 48, é possível indicar a palavra “um” em punjabi. O corpus desta palavra em *HamNoSys* é traduzido para *tags*, ou rótulos, no formato de arquivo XML, um formato de arquivo universal utilizado para criar documentos. Estas *tags* são processadas, reproduzindo os sinais em uma animação em 3D.

FIGURA 48 – EXEMPLO DE TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE TEXTO PUNJABI LARA LSI

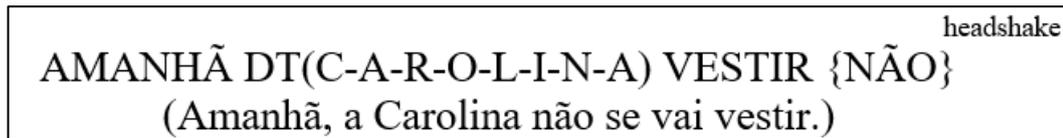


Fonte: Dhanjal e Singh (2020).

Para a construção de um sistema de tradução do português europeu para Língua Gestual Portuguesa (LGP), denominado PE2LGP, Gonçalves *et al* (2021) produziram um novo corpus com notações dos sinais e suas respectivas traduções em português, além de informações gramaticais, como classe de palavras e expressões não-manuais, específicas da LGP. Para tanto, as autoras utilizaram sequências de glosas traduzidas, automaticamente, por meio de algoritmos, com marcadores que indicam as expressões faciais e palavras soletradas.

Na figura 49, é possível identificar estes marcadores nas glosas, sendo a marcação “DT()” para indicar que o nome próprio é soletrado. Já para as expressões faciais, duas notações são acrescentadas. Uma indica a expressão em si, colocada de forma sobrescrita à glosa em que ela ocorre. No caso do exemplo, o termo *headshake* indica o tipo de movimento, sendo ele de negação. A outra, designa o tempo de duração, indicada por chaves “{}”, para início e fim da mesma.

FIGURA 49 – EXEMPLO DE NOTAÇÃO AUTOMÁTICA EM GLOSAS DE LGP

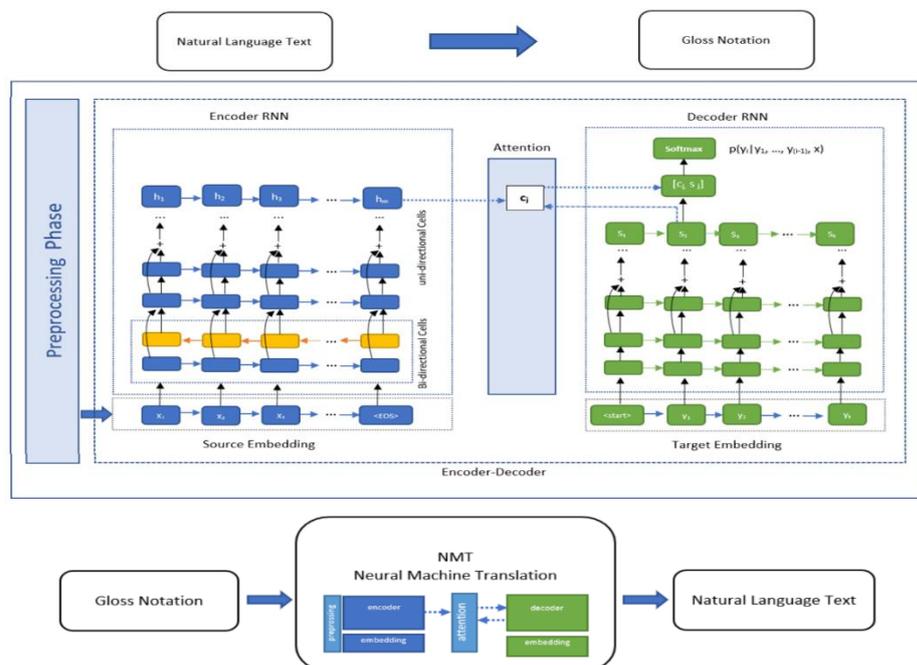


Fonte: Gonçalves *et al* (2021).

Amin, Hefny e Mohamed (2021) também apresentam um sistema de tradução da escrita de língua oral para língua de sinais e vice-versa, utilizando glosas para as notações. Todavia, utilizaram um modelo baseado em um método de rede neural, de forma que o sistema se autoalimenta conforme os dados são inseridos, em um processamento de várias camadas.

Para a primeira proposta de tradução do texto escrito em língua oral para o de sinais, disposto na figura 50, há duas fases: a de pré-processamento e a de codificação-decodificação. A primeira converte o texto em glosas, eliminando espaços, números e pontuações. A segunda, pertence à rede neural que, através de vetores, transforma a sentença em símbolos conectados, indica os pontos de entrada e saída, gerando a tradução em língua de sinais. Na situação inversa em que a tradução ocorre das glosas para o texto escrito de língua oral, o processo é o mesmo, passando pelo pré-processamento da notação em glosa para o modelo de rede neural codificador-decodificador até chegar ao texto escrito em língua oral.

FIGURA 50 – TRADUÇÃO TEXTO EM LÍNGUA ORAL/LÍNGUA DE SINAIS E VICE-E-VERSA



Fonte: Amin, Hefny e Mohamed (2021).

A área da Ciência da Computação e Desenvolvimento de Sistemas dominou a produção de materiais para surdos, utilizando-se das escritas de sinais como meio para o desenvolvimento de *softwares* e aplicativos. Os tipos de registros mais utilizados foram em glosas, *SignWriting* e HamNoSys. Raros foram os documentos que apresentaram a aplicabilidade do material, como o indicativo de local de uso ou faixa etária proeminente dos usuários, focando apenas na descrição, propósito da inovação e trabalhos futuros.

Somente Bouzid *et al* (2015) e Bouzid, Jemni e Khenissi (2015) apresentaram ferramentas de caráter didático com o intuito de ser utilizada para a aprendizagem da escrita de línguas de sinais (como a ASL e a Língua de Sinais da Tunísia) e da escrita de línguas orais. As demais pesquisas descrevem o sistema de funcionamento de cada inovação, concentrando-se em aspectos físico-matemáticos, como algoritmos, lógicas de programação e redes neurais.

Esta inexistência de materiais, principalmente, didáticos em *SignWriting*, com abrangência e adaptações adequadas também à comunidade surdocega, faz com que sejam gerados obstáculos na aprendizagem, que não existiriam, se houvesse a disponibilidade de ferramentas didáticas adequadas para este público (BERNARDES, 2021). Como são estritamente de âmbito visual, todas as inovações encontradas estão direcionadas a usuários surdos e videntes, sem adaptação ou estratégia de uso para surdocegos com baixa visão ou cegueira, mesmo que boa parte destes indivíduos se disponha da língua de sinais como primeira língua.

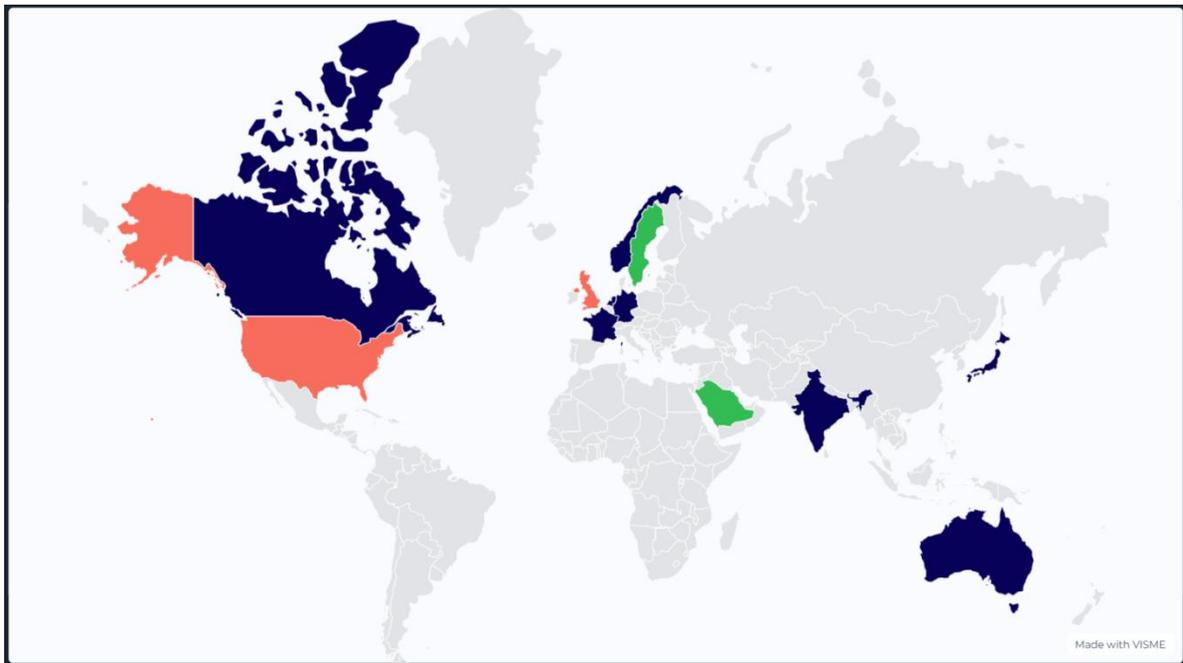
Nesta perspectiva, elencamos a segunda questão para verificar quais inovações surgiram, especificamente, para a comunidade surdocega, no que compete ao desenvolvimento de registros escritos táteis para o acesso à informação.

6.2 REGISTROS TÁTEIS PARA SURDOCEGOS: O QUE HÁ DE NOVO?

Os índices numéricos, referentes à segunda questão, são ainda menores que para as escritas de sinais, como apresentado na questão I. Ao todo, foram encontrados trinta e um documentos. Os dois documentos da CAPES estão em inglês, diferentemente da diversidade de línguas encontradas, anteriormente. As bases de dados da *Web of Science* e *Scopus* tiveram informações sobre a territorialidade de forma parecida, com cinco e vinte e quatro documentos, respectivamente. Em ambas, o domínio é dos Estados Unidos, seguido de países desenvolvidos – também chamados de países de primeiro mundo. As exceções referem-se à Arábia Saudita, presente na *Web of Science* e à Índia, na *Scopus*, classificados como emergentes.

Na figura 51, os países estão representados em quatro cores: (i) em cinza, são os não selecionados; (ii) em verde, são da *Web of Science* – Suécia e Arábia Saudita; (iii) em azul, pertencem à *Scopus* – Alemanha, Noruega, Austrália, Canadá, França, Índia, Japão e Holanda; (iv) em vermelho, os Estados Unidos e Reino Unido possuem publicações indexadas em ambas as plataformas.

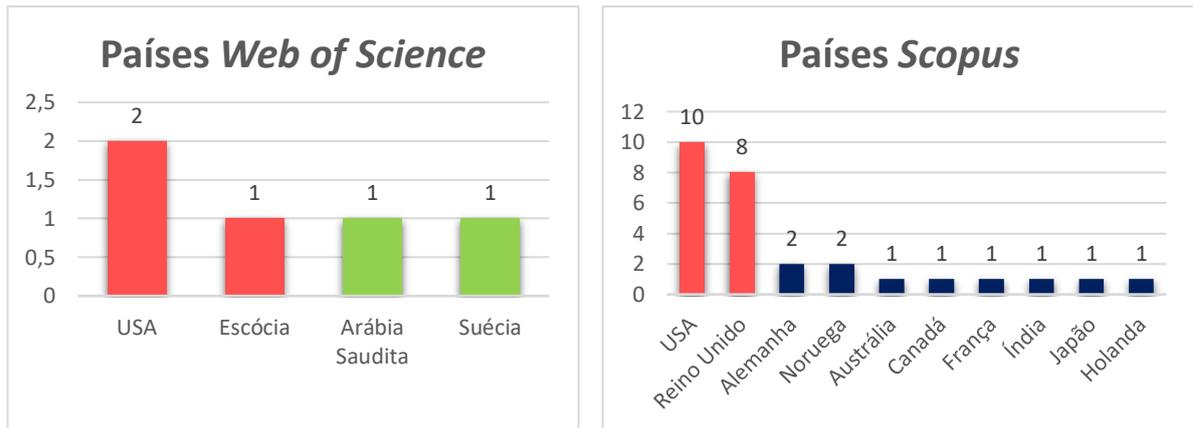
FIGURA 51 – MAPA DE ABRANGÊNCIA WEB OF SCIENCE E SCOPUS



Fonte: A Autora, adaptado das Plataformas *Web of Science* e *Scopus*

O par de gráficos, dispostos em conjunto, detalham o número de documentos por país ou região. As cores indicam a mesma referência dos países, apresentada no mapa, ficando em evidência os que foram citados em ambas as plataformas. A Escócia como é uma das nações pertencentes ao Reino Unido, ambos ficaram com a mesma coloração. Embora haja uma discrepância em relação à quantidade de documentos em cada plataforma, haja vista que a *Scopus* possui maiores indexações, o primeiro colocado nas duas bases de dados é igual – os Estados Unidos; seguido do Reino Unido e dos demais países, com um montante menor de publicações.

GRÁFICO 4 – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR PAÍS/REGIÃO – WOS E SCOPUS

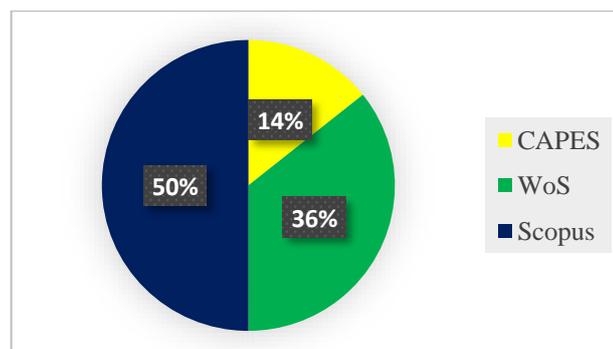


Fonte: A Autora, adaptado das plataformas *Web of Science* e *Scopus*.

A relação de dados entre as plataformas é bastante desigual, como é possível verificar no gráfico 4. Ainda que todas as pesquisas sejam categorizadas como multidisciplinares, envolvendo várias áreas de conhecimento, há determinadas tendências de indexações que influenciam nas quantidades. É perceptível que, entre as três plataformas, a que possui prevalência em ambas as questões norteadoras é a *Scopus*, atingindo um percentual de 77,4% dos resultados, a *Web of Science* com 16,2% e a *CAPES*, 6,4%, nesta última investigação.

Assim como na questão I, a plataforma da *Scopus* apresenta dados discrepantes para a questão II, entre o quantitativo de trabalhos e o de países. Ao todo foram elencadas vinte e quatro publicações. É possível identificar (Gráfico 4) que a somatória dos países está maior, resultando em vinte e oito, no total. Após a verificação individual dos materiais, quatro deles fazem referência a dois países cada, apresentados separadamente no gráfico, o que reafirma os valores encontrados.

GRÁFICO 5 – PERCENTUAL DE PUBLICAÇÕES POR PLATAFORMA QUESTÃO II



Fonte: A Autora.

Foi realizada a pré-avaliação dos trinta e um documentos selecionados, baseada na leitura dos títulos e resumos, assim como para a primeira questão. Destes, foram elegidos quatorze para a próxima etapa de leitura integral dos documentos, sendo apenas dois da CAPES (14%), cinco da *Web of Science* (36%) e sete da *Scopus* (50%), como informa o Gráfico 5. Esta avaliação mais minuciosa fez com que alguns documentos fossem descartados ainda nesta fase, por não se enquadrarem quanto aos critérios de seleção estabelecidos anteriormente.

Dos dois documentos da CAPES, um foi excluído por se tratar de uma pesquisa de campo em que os autores, Brum e Bruce (2022), se preocuparam em identificar as estratégias de alfabetização específicas para surdocegos que envolviam práticas de leitura. Todavia, não apresentam inovações desenvolvidas por eles, o que fez com que a estrutura do documento não atendesse aos critérios estabelecidos para esta análise.

Da *Web of Science*, por sua vez, foram descartados três documentos, dos cinco. O primeiro, de Ronnasen *et al* (2016), é voltado à área clínico-terapêutica e investiga aspectos da aprendizagem ao longo da vida de indivíduos com a síndrome de Alstrom, conhecida por causar cegueira precoce e perda auditiva neurosensorial progressiva, além de doenças como cardiopatias e disfunções metabólicas. O segundo, de Swobodzinski *et al* (2021), trata de um relato de experiência de um estudo de caso sobre mobilidade urbana para surdocegos com o uso de ferramentas de suporte, descritos como um aplicativo de celular, instruções escritas e um mapa tátil para verificação de suas usabilidades. O último de Brum e Bruce (2022) é o mesmo excluído da plataforma CAPES. Por não se enquadrarem ao perfil determinado, foram eliminados da tabulação de dados.

Embora a *Scopus* tenha apresentado uma quantidade maior de publicações indexadas, apenas seis se mantiveram. Isto devido a dois fatores: (i) na pré-análise, foram descartados dezessete trabalhos; e (ii) na fase de leitura integral, mais um documento foi eliminado da base de dados analisada. Essas exclusões justificam-se por inúmeros motivos, principalmente, pela falta de correlação com a comunidade surdocega. Isto causa estranhamento, uma vez que os descritores utilizados na busca, para a questão II, tratavam de surdocegueira e surdocego e, ainda assim, os dados da plataforma, incluíram trabalhos específicos a surdos. Para a apresentação das exclusões, em um total de dezoito pesquisas encontradas, foi seguida a ordem cronológica de publicação (Quadro 22).

QUADRO 22 – ASPECTOS DA EXCLUSÃO

<i>Ano</i>	<i>Autores</i>	<i>Descrição</i>
------------	----------------	------------------

2013	Humphries <i>et al</i>	Dedicaram-se a desenvolver uma estrutura legal para garantir aos surdos o direito constitucional do uso da língua de sinais.
2014	Brady e Bigham	Descrevem as oportunidades e desafios que os projetos de acessibilidade e suporte <i>online</i> proporcionam às pessoas com deficiência.
2018	Ferrara e Hodge	Percorrem à área linguística para promover a comparação direta entre línguas orais e sinalizadas por meio dos métodos de descrição, indicação e retratação.
2019	Nelson e Bruce	Apresentaram uma visão geral sobre comunicação, linguagem e alfabetização de pessoas surdas com deficiências associadas.
	Humphries <i>et al</i>	Voltaram-se à área da saúde, para auxiliar os profissionais no apoio e encaminhamento dos pais de crianças surdas, evidenciando o papel fundamental da exposição precoce à língua de sinais para o desenvolvimento cognitivo e alfabetização destes indivíduos.
2020	Brulé <i>et al</i>	Revisão de avaliações empíricas quantitativas das tecnologias projetadas para pessoas com deficiência visual que envolvem a Interação Humano-Computador (IHC), propõem um conjunto de diretrizes para resolver questões encontradas em aberto.
	Storer e Branham	Trouxeram reflexões sobre o processo de co-leitura para indivíduos cegos.
2021	Stone e Köhring	Examinaram como as previsões meteorológicas são interpretadas para língua de sinais, considerando o uso de recursos semióticos, alinhamento temporal das sinalizações e do conteúdo apresentado.
2022	Lee e Secora	Revisaram e sintetizaram estudos sobre o papel da linguística e da neurociência cognitiva para a ortografia, além de discutir sobre ela, em âmbito digital, para os processos de alfabetização e práticas de comunicação, principalmente, relacionados a usuários de línguas de sinais.
	Humphries <i>et al</i>	Retornam a tratar da importância da assistência e amparo aos pais para a implementação da língua de sinais de forma precoce aos filhos, apontando que crianças surdas que sinalizam, possuem um desempenho geral melhor do que as que não sinalizam, independente de implante coclear ¹⁰ .

¹⁰ Implante Coclear - é uma prótese eletrônica introduzida cirurgicamente na orelha interna. Ao contrário da prótese auditiva convencional, o implante coclear capta a onda sonora e transforma em impulso elétrico estimulando diretamente o nervo coclear. Para saber mais, acesse: <https://forl.org.br>

Zdravkova <i>et al</i>	Fizeram uma revisão e análise de dados, entretanto relacionados aos impactos da inteligência artificial no desenvolvimento de tecnologias assistivas para crianças com deficiências.
Alghadir <i>et al</i>	Trataram de uma relação entre o controle sensório-motor e o posicionamento (estático e dinâmico) da mandíbula e pescoço de pessoas cegas e videntes para estabilidade postural.
Ferrara e Hodge	Voltaram a abordar questões linguísticas, avaliando desta vez a iconicidade da linguagem em diferentes tipos de interações e modos de comunicação, envolvendo surdos, surdocegos e ouvintes, sinais, fala e escrita.
Zong <i>et al</i>	Identificaram que os leitores de tela não conseguem atender significativamente o processamento de dados espacial e procuraram aperfeiçoar este aspecto, aumentando as possibilidades de combinação e leitura de gráficos.
Hodge e Goico	Fizeram algumas considerações sobre questões sociolinguísticas das línguas de sinais.
Futami, Hirayama e Murao	Preocuparam-se com a não percepção da passagem de tempo causada pelos estímulos visuais em equipamentos eletrônicos, como computador. Com base nisso, projetaram estilos de visualização de conteúdos, sendo um de forma intermitente e outro com vibração para fazer a retomada da consciência de tempo.
Hoskin <i>et al</i>	Fizeram uma revisão sistemática sobre a eficácia das tecnologias usadas para apoiar a alfabetização de jovens e crianças em Braille.

Fonte: A Autora.

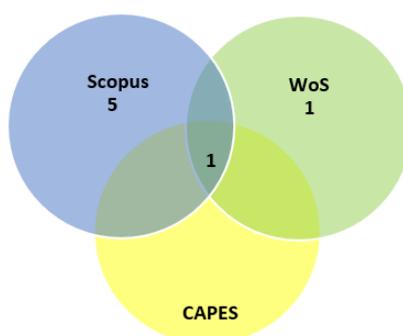
Já na fase de leitura integral dos sete trabalhos restantes da plataforma *Scopus*, também foi excluído o dado referente a Moriarty e Sykes (2022), que criaram um sistema tecnológico que exploram a arte performática, facilitando a interação entre dançarinos e o público, utilizando-se de estratégias visuais e táteis com dispositivos vestíveis, mas que não envolviam, diretamente, o público-alvo e o objetivo da análise da questão II.

Mesmo de forma bastante sintetizada e superficial, foi possível compreender a razão de eliminação destes materiais. Embora sejam conteúdos relevantes, não concernem para esta análise, em específico. São questões que incluem temática, tipo de material e de pesquisa, área de atuação, entre outras especificidades que as designaram dentro dos critérios de exclusão. Isso também reflete na exatidão das bases de dados que, comumente, expandem resultados, conforme os termos utilizados e a quantidade de demanda por área de conhecimento.

6.3 DADOS REAIS: QUAIS AS INOVAÇÕES À SURDOCEGUEIRA?

Os documentos que permaneceram selecionados após a leitura integral, foram tabulados e organizados conforme (i) autor, (ii) nome da inovação ou proposta, (iii) ano de publicação e (iv) suas respectivas finalidades, igualmente estabelecido para a primeira questão norteadora. Como designado anteriormente, as publicações indexadas em mais de uma plataforma estão identificadas com dois asteriscos (**). O diagrama de Venn¹¹, disposto na figura 52, retrata de forma mais clara, este cruzamento de dados.

FIGURA 52 – NÚMERO DE DOCUMENTOS VISTOS PELO DIAGRAMA DE VENN



Fonte: A Autora.

É possível identificar pelo diagrama e pelo quadro 23 que o único documento selecionado na CAPES também está presente nas demais plataformas, fazendo com que o círculo amarelo permaneça sem numeração, além da compartilhada com os demais. Como não houve outro compartilhamento entre as bases, as outras interseções permanecem vazias. Já no quadro, as três plataformas estão dispostas juntas, com as suas respectivas identificações, devido ao número reduzido de documentos. O trabalho replicado, nas outras duas bases de dados, está com a identificação de dois asteriscos (**). Todos estão classificados por ano de publicação, de acordo com cada plataforma em que estão inseridos.

QUADRO 23 – DADOS FINAIS OBTIDOS NAS TRÊS PLATAFORMAS

	AUTOR(ES)	INOVAÇÃO	ANO DE PUBLIC.
CAPEs	OZIOKO <i>et al</i>	Sistema de interação humano-robô	2018
WoS	OZIOKO <i>et al</i> **	Sistema de interação humano-robô	2018
	ALRABIAH <i>et al</i>	Mão robótica para tradução de língua de sinais	2020
SCOPUS	YAĞANOĞLU; KÖSE	Sistema vestível para comunicação	2017

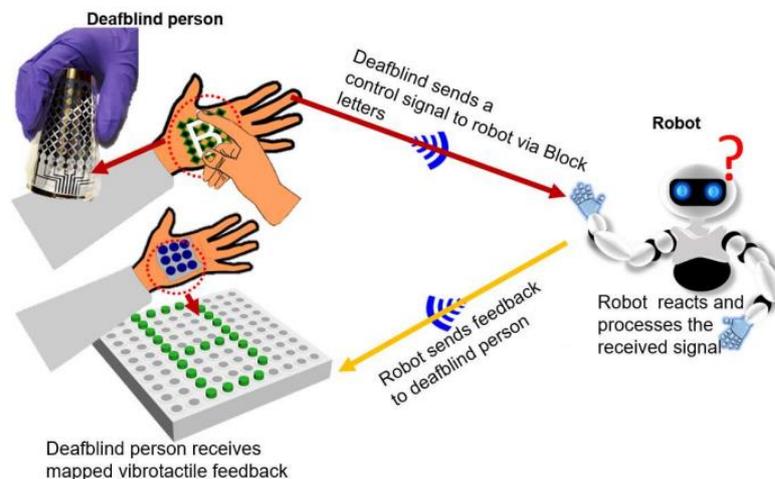
¹¹ Os diagramas de Venn são representados por linhas fechadas, desenhadas sobre um plano, de forma a representar os conjuntos e as diferentes relações existentes entre conjuntos e elementos (MARTINS, 2013).

CARRERA <i>et al</i>	Luva vibrotátil para comunicação	2017
OZIOKO <i>et al</i> **	Sistema de interação humano-robô	2018
PLAISIER; VERMEER; KAPPERS	Código Morse vibrotátil	2020
SINGH; JATANA; GOEL	HELFF	2021
KUTNER; HADZIDEDIC	Morse I/O (MIO)	2022

Fonte: A Autora.

A pesquisa de Ozioko *et al* (2018), comum nas três plataformas, apresenta um sistema baseado em toque para a comunicação de pessoas surdocegas com um robô. Ele é um dispositivo vestível (*wearable*) e funciona a partir de uma luva com sensores de toque presentes em uma matriz flexível de PVC (policloreto de vinila), disposta na palma da mão. Ela faz o reconhecimento de caracteres de letras maiúsculas do código alfabético por meio de uma rede neural criada para tornar o envio de dados mais eficiente, fazendo com que o robô possa responder de acordo com o caractere escrito. A recepção de informações ocorre por meio de pontos vibracionais que não foram especificados neste documento.

FIGURA 53 – SISTEMA DE INTERAÇÃO HUMANO-ROBÔ



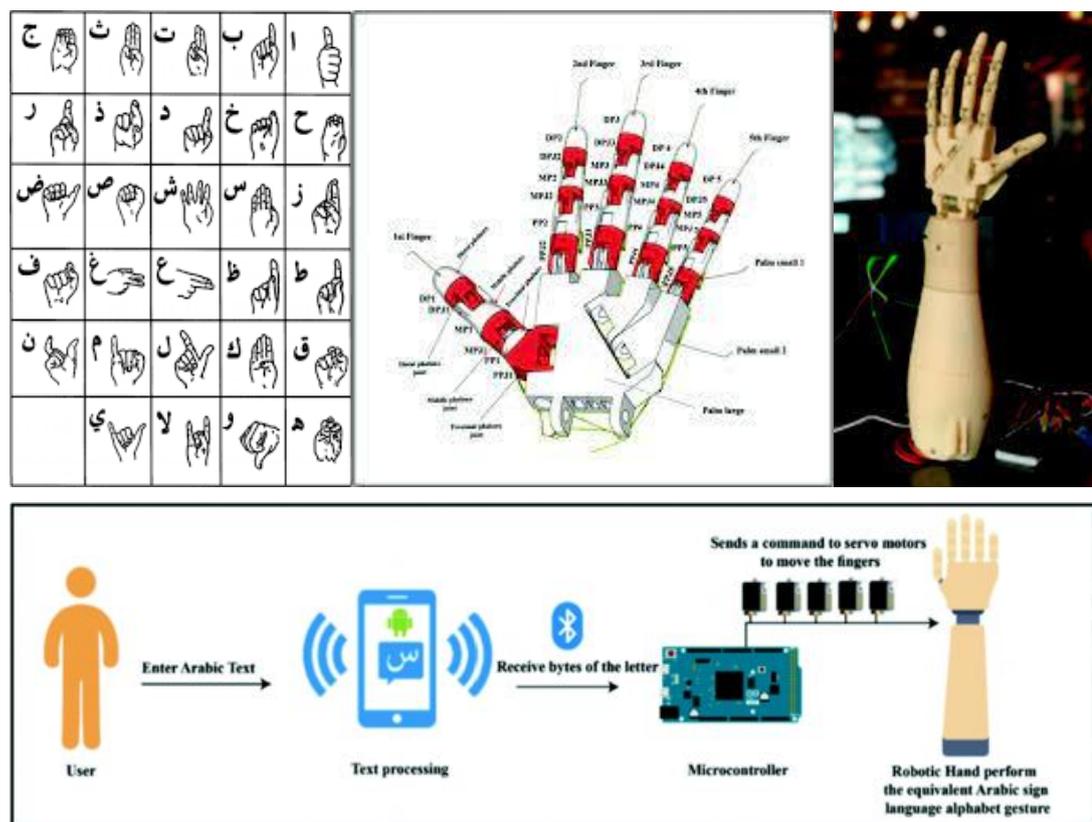
Fonte: Ozioko *et al* (2018).

A construção de Alrabiah *et al* (2020), indexada à base de dados da *Web of Science* também envolve o campo tecnológico, assim como a de Ozioko *et al* (2018). Os autores elaboraram uma mão robótica que traduz textos em árabe para o alfabeto datilológico da língua de sinais árabe. Ela foi confeccionada a partir de uma impressora 3D, com a estrutura anatômica próxima à de uma mão humana com as devidas articulações de dedos, palma e punho, associada a um circuito integrado que processa as informações recebidas e as transforma em comandos específicos de movimento. Para seu devido funcionamento, o texto em árabe é escrito em um aparelho celular que processa a informação e a encaminha, via *Bluetooth*, ao microcontrolador.

Este, por sua vez, envia um comando para os motores que realizam a movimentação dos dedos para a execução dos sinais datilológicos.

A figura 55 é representada por um compilado de imagens que mostram as configurações de mãos do alfabeto datilológico árabe, as articulações da mão e sua versão impressa, além das etapas de funcionamento e processamento das informações de texto para a produção de sinais. Os autores a consideraram como uma tecnologia assistiva que pode ser utilizada não somente como um tradutor de texto escrito para sinais, mas também como uma ferramenta de acesso às informações, bem como para o ensino da língua oral.

FIGURA 54 – COMPILADO DE IMAGENS PARA O FUNCIONAMENTO DA MÃO ROBÓTICA

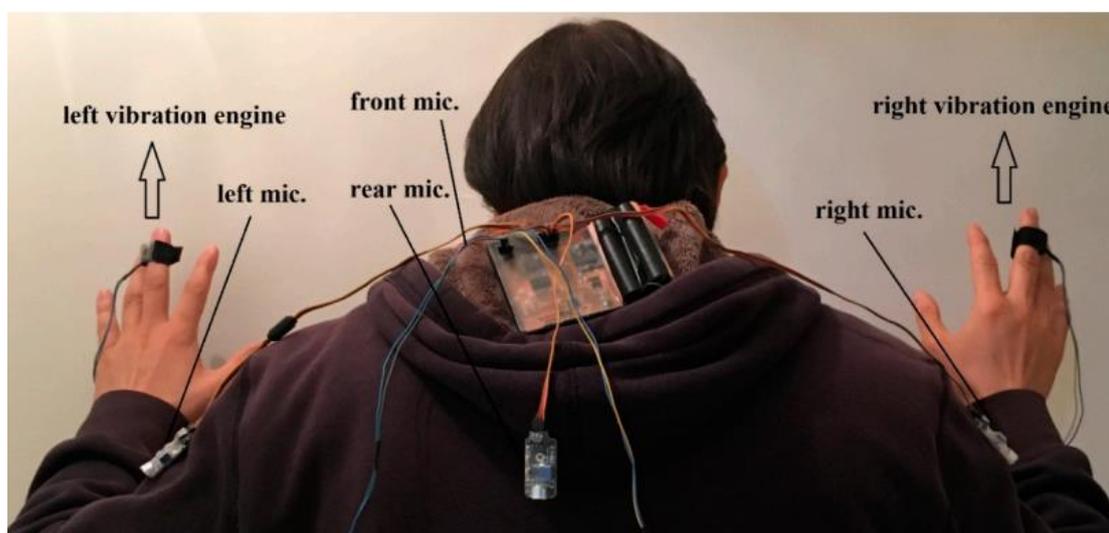


Fonte: Adaptado de Alrabiah *et al* (2020).

Um sistema também desenvolvido para a comunicação, de Yağanoğlu e Köse (2017), inserido na plataforma da *Scopus*, a princípio era voltado somente a surdos ou com deficiência auditiva. Todavia, ele permaneceu nesta esfera sobre à comunidade surdocega por se tratar de um dispositivo vestível (*wearable*) que indica a direcionalidade dos sons produzidos, auxiliando em condições de perigo e atenção. Este sistema funciona com microfones e dois motores nas pontas de um dos dedos da mão direita e esquerda, captando e indicando a direção do som por meio de vibrações específicas.

O objetivo principal dos autores é facilitar a mobilidade destes indivíduos, viabilizando a percepção de sons, como de freios e buzinas que, segundo eles, são uma fonte significativa de ansiedade para pessoas surdas ou com deficiência auditiva. No caso de surdocegos, este sistema também pode contribuir para as situações de orientação e mobilidade, além da identificação da localização e proximidade de pessoas ou objetos.

FIGURA 55 – EXEMPLO DE USO DE DISPOSITIVO VESTÍVEL (WEARABLE)



Fonte: Yağanoğlu e Köse (2017).

Neste mesmo contexto voltado à comunicação, especificamente à comunidade surdocega, Carrera *et al* (2017) produziram uma luva vibrotátil para a comunicação entre um usuário surdocego e outro interlocutor. Esta ferramenta é parte de um sistema, chamado *TatileCom*, que funciona como um aplicativo de celular ou *tablet* que codifica conceitos ou ideias, as transmite via *bluetooth* à luva, e as informações são convertidas em vibrações.

Para a comunicação ser bidirecional, há a implementação de um teclado ao indivíduo usuário da luva, para que possa responder aos estímulos recebidos. Os autores consideraram que a comunicação por conceitos é mais rápida que a escrita letra a letra. Consequentemente, os padrões de estimulação correspondem a pequenos conjuntos de conceitos para facilitar a compreensão das informações. Após a testagem e a avaliação, o índice de reconhecimento das mensagens foi de 97% para indivíduos surdocegos, identificando que a estimulação de apenas um dedo foi melhor do que de vários, simultaneamente.

FIGURA 56 – TACTILECOM E LUVA COM CONECTIVIDADE BLUETOOTH AO CELULAR

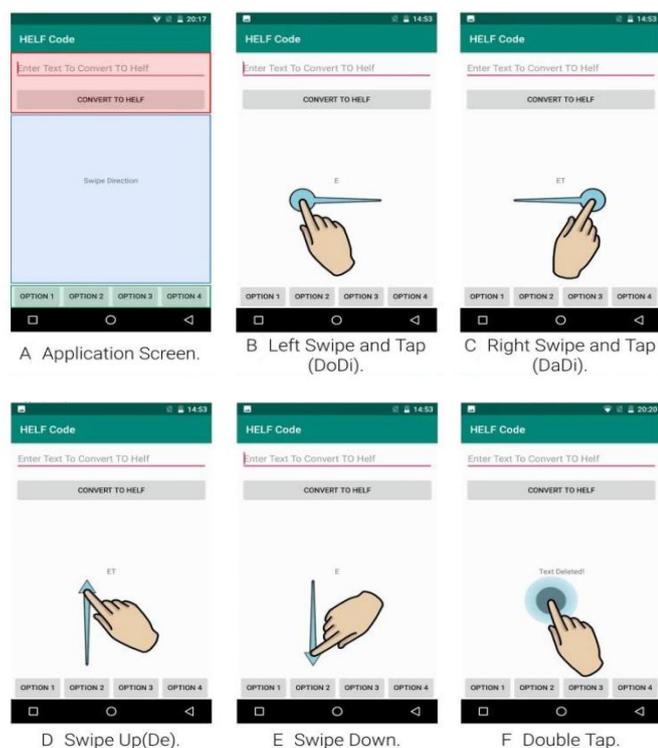


Fonte: Carrera *et al* (2017).

Outro tipo de sistema vibrotátil foi baseado no código Morse para funcionar como estratégia de comunicação para surdocegos. Plaisier, Vermeer e Kappers (2020) foram as responsáveis por desenvolvê-lo e testá-lo, utilizando-se de dois motores de vibração do tamanho de uma moeda: um colado ao braço esquerdo, na região do punho, responsável pelos indicativos de pontos; e o outro, ao braço direito, atribuído aos traços. Este tipo de codificação foi criado por Samuel Morse – o inventor do telégrafo elétrico – e é dividido em pontos e traços que correspondem a letras e números, para a transmissão de mensagens e informações a longas distâncias. (SOUZA; NERY FILHO, 2017).

Singh, Jatana e Goel (2021) se preocuparam com o acesso de surdocegos ao mundo digital e desenvolveram uma estrutura codificada de linguagem háptica, denominada HELF (*Haptic Encoded Language Framework*). Ela utiliza a tecnologia háptica, que significa combinar o uso dos sentidos táteis com o campo da ciência da computação e engenharia, para permitir que os usuários escrevam e recebam textos digitais por meio de um aplicativo para celular. Para isso, utilizam-se de gestos de deslizamento na tela de um *smartphone* e recebem as informações por meio de vibrações padronizadas. Os autores evidenciam a praticidade e facilidade de acesso, visto que não é necessário nenhum dispositivo além do próprio celular do usuário para seu funcionamento. Na figura 58, há a exemplificação de uso do aplicativo.

FIGURA 57 – FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO HELF

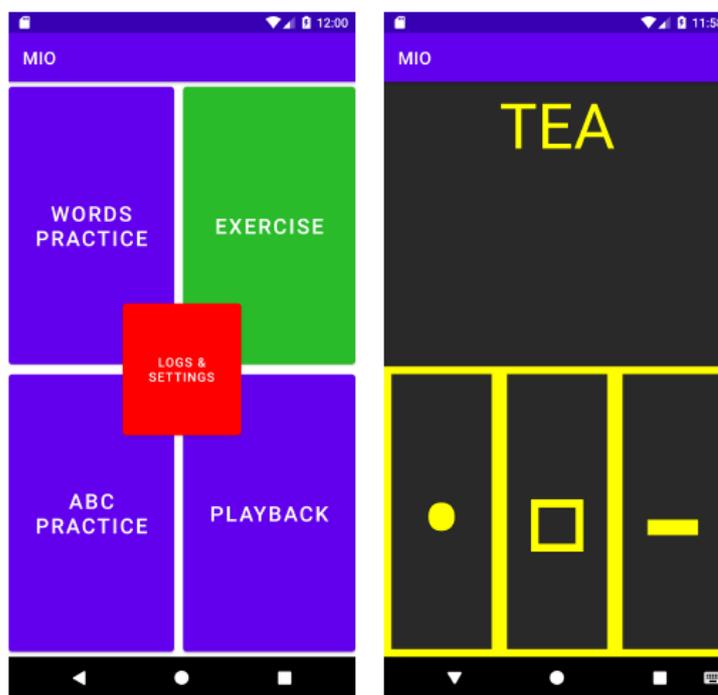


Fonte: Singh, Jatana e Goel (2021).

O HELF é dividido em três seções principais. A primeira é a de leitura, permitindo que o usuário treine, inserindo textos manualmente que são convertidos, reproduzindo os padrões vibracionais para si. A segunda é a de digitação, utilizando-se do sistema de códigos de toque e deslizamento para a reprodução das respectivas letras. A última seção é responsável pelo controle de velocidade para a escrita.

Outro aplicativo vibrotátil para celular, elaborado por Kurtner e Hadzidedic (2022), é o Morse I/O (MIO). Ele consiste em um método de saída, baseado em padrões de vibrações fundamentadas no código Morse que diferencia pulsos rápidos (pontos) e lentos (traços). O método de entrada é um teclado dividido horizontalmente em três botões (ponto, quadrado e traço) localizados na parte inferior da tela de um *smartphone*. O ponto e o traço representam os códigos vibracionais e o quadrado, se pressionado uma vez “envia” uma letra, se apertado duas vezes insere um espaço e, por três vezes, cria-se uma nova linha. Na figura 59, há a representação do menu inicial do MIO com cinco opções – prática de palavras, exercício, prática de abc, reprodução, registros e configurações – e, também, da exemplificação do funcionamento da prática de palavras. As cores em contraste auxiliam usuários que possuem baixa visão para a manipulação do aplicativo.

FIGURA 58 – APLICATIVO MORSE I/O (MIO)



Fonte: Kurtner e Hadzidedic (2022).

Ainda que sejam apenas seis publicações relacionadas à segunda questão, em um recorte temporal de dez anos, os delineamentos das pesquisas são próximos uns dos outros, voltados, principalmente, aos atos comunicativos. A preocupação elementar com pessoas surdocegas é sobre as relações com o ambiente e a acessibilidade comunicacional, propriamente dita. Os avanços tecnológicos oferecem novas possibilidades de interação e auxiliam o indivíduo, a fim de alcançar maior independência e autonomia.

A tecnologia assistiva, embora seja uma expressão relativamente recente, é utilizada para se referir a qualquer tipo de material, ferramenta ou serviço que previna ou compense situações decorrentes de uma deficiência. Nestes estudos apresentados, essa preocupação fica evidente, englobando recursos e metodologias desenvolvidas para formas de comunicação básicas às situações essenciais diárias. Esses tipos de soluções produzidas, principalmente, pela área da Ciências da Computação, estimulam sobretudo o tato e a cinestesia como forma de transmissão de informações em mesma língua, com o uso de códigos, como é o caso das adaptações do Morse (PLAISIER; VERMEER; KAPPERS, 2020; KUTNER; HADZIDEDIC, 2022) e dos padrões vibracionais do HELF (SINGH; JATANA; GOEL, 2021), ou para a transcrição entre línguas orais e sinalizadas, como é o caso da mão robótica (ALRABIAH *et al*, 2020).

Sem embargo, os processos comunicativos são considerados como um aspecto crítico da formação de pessoas surdocegas. Todavia, neste recorte temporal e de temática proporcionados pela segunda questão, não foram encontrados materiais dirigidos ao desenvolvimento de outros aspectos psicossociais e cognitivos, como o uso de recursos e estratégias que envolvessem o acesso a conteúdos escritos, na modalidade tátil, objetivo primário desta busca de dados.

A surdocegueira demanda de recursos linguísticos que não se restringem apenas ao tato, mas à complexidade de todo um sistema de percepção háptica – integração de receptores cutâneos aos proprioceptivos (pele e cinestesia) – que contribuem para este processo de construção de significados, que partem do concreto ao abstrato (PENHA *et al*, 2014; CADERNASCIMENTO; FAULSTICH, 2016).

A aquisição de habilidades comunicativas funciona como base para o desenvolvimento psicossocial e cognitivo de todo e qualquer indivíduo. Dessa maneira, o aprimoramento da sua linguagem e a exposição a contextos linguisticamente ricos é o que viabiliza o processo de autorregulação e, também, do simbolismo do mundo para dar continuidade ao estabelecimento das relações sociais de conhecimento e de construção de sentidos.

Diante do exposto, por meio da análise dos dados obtidos referentes às questões norteadoras I e II, pudemos elencar alguns pontos para reflexão, como (i) poucas ferramentas desenvolvidas para o uso e aprendizagem da escrita de sinais; (ii) o uso das escritas de sinais na área de tecnologias tem sido para codificação e linguagem de programação; (iii) a maioria dos tradutores encontrados funcionam a partir da escrita de uma língua oral transposta para avatares sinalizantes; (iv) não foram encontrados materiais desenvolvidos para surdocegos adaptados à escrita de sinais; (v) não foram detectadas inovações de caráter didático para surdocegos; (vi) há preocupação apenas com os aspectos comunicacionais básicos para a surdocegueira.

Em face destes aspectos levantados, é possível inferir que o uso das escritas de sinais tem sido direcionado para o campo das linguagens de programação. O viés educacional, que envolve o processo de aquisição da escrita, não se manifestou com tanta evidência. Isso reflete, significativamente, na sistematização do ensino e da aprendizagem, considerando que o uso de novas tecnologias pode ser essencial para auxiliar os profissionais no desenvolvimento de práticas pedagógicas coerentes às diversidades, de tal maneira que possam atender às necessidades do público-alvo ao qual as inovações foram elaboradas.

Neste mesmo sentido, a maioria dos tradutores encontrados, mesmo que desenvolvidos de diferentes formas, transcreve textos de língua oral para mídias em sinais. Todavia, este

processo não funciona de texto para texto. Os *softwares* ou aplicações codificam a escrita, reproduzindo-a imageticamente, por meio de avatares 3D. Eles são de grande importância para usuários de língua de sinais no acesso às informações escritas da segunda língua.

Contudo, a escrita da primeira língua é secundarizada ao ser utilizada para a programação dos sinais, sem com que seu registro seja apresentado. Ao mesmo tempo em que os programadores precisam conhecê-la para a produção dos materiais, as escritas não ficam dispostas nas ferramentas de tradução. Isso implica na desvalorização não somente dos registros, mas das línguas sinalizadas, posto que apresentá-las sem registro formal é o mesmo que tratá-las como incompletas ou, ainda, como inferiores (LODI, 2010, p. 37).

No que compete à questão II, não foram encontradas inovações adaptadas em escritas de sinais, nas modalidades tátil ou visual ampliada, ou de caráter didático para surdocegos. A preocupação da maioria dos pesquisadores está direcionada aos processos comunicativos básicos para a recepção e expressão de informações. Apesar disso, a apropriação e uso de expressões cognitivas complexas, a partir da comunicação, de modo geral, demandam do seu ensino e prática em diferentes modalidades. A falta de desenvolvimento desses tipos de ferramentas dificulta o trabalho dos profissionais envolvidos, fazendo com que os materiais existentes sejam adaptados – ou até mesmo improvisados – para tentar atender às demandas das comunidades surdocegas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação, organizada em sete seções, apresentou a realização de uma revisão sistemática voltada a duas temáticas específicas direcionadas, em uma primeira instância, às inovações produzidas sobre escritas de sinais e, em segunda instância, às inovações sobre registros escritos táteis. Em ambas as categorias, houve a delimitação do público-alvo destas ferramentas, sendo, especificamente, para surdos e surdocegos sinalizantes, ou seja, àqueles que se utilizam de língua de sinais para a comunicação. Para tanto, as plataformas exploradas, para a busca dos dados, foram o portal de periódicos da CAPES (nacional), a *Web of Science* e a *Scopus* (internacionais), com a demarcação de um recorte temporal das datas de publicação dos documentos analisados, definida pela equivalência de uma década, determinada no período entre 2012 e 2022.

Na primeira seção, denominada “apresentação”, destaca-se a narrativa do percurso histórico da pesquisadora, retratando os passos que a levaram para chegar até a exploração da temática da pesquisa. Este delineamento fundamenta e dá coerência à razão das investigações. Comumente, pesquisas voltadas ao campo das Ciências Humanas, principalmente relacionadas à Educação Especial e áreas afins, retratam quase como uma obrigatoriedade, que exista algum tipo de vínculo afetivo com o objeto de pesquisa definido. Pesquisadores que, antes de tudo, são pais ou irmãos de alguma pessoa público-alvo desta área, por exemplo, estão inseridos no âmago de seu contexto de estudo. Isso dá muito mais poder de fala por estar baseado em vivências com relação ao cotidiano das diversidades, sob a ótica de inúmeras realidades ímpares.

Todavia, estas conexões com a essência da pesquisa não se constituem, exclusivamente, de vínculos parentescos ou amorosos. A cientificidade das investigações também se constrói sob o viés de outros aspectos, desencadeados por inúmeras causas ou circunstâncias. Profissionais que encaram situações adversas, as quais fazem com que seja necessário elaborar estratégias para atingir um propósito ou objetivo específico ou, ainda, a afinidade ou a curiosidade originadas por diferentes áreas em cursos de instituições que proporcionam estes conhecimentos e estimulam o exercício da tríade “ensino, pesquisa e extensão”, são um exemplo. O fomento à pesquisa e à ciência, independentemente da real motivação, desde que bem estruturadas e consistentes, promovem práticas reflexivas em busca de avanços e melhorias nos mais variados campos de atuação.

Demarcada pela segunda seção, a introdução traz aspectos sobre memória e escrita que revelam algumas correlações entre elas, como o desenvolvimento desta para subsistência e

perpetuação da outra. Posto que as gerações mais recentes sofrem com o excesso de informações promovidas pelo *boom* tecnológico, está cada vez mais evidente a necessidade de elaboração de estratégias de registros de informações para evitar o esquecimento. A externalização da memória promovida principalmente pela função preservacionista da escrita e do meio digital, faz com que as funções cognitivas de reter, preservar e recordar se estendam para outros meios de registro, antes da “responsabilidade” da memória biológica (MONTEIRO; CARELLI; PICKLER, 2008).

É neste sentido que a ênfase da terceira seção, está no delineamento histórico do processo de surgimento da escrita. Embora muitos autores busquem trazer certa cronologia e possíveis desdobramentos linguísticos, fica evidente que a escrita acompanha a vivacidade da língua, transformando-se – ainda que de forma sutil – em decorrência de seu uso. Estas variações se tornam difíceis para uma mensuração, fazendo com que boa parte dos pesquisadores trabalhem com pressupostos baseados em vestígios encontrados.

Esta etapa foi subdividida em duas partes: contexto histórico das escritas alfabéticas e das não alfabéticas. A primeira retrata o surgimento dos primeiros indícios de caráter alfabético, seguindo as ramificações que caminham para o latino moderno. Nesta proposição, vários outros ramos foram desconsiderados, à medida que progridem a outras realidades linguísticas que não competem a esta pesquisa. A segunda parte expõe a trajetória das escritas não alfabéticas de línguas orais e de língua de sinais, identificando duas realidades distintas: a antiguidade, permanência e legitimação das oralizadas; e a luta constante de validação e reconhecimento das sinalizadas, muito mais recentes.

Sob este aspecto, a quarta seção foi designada para elucidar o funcionamento da escrita de sinais de maior reconhecimento a nível mundial. O *SignWriting* foi descrito detalhadamente para desmistificar o estereótipo de um registro complexo, impreciso e confuso. Como toda e qualquer escrita de uma língua – seja ela direcionada à língua oral ou sinalizada – demanda de estudos sistematizados, treinamentos e práticas constantes, a fim de que haja avanços gradativos de domínio, até se chegar ao alcance da proficiência.

Isso não acontece somente entre línguas de diferentes modalidades. Se um usuário de mandarim (escrita chinesa), por exemplo, entra em contato com os registros latinos haverá estranhamento, em um primeiro momento, da mesma forma que na situação inversa. O que é desconhecido, comumente, causa este sentimento de não-aceitação logo de início, dando lugar ao interesse e respeito, à proporção em que é compreendido e passa a ter significado.

Diante da relevância das escritas de sinais e da necessidade de visibilidade e reconhecimento das línguas sinalizadas, a quinta seção corresponde ao percurso metodológico

realizado para efetivar a revisão sistemática, baseada nas estruturas de Galvão, Sawada e Trevizan (2004) e Donato e Donato (2019). A esquematização culminou em sete etapas que trazem mais precisão e confiabilidade nos resultados encontrados. O primeiro passo envolve a definição das questões norteadoras, para a exploração e análise dos dados. A partir do desmembramento dos termos, identificou-se a essência do que precisava ser buscado nas plataformas.

Baseado nisso, o protocolo de investigação foi desenvolvido fundamentado nas demais etapas que envolveram os critérios de inclusão e exclusão, a definição da estratégia da pesquisa com base nos descritores e construção de sentenças. A partir do que foi encontrado nas plataformas, foi realizada a seleção dos estudos, subdividindo-a em duas etapas: a de pré-avaliação e a de leitura integral dos documentos. A extração dos dados foi executada por meio de tabulação, organizando-os em planilhas no *software Microsoft Excel*. A última fase, síntese dos dados encontrados, estabeleceu a análise sob os vieses quantitativo e qualitativo.

Os resultados encontrados, estabelecidos na sexta seção, decorrentes de ambas as questões norteadoras, trouxeram vários pontos de reflexão. Eles remontam a necessidade de fomento ao uso das escritas de sinais como subsídio para o desenvolvimento linguístico-cognitivo de pessoas usuárias de línguas de sinais. Com base no domínio da primeira língua é que se estabelecem maiores e melhores oportunidades de aquisição da segunda, instaurando-se como um recurso fundamental para as práticas sociais contemporâneas.

Sem embargo, os dados a respeito das escritas de sinais ainda permanecem escassos, diante desta pesquisa, mas comprovam a vivacidade de seu uso em diferentes campos. A área da Ciência da Computação se destacou pela complexidade dos materiais desenvolvidos para a comunidade surda, ainda que não tenham apresentado adaptações para indivíduos com baixa visão ou cegos. Frente à surdocegueira, não foram encontradas inovações específicas sobre escritas táteis, demonstrando a fragilidade do processo de ensino e aprendizagem, principalmente, para os sinalizantes que dependem de constante transposição linguística para a compreensão de informações em diferentes sistemas e códigos, como o Braille e o Morse.

Em face do exposto, espera-se que esta pesquisa incentive e impulse os campos direcionados às escritas de sinais e à surdocegueira, a fim de que haja avanços, análises e reflexões, com o intuito de dar visibilidade às comunidades surdas e surdocegas. Para isso, é preciso repensar as formas como têm sido construídas as estratégias para os processos de ensino, aprendizagem e acessibilidade, frente às tecnologias e avanços propostos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Thiago Cardoso. CHAIBUE, Karime. Histórico das Escritas de Línguas de Sinais. **Revista Virtual De Cultura Surda**. 15 ed. Petrópolis: Editora Arara Azul, 2015.

ALGHADIR, Ahmad *et al.* Effect of static and dynamic jaw positions on postural stability among people with blindness. **Brain and Behavior**, v.12, n.9, 2022. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35916391/#:~:text=Conclusion %3a%20People%20with%20blindness%20behave,affect%20postural%20stability%20among%20hem](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35916391/#:~:text=Conclusion%20%20People%20with%20blindness%20behave,affect%20postural%20stability%20among%20them).

ALMASOUD, Ameera. AL-KHALIFA, Hend. SemSignWriting: A Proposed Semantic System for Arabic Text-to-SignWriting Translation. **Journal of Software Engineering and Applications**, 2012, 5, 604-612. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/jsea.2012.58069>.

ALMEIDA, Wolney Gomes (org.). **Educação de surdos: formação, estratégias e prática docente** [e-book]. Ilhéus: Editus, 2015.

ALRABIAH, Maha *et al.* A Robotic Hand for Arabic Sign Language Teaching and Translation. **Intelligent Systems and Applications**, v. 2. London, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350639564_A_Robotic_Hand_for_Arabic_Sign_Language_Teaching_and_Translation.

AMIN, Mohamed. HEFNY Hesahn. MOHAMMED, Ammar. Sign Language Gloss Translation using Deep Learning Models. (IJACSA) **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**. v. 12, n. 11, 2021. Disponível em: https://thesai.org/Downloads/Volume12No11/Paper_78-Sign_Language_Gloss_Translation_using_Deep_Learning.pdf

ANDRADE, Carlos Drummond. **A Paixão Medida**. São Paulo: José Olympio, 1983.

ARAÚJO, Wánderon Cássio Oliveira. Recuperação da informação em saúde: construção, modelos e estratégias. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação**, v. 3, n. 2, p. 100-134, 10 jul. 2020.

ATTAR, Rakesh Kumar. GOYAL, Vishal. GOYAL, Lalit. Development of Airport Terminology based Synthetic Animated Indian Sign Language Dictionary. **Journal of Scientific Research**. v. 66, n. 5, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/RakeshAttar/publication/365219223_Development_of_Airport_Terminology_based_Synthetic_Animated_Indian_Sign_Language_Dictionary/links/6372165d54eb5f547cd1293a/Development-of-Airport-Terminology-based-Synthetic-Animated-Indian-Sign-Language-Dictionary.pdf

AVELAR-RODRÍGUEZ, David. TORO-MONJARAZ, Erick Manuel. PubMed: Clinical Queries, Terminología MeSH y Operadores Booleanos. v. 2, n. 3. **Revista de Medicina Clínica**. México, 2018.

BAKER, Matt. **Evolution of the Alphabet: from its earliest forms to the modern Latin script**. UsefulCharts Publishing, 2020. Disponível em: https://cdn.shopify.com/s/files/1/1835/6621/files/alphabet-bw_4284834d-e130-418a-9de0-3acc1c5c1f45.png?v=1645205605.

BARBOSA, Gabriela Otaviani. **A arte de escrever em Libras**. Orientador: Mariane Stumpf. 2017. 182 p. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

BARRETO, Madson; BARRETO, Raquel. **Escrita de sinais sem mistérios**. Belo Horizonte: Ed. do Autor, 2012.

BARROS, Mariângela Estelita. **ELIS: Sistema Brasileiro de Escrita das Línguas de Sinais**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BECKER, Alex. KEPLER, Fabio. CANDEIAS, Sara. A Web Tool for Building Parallel Corpora of Spoken and Sign Languages. **10th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC)**. European Language Resources Assoc, Evaluat & Language Resources Distribut Agcy, Ist Linguistica Computazionale, European Media Lab GmbH, Intel. Portoroz, 2016. Disponível em: <https://aclanthology.org/L16-1229/>.

BENASSI, Cláudio Alves. DUARTE, Anderson Simão. PADILHA, Simone de Jesus. Proposta de releitura do *SignWriting* e da ELiS. **Revista Falange Miúda**. v.1, n. 1. Piranhas: Editora Arara Azul, 2016.

BENASSI, Cláudio Alves. Visografia: uma nova proposta de escrita da língua de sinais. **Traços De Linguagem - Revista De Estudos Linguísticos**. v. 2, n. 2. Cáceres, 2018. p. 71-82.

BERNARDES, Louise Mariane dos Santos. **Desafios da produção de material didático para surdocegos usuários de libras tátil em turmas de escrita de sinais na universidade de Brasília**. Orientador: Neemias Gomes Santana. 2021. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Letras. Departamento de Linguística, Português e Línguas Clássicas, Instituto de Letras, da Universidade de Brasília - UNB. Brasília, 2021. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/31273/1/2021_LouiseMarianeSantosBernardes_tcc.pdf

BIANCHINI, Claudia Savina *et al.* Coding Movement in Sign Languages: the Typannot Approach. **ACM International Conference Proceeding Series**. 2018. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055319370&doi=10.1145%2f3212721.3212808&partnerID=40&md5=1e05ebb0363b94cb73cd18a8af0bb3cf>.

BIANCHINI, Claudia Savina *et al.* SWift – a *SignWriting* improved fast transcriber. **Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces**, 2012, p.390-393. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1911/1911.10882.pdf>.

BIANCHINI, Claudia Savina. BORGIA, Fabrizio. MARSICO, Maria de. A concrete example of inclusive design: deaf-oriented accessibility. **The Wiley Handbook of Human Computer Interaction**, 2018, vol. 2, n. 33. pp. 731-756. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1911/1911.13207.pdf>

BIANCHINI, Cláudia Savina. BORGIA, Fabrizio. MARSICO, Maria de. SWift: a *SignWriting* editor to bridge between deaf world and e-learning. **2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**, 2012, p.526-530. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1911/1911.09923.pdf>

BOCANEGRA-VALLE, Ana. English is my default academic language: Voices from LSP scholars publishing in a multilingual journal. **Journal of English for Academic Purposes**, v. 13, p. 65–77, 2014.

BORG, Mark; CAMILLERI, Kenneth. Towards a Transcription System of Sign Language Video Resources via Motion Trajectory Factorisation. **Proceedings of the 2017 acm Symposium on document Engineering**. Assoc Comp Machinery, ACM SIGWEB, ACM SIGDOC. Valletta, 2017. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3103010.3103020>.

BOUZID, Yosra *et al.* A Learning Game for Deaf Learners. **15th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. IEEE Tech Comm Learning Technology, Taiwan University Science & Technology, Natl Dong Hwa University. Hualien, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283510360_A_Learning_game_for_Deaf_Learners/link/563c915708ae405111aa28d5/download

BOUZID, Yosra *et al.* Towards a 3D Signing Avatar from SignWriting Notation. **13th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP) - United Nat Educ, Sci & Cultural Org, European Disabil Forum, Johannes Kepler Univ Linz**. Linz, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235760493_Towards_a_3D_Signing_Avatar_from_SignWriting_Notation

BOUZID, Yosra. JEMNI, Mohamed. A Virtual Signer to Interpret SignWriting. **14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)**. University Paris 8 St Denis. Paris, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/295261501_A_virtual_Signer_to_Interpret_SignWriting/link/585fd58d08ae8fce49029f13/download.

BOUZID, Yosra. JEMNI, Mohamed. An Animated Avatar to Interpret SignWriting Transcription. **2013 International Conference on Electrical Engineering and Software Applications**, 2013, p.1-5. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee.org.ez31.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6578394>.

BOUZID, Yosra. JEMNI, Mohamed. An Avatar based Approach for Automatically Interpreting a Sign Language Notation. **13th IEEE Annual International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. IEEE Comp Soc, IEEE Tech Comm Learning Technology. Beijing, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6601874>.

BOUZID, Yosra. JEMNI, Mohamed. TuniSigner: A virtual Interpreter to learn SignWriting. **14th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) - Advanced Technologies for Supporting Open Access to Formal and Informal Learning**. Atenas, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283510725_tuniSigner_A_virtual_Interpreter_to_Learn_Sign_Writing/link/563c99ab08ae405111aa2c53/download.

BOUZID, Yosra. KHENISSI, Mohamed Ali. JEMNI, Mohamed. Designing a Game Generator as an Educational Technology for the Deaf Learners. **International Conference on ICT & Accessibility (ICTA 2015)**. Marrakesh, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289976541_Designing_a_Game_Generator_as_an_Educational_Technology_for_the_Deaf_Learners.

BRADY, Erin. BIGHAM, Jeffrey. Crowdsourcing accessibility: Human-Powered access Technologies. **Foundations and Trends in Human-Computer Interaction**, v. 8, n. 4, 2014. pp. 273–372. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8187344>.

- BRAGG, Danielle. KUSHALNAGAR, Raja. LADNER, Richard. Designing an Animated Character System for American Sign Language. **ASSETS 2018 - Proceedings of the 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**. Galway, 2018. Disponível em: <https://dl-acm-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/doi/pdf/10.1145/3234695.3236338>.
- BRULÉ, E *et al.* Review of Quantitative Empirical Evaluations of Technology for People with Visual Impairments. **Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings**, 2020. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3313831.3376749>.
- BRUM, Christophe. BRUCE, Susan. Instructional strategies to support shared reading with learners who are deafblind. **The British journal of visual impairment**, 2022. Disponível em: https://capes-primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_117702646196221077219.
- CÁLAMO. *In*: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Porto: Priberam Informática, S.A., 2022. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/c%C3%A1lamo>.
- CAPOVILLA, Fernando César *et al.* A escrita visual direta de sinais *SignWriting* e seu lugar na educação da criança surda, 2006. *In*: CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walquíria Duarte. Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira. Vol. II: Sinais de M a Z. 3 ed. São Paulo: Edusp, 2006. p. 1491 – 1496.
- CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkíria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**. São Paulo: Edusp, 2001.
- CARRERA, Albano *et al.* Sensing performance of a vibrotactile glove for deaf-blind people. **Applied Sciences**, v.7, n.4, Switzerland, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/7/4/317#:~:text=Message%20identification%20rate%20was%2097,than%20by%20multiple%20finger%20stimulation>.
- CASTILLO GÓMEZ, Antonio. Historia de la cultura escrita: ideas para el debate. **Revista Brasileira De História Da Educação**. v.3, n.5. Maringá, 2003. p. 93-124. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38710>.
- COELHO, Jubileia Mendes de Matos. A (des)legitimação da Libras em práticas discursivas online. **Entrepalavras**, v. 7, Fortaleza, 2017. p. 421-433.
- COHEN, Marcel. Resumo da História da Escrita. **Revista de História**, [S. l.], v. 40, n. 81, [1970] p. 137-151. São Paulo, 2017. DOI: 10.11606/issn.2316-9141.rh.1970.128945. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/128945>.
- COLELLO, Silvia de Mattos Gasparian. Por que a aquisição da língua escrita é transformadora? **Revista Internacional d'Humanitats**. n. 48. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.hottopos.com/rih48/121-130Silvia.pdf>.
- CONTE, Elaine. HABOWSKI, Adilson Cristiano. RIOS, Miriam Benites. As Tecnologias na Educação: Perspectivas Freireanas. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias: Encontro de pesquisadores em Educação a Distância (CIET EnPED)**. São Carlos: UFSCar, 2018.
- COOKE, Alison; SMITH, Debbie; BOOTH, Andrew. Beyond PICO: the SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. **Qualitative health research**, v. 22, n. 10, p. 1435-1443, 2012.

COSTA, Carla Daniele Nascimento da; GALÚCIO, Ana Vilacy Moreira. O status da escrita no contexto educacional da língua Sakurabiat. **Entrepalavras**, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 415-433, maio-ago/2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22168/2237-6321-21507>.

DHANJAL, Amandeep Singh. SINGH, Williamjeet. An Automatic Conversion of Punjabi Text to Indian Sign Language. **EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems**. v.1, n. 28. 2020. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e101/c85e009f7efe83e20962f49e4d5edbf5b63.pdf?ga=2.142685173.1355744538.1674322701-687903384.1673464149>.

DIZEU, Liliane Correia Toscano de Brito. CAPORALI, Sueli Aparecida. A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 91, Campinas, 2005. p. 583-597.

DONATO, Helena. DONATO, Mariana. Etapas na condução de uma Revisão Sistemática. **Acta Med Port - Revista Científica da Ordem dos Médicos**. Coimbra, 2019. pp. 227-235.

ERYI ĞIT, Cihat *et al.* Building machine-readable knowledge representations for Turkish sign language generation. **Knowledge-Based Systems**. n. 108, 2016. pp. 179–194. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84992307082&doi=10.1016%2fj.knosys.2016.04.014&partnerID=40&md5=c9284bf20bdc3147f8ab90e7efca8719>.

FERNANDES, Sueli. Práticas de letramento em contextos de educação bilíngue para surdos. **Revista Forum**. n. 25-26. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://www.ines.gov.br/seer/index.php/forum-bilingue/article/view/289>

FERRARA, Lindsay. HODGE, Gabrielle. Iconicity as Multimodal, Polysemiotic, and Plurifunctional. **Frontiers in Psychology**, v.13, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35769755/>.

FERRARA, Lindsay. HODGE, Gabrielle. Language as description, indication, and depiction. **Frontiers in Psychology**, n. 9, 716, 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00716/full>.

FERREIRA BRITO, Lucinda. **Por uma gramática de línguas de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro (UFRJ), 1995.

FREITAS, Guilherme Gonçalves. FIGUEIREDO, Francisco José Quaresma de. BARROS, Mariângela Estelita. Por que escrever em línguas de sinais? **Surdez e aquisição de línguas**. v. 7, n. 2. Cuiabá, 2019.

FUTAMI, Kyosuke. HIRAYAMA, Nanaka. MURAO, Kazuya. Unconscious Elapsed Time Perception Controller Considering Unintentional Change of Illusion: Designing Visual Stimuli Presentation Method to Control Filled-Duration Illusion on Visual Interface and Exploring Unintentional Factors That Reverse Trend of Illusion. **IEEE Access**, v. 10, 2022. pp. 109253–109266. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9905599/>.

GALVÃO, Cristina Maria. SAWADA, Namie Okino. TREVIZAN, Maria Auxiliadora. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v. 12, n. 3. Ribeirão Preto, 2004. p. 549-56.

GALVÃO, Nelma de Cássia Silva Sandes. **A comunicação do aluno surdocego no cotidiano da escola inclusiva**. Salvador: UFBA, 2010. Tese (doutorado em Educação do Programa de Pós-graduação) – Faculdade de Educação da UFBA. Professora-orientadora: Dra. Theresinha Guimarães Miranda.

GARCÍA, Juan-José Marcos. **Paleografía griega**: manual ilustrado. 2 ed. Plasencia: KDP, 2018. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66585232/PALEOGRAFIA_GRIEGA_manual_2aed_2018-with-cover-page-v2.pdf

GONÇALVES, Matilde *et al.* PE2LGP: tradutor de português europeu para língua gestual portuguesa em glosas. **LínguaMÁTICA**. v. 13, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.linguamatica.com/index.php/linguamatica/article/view/338/475>.

GONDAR, Jô. Memória individual, memória coletiva, memória social. **Morpheus**. n. 13, ano 08. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://seer.unirio.br/morpheus/article/view/4815/4305>.

GRANEMANN, Jussara Linhares. Língua Brasileira de Sinais – libras como L1 para estudantes surdos nos anos iniciais do ensino fundamental. Dossiê Educação Inclusiva e formação de professores: uma diversidade de olhares. **Revelli**. v.9 n.2. 2017. p. 270-282.

GUERIOS, Rosário Farâni Mansur. As línguas semíticas. **Revista Letras**. v. 36, Curitiba, 1987. pp. 3 – 23.

GUIMARÃES, Cayley *et al.* Deaf Culture and Sign Language Writing System – a Database for a New Approach to Writing System Recognition Technology. **47th Hawaii International Conference on System Science**, 2014, p.3368-3377. Disponível em: <https://csdl-downloads.ieeecomputer.org/proceedings/hicss/2014/2504/00/2504d368.pdf>

GUIMARAES, Cayley. GUARDEZI, Jeferson. FERNANDES, Sueli. Sign Language Writing Acquisition - Technology for a Writing System. **47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2014, p.120-129**. Disponível em: <https://csdl-downloads.ieeecomputer.org/proceedings/hicss/2014/2504/00/2504a120.pdf>

HANKE, Thomas. **HamNoSys**: representing sign language data in language resources and language processing contexts. Hamburgo: Universidade de Hamburgo, 2004. Disponível em: <https://www.sign-lang.uni-hamburg.de/dgs-korpus/index.php/hamnosys-97.html>

HIGOUNET, Charles. História concisa da escrita. Tradução de Marcos Marcionilio. São Paulo: Parábola Editorial, 2003.

HODGE, Gabriele. GOICO, Sara. Natural and elicited: Sign language corpus linguistics and linguistic ethnography as complementary methodologies. **Journal of Sociolinguistics**, v.26, n.1, 2022. pp. 126–136. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10144658/1/Journal%20of%20Sociolinguistics%20-%202022%20-%20Hodge.pdf>

HOSKIN, Elizabeth *et al.* Effectiveness of technology for braille literacy education for children: a systematic review. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35575120/>.

HUMPHRIES, T *et al.* Deaf Children Need Rich Language Input from the Start: Support in Advising Parents. **Children**, v.9, n.11, 1609, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9067/9/11/1609/pdf>.

HUMPHRIES, T *et al.* Support for parents of deaf children: Common questions and informed evidence-based answers. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, 118, 2019. pp. 134–142. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165587618306475>.

HUMPHRIES, Tom *et al.* The Right to Language. **Journal of Law, Medicine and Ethics**, v. 41, n. 4, pp. 872–884. Disponível em: <http://ezl.periodicos.capes.gov.br/connect?session=rwFnxUhHbTQrbmq&qurl=https%3a%2f%2fwww.scopus.com%2frecord%2fdisplay.uri%3feid%3d2-s2.0-84892884137>.

IATSKIU, Carlos Eduardo. GARCÍA, Laura Sánchez. ANTUNES, Diego Roberto. Automatic SignWriting Generation of Libras Signs from CORE-SL. **Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on human factors in computing systems**, 2017, p.1-4. Disponível em: <https://dl-acm-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/doi/pdf/10.1145/3160504.3160581>.

IZQUIERDO-EGEA, Pascual. Tiro y las fluctuaciones de la economía fenicia durante el siglo VIII antes de nuestra era. **Arqueología Iberoamericana**, ano 6, n. 24. Graus, 2014. p. 5-20.

JANSON, Tore. **A história das línguas: uma introdução**. Tradução de Marcos Bagno. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

JAQUES, Mônica Maria. **Pós-graduação, Pesquisa e Pandemia: a potencialização das dificuldades**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação, Conhecimento e Sociedade). Universidade do Vale do Sapucaí. Pouso Alegre, 2022.

KAR, Aradhana. CHATTERJEE, Pinaki Sankar. An Approach for Minimizing the Time Taken by Video Processing for Translating Sign Language to Simple Sentence in English. **International Conference on Computational Intelligence and Networks**, 2015, p.172-177. Disponível em: https://capes-primo.ez31.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_proquest_miscellaneous_1685812149.

KHARI, Manju *et al.* Gesture Recognition of RGB and RGB-D Static Images Using Convolutional Neural Networks. **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**, 2019, v. 5, n. 7. Disponível em: <https://go-gale.ez31.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?p=AONE&u=capes&id=GALE|A611679276&v=2.1&it=r>

KIM, Jung-Ho *et al.* Enhanced Sign Language Transcription System via Hand Tracking and Pose Estimation **Journal of Computing Science and Engineering**, v. 10, n. 3, 2016, pp. 95-101. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85008260087&doi=10.5626%2fJCSE.2016.10.3.95&partnerID=40&md5=eec6c4ae9093c6cf3385ee5582b7486c>.

KOLLER, Oscar. NEY, Hermann. BOWDEN, Richard. May the Force be with you: Force-Aligned SignWriting for Automatic Subunit Annotation of Corpora. **2013 10th IEEE International Conference and Workshops on Automatic Face and Gesture Recognition**, FG, 2013. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84881531292&doi=10.1109%2fFG.2013.6553777&partnerID=40&md5=01de0e643c0929c5d72d079c62c064ee>.

KUMAR, Vinay. GOUDAR, R. H. DESAI, V.T. Sign Language Unification: The Need for Next Generation Deaf Education. International Conference on Intelligent Computing, Communication & Convergence (ICCC-2014). **Procedia Computer Science**. n. 48.

- Bhubaneswar, 2015. pp. 673 – 678. Disponível em: <https://pdf.science-directassets.com/280203/1-s2.0-S1877050915X0007X/1-s2.0-S1877050915006602/main.pdf>
- KUTNER, David. HADZIDEDIC, Suncica. Vibration-based communication for deafblind people. **IEEE Haptics Symposium, HAPTICS**, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2205.04802>.
- LAGE, Aline Lima da Silveira. KELMAN, Celeste Azulay. Mimografia ou dos Rastros da Língua de Sinais como patrimônio cultural. **Revista The Specialist**. v. 40, n. 3. São Paulo, 2019.
- LEE, Brittany, SECORA, Kristen. Fingerspelling and Its Role in Translanguaging. **Languages**, v.7, n.4, 278, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2226-471X/7/4/278>
- LEITE, Tarcísio de Arantes. O futuro dos estudos das línguas (de sinais). *In: QUADROS, Ronice Müller de. STUMPF, Marianne Rossi. LEITE, Tarcísio de Arantes (orgs.). Estudos da Língua Brasileira de Sinais. Série Estudos de Língua de Sinais. V.I. Florianópolis: Insular. 2013.*
- LESSA-DE-OLIVEIRA, A. S. C. Libras escrita: o desafio de representar uma língua tridimensional por um sistema de escrita linear. **ReVel**, v. 10, n. 9, 2012.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.
- LIMA, Paulo Gomes. **Política Científica e Tecnológica: países desenvolvidos, América Latina e Brasil**. Dourados: Editora da UFGD, 2009.
- LLANO-IDÁRRAGA, Oskar. La historia del lenguaje escrito: la evolución de la escritura hasta nuestros días. **Ánfora**. v. 11, n. 18, Manizales, 2004. p. 125 – 144.
- LODI, Ana Cláudia Balieiro. LODI. **Uma escola, duas línguas: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização**. Porto Alegre: Mediação, 2010.
- LOPES, Edward. **Fundamentos da Linguística contemporânea**. São Paulo: Cultrix, 2007.
- LÓPEZ-COLINO, Fernando. COLÁS, José. Spanish Sign Language synthesis system. **Journal of Visual Languages and Computing**. n. 23, 2012. pp 121–136. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84858962181&doi=10.1016%2fj.jvlc.2012.01.003&partnerID=40&md5=a0552cb1db5024f32a0a6b9b2a725336>.
- LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Inteligência Artificial - Estudos avançados**. v. 35, n. 101, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>
- MARQUES, Janice Gonçalves Temoteo. CANTARELLI, Antonielle. A influência da Língua de Sinais Francesa (LSF) na Língua de Sinais Brasileira (Libras): Estudo Baseado em Metalexigrafia Comparativa. **Revista Porto das Letras**, v. 06, n. 06. Porto Nacional: UFT, 2020.
- MARTIN, Joe. A Linguistic Comparison: Two Notation Systems for Signed Languages. **Academic Paper**. Western Washington University, 2000. Disponível em: https://scriptsource.org/cms/scripts/page.php?item_id=source_detail&uid=zdz4lhgu7p

MARTINS, Maria Eugénia Graça. Diagrama de Venn. **Revista de Ciência Elementar**. v.2, n.1. Universidade do Porto, 2013. Disponível em: https://web.archive.org/web/20220227010353id_/https://rce.casadasciencias.org/rceapp/static/docs/artigos/2014-020.pdf

MOREIRA, Daniele Santana. ROSADO, Luiz Alexandre da Silva. A importância da escrita das línguas de sinais: mapeando propostas e resultados de aplicação na literatura acadêmica nacional. **INES - Revista Espaço**. n. 54. Rio de Janeiro, 2020.

MORIATY, Manoli. SYKES, Lucie. DeviceD: Audience-dancer interaction via social media posts and wearable for haptic feedback. **Wearable Technologies**, v.3, 2022. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/wearable-technologies/article/deviced-audience-dancer-interaction-via-social-media-posts-and-wearable-for-haptic-feedback/24778CE2743FD5B76544E877A2B7343E>.

MURRAY, Joseph. The Recognition of Sign Languages in the Achievement of Deaf People's Human Rights. **13th Conference of State Parties to the Convention on the Rights of Persons with Disabilities**. World Federation of the Deaf. 2020. <https://wfdeaf.org/cosp2020-sideevent/>.

NELSON, Catherine. BRUCE, Susan. Children who are deaf/hard of hearing with disabilities: Paths to language and literacy. **Education Sciences**, v.9, n. 2. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/2/134>.

OVIDEO, Alejandro. Vuelta a um hito histórico de La lingüística de las lenguas de señas: La mimographie de Bébian em el sistema de transcripción de Stokoe. **Lenguaje**. Universidad del Valle, Cali. 2009, volume 37, nº 2, p. 293 – 313. Disponível em: <https://revistalenguaje.Univalle.edu.co/index.php?seccion=REVISTA&revista=37-2>.

OZIOKO, Oliver *et al.* Tactile Communication System for the Interaction between Deafblind and Robots. **EEE Electronic Library (IEL) Conference Proceedings, 2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)**, 2018, p.416-421. Disponível em: https://capes-primo.ezl.periodicos.capes.gov.br/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_ieee_primary_8525725.

PAIVA, Francisco Aulísio dos Santos *et al.* Um sistema de transcrição para Língua de Sinais Brasileira: o caso de um avatar. **Revista do Gel**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 12-48, 2016. Disponível em: <https://revistadogel.emnuvens.com.br/rg/article/download/1440/1135>

PEIXOTO, Roberta Pereira. SIQUEIRA, Sávio. Inglês como Língua Franca: breve panorama da produção científica de um campo de estudos plenamente consolidado. **Polifonia**, v. 26, n.43. Cuiabá, 2019. pp. 01-357.

PENHA, Márcio Rogério *et al.* Precisão, sensibilidade e confiança na percepção háptica de peso na presença ou ausência de movimento e visão. **Estudos de Psicologia**, v.19 n.4, 2014. pp. 268-277. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/ZjtMSNhNFWMzvZ7JkgWKd fL/?format=pdf&lang=pt>

PEREZ, Elena Verdu *et al.* A System to Generate SignWriting for Video Tracks Enhancing Accessibility of Deaf People. **International Journal of Interactive Multimedia And Artificial Intelligence**, 2017, v.4, n. 6, p.109. Disponível em: <https://go-gale.ez31.periodicos.capes.gov.br/ps/ido?p=AONE&u=capes&id=GALE|A587019699&v=2.1&it=r>.

PLAISIER, M.A. VERMEER, D. S. KAPPERS, A M L. Learning the vibrotactile morse code alphabet. **ACM Transactions on Applied Perception**, v. 17, n.3 ,2020. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3402935>.

PORTA, Jordi *et al.* A rule-based translation from written Spanish to Spanish Sign Language glosses. **Computer Speech and Language - Elsevier**. n. 18. 2014. pp. 788-811. Disponível em: <https://pdf.sciencedirectassets.com/272453/1-s2.0-S0885230813X 00075/1-s2.0-S0885230813000867/main.pdf>

QUADROS, Ronice Muller de. **Libras**. 1. Ed. São Paulo: Parábola, 2019.

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir Becker. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUEIROZ, Rita de Cássia R. de. **A informação escrita: do manuscrito ao texto virtual**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6, Salvador: UFBA, 2005. Disponível em: <http://www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/RitaQueiroz.pdf>.

REIS, Caroline Kirsten. **História da escrita: uma contextualização necessária para o processo de alfabetização**. 2019. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

RONNASSEN, Berit *et al.* Aspects of learning from the perspective of people with Alstrom syndrome. **Disability and Rehabilitation**, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26084572/>.

SÁ, Celso Pereira de. Sobre o Campo de Estudo da Memória Social: Uma Perspectiva Psicossocial. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 2. Porto Alegre, 2007. pp. 290-295. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/gZh3Nm9yR4s7TrFGXD3Rvrp/?format=pdf&lang=pt>.

SANTOS, Eduardo Natalino. Os códices Mexicas: soluções figurativas a serviço da escrita pictográfica. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n 14, São Paulo, 2004. p. 241-258.

SILVA FLOR, Carla da *et al.* Interface Model for Accessible Forums for Blind, Deaf and Non-disabled People. **Communications in Computer and Information Science. C. Stephanidis (Ed.): Posters, Part I, HCII 2013**, CCIS 373, 2013. pp. 271–275. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39473-7_55.

SILVA, Alan David Sousa *et al.* Os Sistemas de Escrita de Sinais no Brasil. **Revista Virtual De Cultura Surda**. 23 ed. Petrópolis: Editora Arara Azul, 2018.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e Tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: avaliação políticas públicas educacionais**. v. 19, n. 72. Rio de Janeiro, 2011. pp. 527-554.

SILVA, Fábio Irineu da. **Analisando o processo de leitura de uma possível escrita da língua brasileira de sinais: SignWriting**. Dissertação de mestrado em Educação. Florianópolis: UFSC, 2009.

SILVA, Tânia dos Santos Alvarez. **A aquisição da escrita pela criança surda desde a Educação Infantil**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

- SILVA-OLIVEIRA *et al.* O *SignWriting* (escrita de sinais) como proposta de registro escrito do sinal-nome/pessoa em Libras. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological - SAJEBTT**. v. 7 n. 2 Rio Branco: UFAC, 2020. p. 661-672.
- SINGH, Simerneet. JATANA, Nishtha. GOEL, Vasu. HELF (Haptic Encoded Language Framework): a digital script for deaf-blind and visually impaired. **Universal Access in the Information Society**, 2021.
- SLEVINSKI, Steve. SignPuddle software: SignWriting Software for Sign Languages. *In*: SLEVINSKI, Steve. SUTTON, Valerie. **SignPuddle Reference Manual**. Center for Sutton Movement Writing, 2007. Disponível em: <http://www.signbank.org/signpuddle/>.
- SMITH, Robert. **HamNoSys 4.0**: user guide. Institute of technology Blanchardstown. Ireland, 2013. Disponível em: <https://robertsmithresearch.files.wordpress.com/2012/10/hamnosys-user-guide-rs-draft-v3-0.pdf>
- SOARES, Gabriel. Alfabeto Romano: história e metodologia para estudos clássicos e medievais. **NEArco – Revista Eletrônica de Antiguidade**. n. 4, ano II, Rio de Janeiro, 2009.
- SOUZA, Calixto Júnior de. NERY FILHO, Jesse. Entre a escuridão e o silêncio: a relação entre as TICs e a surdocegueira utilizando a ferramenta do código Morse. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, p. 881–895, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10458>.
- STIEHL, Diego *et al.* Towards a SignWriting Recognition System. **13th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR)**. IAPR - Res Group Intelligent Machines Lab, IAPR Soc Tunisia, Sustainable Innovation. Nancy, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308820053_Towards_a_Sign_Writing_recognition_system.
- STONE, Christopher. KÖHRING, Jenny. Sensory ecologies and semiotic assemblages during British Sign Language interpreted weather forecasts. **International Journal of Multilingualism**, v.18, n.2, pp. 226-243. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1295830>.
- STORER, Kelvin. BRANHAM, Stacy. That's the way sighted people do it: What blind parents can teach technology designers about co-reading with children. **DIS 2019 - Proceedings of the 2019 ACM Designing Interactive Systems Conference**, 2020. pp. 385–398. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3322276.3322374>.
- STUMPF, Marianne Rossi. **Aprendizagem de escrita de língua de sinais pelo sistema SignWriting**: línguas de sinais no papel e no computador. Tese de doutorado em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- STUMPF, Marianne Rossi. **Escrita de Sinais I**. Florianópolis: UFSC, 2008. (Texto base do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Letras-Libras na Modalidade à Distância).
- STUMPF, Marianne Rossi. Língua de sinais: escrita dos surdos na internet. **V Congresso Iberoamericano de Informática Educativa**. Viña del Mar: Papers, 2000.
- SUTTON, Valerie. **Lessons in SignWriting**. Tradução de Marianne Stumpf. DAC – Deaf Action Committe for SignWriting, 1990.
- SWOBODZINSKI, Martin *et al.* Seamless Wayfinding by a Deafblind Adult on an Urban College Campus: A Case Study on Wayfinding Performance, Information Preferences, and

Technology Requirements. **Frontiers In Education**. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.723098/full>.

TADIÉ, Jean-Yves. TADIÉ, Marc. **Le sens de la mémoire**. Paris: Gallimard, 1999.

TMAR, Zouhour. OTHMAN, Achraf. JEMNI, Mohamed. A Rule-Based Approach for Building an Artificial English-ASL Corpus. **International Conference on Electrical Engineering and Software Applications, ICEESA**, 2013. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84883322034&doi=10.1109%2fICEESA.2013.6578458&partnerID=40&md5=33f90fc76f3adcb5b27bf0de48492ccd>.

VIÉGAS, Maiara Rosa. **O inglês como língua franca e a publicação acadêmica: uma análise de diretrizes para autores de periódicos internacionais**. Dissertação (Mestrado em Letras: em Estudos da Linguagem – Língua Aplicada). Porto Alegre: UFRGS, 2016.

WANDERLEY, Débora Campos. **A leitura e escrita de sinais de forma processual e lúdica**. Curitiba: Prismas, 2015.

WORLD FEDERATION OF THE DEAF (WFD). The Legal Recognition of National Sign Languages. December, 2021. Disponível em: <https://wfdeaf.org/news/the-legal-recognition-of-national-sign-languages/>.

YAĞANOĞLU, Mete. KÖSE, Cemal. Wearable vibration based computer interaction and communication system for deaf. **Applied Sciences**, v. 7, n. 12, Switzerland, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/7/12/1296>.

ZDRAVKOVA, Katerina *et al.* Cutting-edge communication and learning assistive technologies for disabled children: An artificial intelligence perspective. **Frontiers in Artificial Intelligence**, n. 5, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2022.970430/full>.

ZILBERMAN, Regina. Memória entre oralidade e escrita. **Letras de Hoje**. v. 41, n. 3. Porto Alegre, 2006. p. 117-132. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/621/452>.

ZONG, Jonathan *et al.* Rich Screen Reader Experiences for Accessible Data Visualization. **Computer Graphics Forum**, v.41 n.3, pp. 15–27. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2205.04917>.