

Geração Automática da Escrita da Língua de Sinais Brasileira (LIBRAS)

Carlos Eduardo Iatskiu
Rafael dos Passos Canteri

November 3, 2015

- 1 Cultura Surda
- 2 Escrita das Línguas de Sinais
- 3 O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting
- 4 Geração Automática da Escrita da Língua Brasileira de Sinais

Cultura Surda

- Brasil IBGE Censo 2010:
 - 7 milhões de brasileiros (5,1%) possuem deficiência auditiva;
 - 2 milhões possuem deficiência auditiva severa (1,7 milhões têm grande dificuldade para ouvir e 344,2 mil são surdos);
 - Pouco mais de 6,5 milhões de brasileiros possuem deficiência visual severa.



Cultura Surda

- Definições erradas para surdez: “surdo-mudo”;
- Foram tratados durante séculos como anormais;
- Com o passar dos anos, percebeu-se a capacidade de aprendizado do surdo;
- Os surdos precisam de ferramentas para auxiliá-los na comunicação entre si e com os demais membros da sociedade.

Cultura Surda

- Por muitos anos foi considerada inadequada a comunicação por “gestos” ou “mímicas” realizadas pelos surdos;
- Desta forma a educação dos surdos foi prejudicada e seu desenvolvimento intelectual foi comprometido;
- LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002 - É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados;
- Cultura surda é associada por muitos autores à língua de sinais, às estratégias e às ações utilizadas pelos surdos para interagirem na sociedade.

Libras - Língua Brasileira de Sinais

- Os Surdos são constituintes minoritários de uma cultura vital, expressa por meio de *“símbolos, basicamente visuais, cuja maior representação é a Língua Brasileira de Sinais”*;
- São línguas de modalidade gestual espaço-visual, se comunicam por:
 - movimentos sinalizados (mão, braço e antebraço);
 - expressões não-manuais (expressões faciais e movimentos corporais de cabeça e tronco).
- Não são mímicas e sim Sistemas Linguísticos, que fornecem aos surdos o mesmo potencial das línguas orais para os ouvintes.

Libras - Língua Brasileira de Sinais

- A Libras expressa sentimentos, estados psicológicos, conceitos concretos e abstratos e processos de raciocínio;
- O maior mito é que as línguas de sinais são universais.

Libras



Importância da Escrita

- Afirma-se que ela está entre nós desde as cavernas, há 8.000 anos a.C, ou seja, desde as primeiras civilizações do mundo;
- Diversas maneiras de comunicação são tidas como voláteis, que passadas de pessoas para pessoas, tem risco de sofrer modificação de sentido e significado;
- Permite o armazenamento e a propagação de informações não só entre indivíduos, mas também por gerações;
- **Do ponto de vista da cultura surda, o uso da língua oral de seu país como única opção de escrita interfere não só nas relações pessoais entre surdos, mas principalmente no acesso à informação.**

Necessidades da Comunidade Surda

- Nem todos os Surdos têm o conhecimento da língua oral do seu país, no caso do Brasil, o Português;
- São praticamente inexistentes: materiais didáticos, livros, apostilas ou qualquer informação em alguma forma gráfica das línguas de sinais;
- As interfaces das ferramentas e sites estão sempre na língua oral do país, passível de uso por cegos com o auxílio de leitores de tela, mas não por surdos não oralizados;
- Não existe nenhuma ferramenta que faça a tradução automática para a forma escrita das línguas de sinais, somente editores que não são utilizados pela maioria da Comunidade Surda;
- O acesso à informação para o surdo não oralizado é extremamente dificultado.











Sistemas de Escrita para Línguas de Sinais

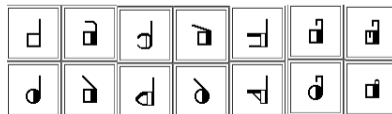
- **Sistema de Stokoe - 1960:** Percursor dos sistemas de escrita, representava a língua com somente: 18 configurações de mão, 12 locações, 22 ações de movimento e 4 orientações da mão;
- **Notação de François Neve - 1976:** Expansão do Sistema de Stokoe, possui um carácter matemático, além da inclusão das expressões não manuais;
- **HamNoSys - 1985:** Foi desenvolvida para uma futura representação computacional das línguas de sinais, e possui cerca de 200 símbolos.

Sistemas de Escrita para Línguas de Sinais - SignWriting

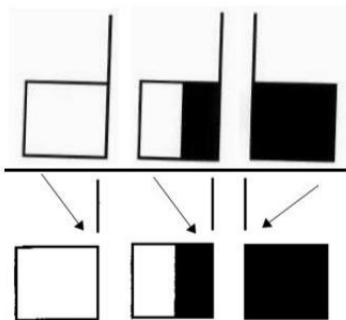
- SignWriting é uma notação visual das línguas de sinais, permitindo que qualquer língua de sinais seja representada visualmente, ou seja, capaz de representar a estrutura gramatical da língua de forma gráfica;
- Desenvolvido pela norte-americana Valerie Sutton (1974) na Dinamarca - DanceWriting;
- No Brasil é utilizado desde 1996, graças a Mariane Rossi Stumpf da PUC-RS;
- Existem poucas ferramentas que oferecem suporte para Libras e menos ainda para SignWriting;
- Possui uma estrutura composta de quatro elementos básicos: mãos, movimentos, expressões faciais e corpo - aprox. 900 símbolos.

Estrutura do SignWriting

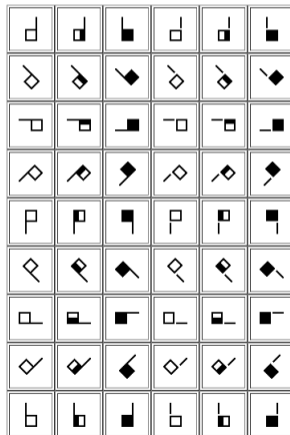
Grupo 1:		Indicador	Grupo 6:		Dedo Mínimo – Polegar
Grupo 2:		Indicador – Médio	Grupo 7:		Dedo Anular – Polegar
Grupo 3:		Indicador – Médio – Polegar	Grupo 8:		Dedo Médio – Polegar
Grupo 4:		Quatro Dedos	Grupo 9:		Dedo Indicador – Polegar
Grupo 5:		Cinco Dedos	Grupo 10:		Polegar



Estrutura do SignWriting



Estrutura do SignWriting



Estrutura do SignWriting

Símbolos de Contato



Contato



Pegar



Entre



Batida



Escovar

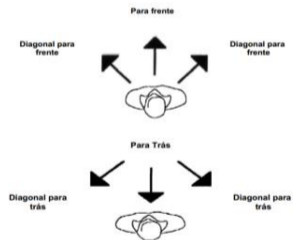
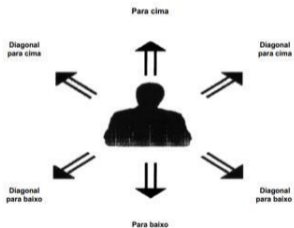


Esfregar

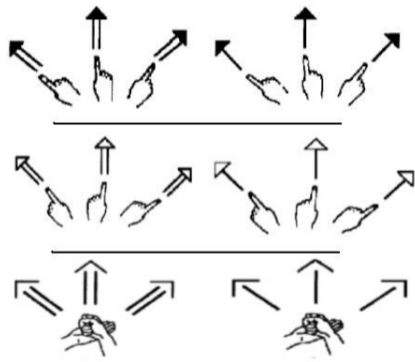
Símbolos de Movimento de Dedos

Articulação Média
FechaArticulação Média
AbreArticulação Proximal
FechaArticulação Proximal
AbreArticulação Proximal
Abre-FechaArticulações Proximal
Aalternadas

Estrutura do SignWriting



Estrutura do SignWriting



Estrutura do SignWriting

Grupo 1: Testa



Testa Franzida

Grupo 2: Sobrancelhas



Sobrancelhas para cima

Grupo 3: Olhos



Olhos Abertos

Grupo 4: Olhar



Olhar para cima

Grupo 5: Bochecha



Bochechas Estufadas

Grupo 6: Nariz



Nariz Franzido

Grupo 7: Boca



Sorriso fechado

Grupo 8: Língua



Língua para cima (boca aberta)

Grupo 9: Dentes



Dentes superiores tocando lábio inferior

Grupo 10: Outros



Exemplos do SignWriting



(a)
Amarelo



(b)
Árvore

Exemplos do SignWriting



(c) Pai



(d) Com-
putador

ELIS

- Desenvolvida por Mariângela Estelita Barros;
- Tem por objetivo oferecer uma alternativa de escrita viável para as línguas de sinais, coerente com seus preceitos linguísticos, mediante colaboração direta da Comunidade Surda;
- A ideia surgiu pelo fato de sistemas de escrita mais antigos (SignWriting e HamNoSys) não se "firmaram" entre as Comunidades de Surdos;
- A ELiS é um sistema de escrita das LS, de base alfabética e linear organizada , criada a partir dos parâmetros de sinais propostos por Stokoe em 1997 e que vem passando por aperfeiçoamentos sugeridos pela Comunidade Surda e Ouvinte (?);
- As unidades mínimas da ELIS são chamadas de Visografemas;

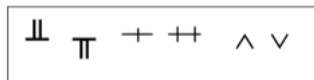
ELIS

- Possui os mesmos parâmetros, porém em ordem diferente: Stokoe - Ponto de Articulação, Configuração de Mão e Movimento / ELIS - Configuração de Dedos, Orientação da Palma, Ponto de Articulação e Movimento;
- É composta por 90 visografemas, agrupados em: 10 - Configuração de Dedos, 6 - Orientação da Palma, 35 - Pontos de Articulação e 39 - Movimento;
- 10 - Configuração de Dedos: 5 - Polegar, 4 - Demais Dedos e 1 - em Comum;
- 35 - Ponto de Articulação: 16 - Cabeça, 6 - Tronco, 6 - Membros e 7 separadamente para a Mão;
- 39 - Movimento: 17 - externos da Mão, 11 - internos da Mão e 11 - sem as Mãos;

ELIS



Configuração de Dedos



Orientação da Palma

ELIS

≠ ∩ ⊆ } ζ ~ π ∞ ∅ □ ♡ □ □ □ □ ♣
 π φ ⊕ ∟ λ)(
 < [√] ∅ †
 μ Υ Δ) ∇ # »

Pontos de Articulação

⊥ T † ↑ ↓ ↕ → ← ↔ ↖ ↗ ↘ ↙ ∂⁰ ∅ @
 ≡ ≡ † † † † ∇ * ≈ σ × α
 Ω ∞ lb √ = [~] ≡ ⊗ * ⊙ ÷

Movimento

ELIS - REGRAS

- 1 Sistema Linear - escrito da direita para a esquerda;
- 2 Quatro Parâmetros - Configuração de Dedos, Orientação da Palma, Ponto de Articulação e Movimento;
- 3 A ordem dos parâmetros é importante e o movimento é omitido quando ausente no sinal;
- 4 A palavra digitada com o alfabeto dactilológico terá apenas o parâmetro Configuração de Dedos;
- 5 No sinal monomanual, apenas a mão direita é representada;
- 6 No sinal bimanual, haverá também apenas quatro parâmetros, porém cada um com dois visemas, um representativo de cada mão;
- 7 No caso de sinais bimanuais simétricos, haverá um sinal indicativo de sinal simétrico (//) e apenas um visema será escrito em cada parâmetro;

ELIS - REGRAS

- 8 No caso de sinais bimanuais quase simétricos, haverá o sinal indicativo de sinal simétrico(//) também, porém o parâmetro que não for simétrico deverá conter dois visografemas, um para cada mão;
- 9 No caso de sinais bimanuais assimétricos cada um dos quatro parâmetros deve conter informação para as duas mãos;
- 10 No caso de sinais bimanuais assimétricos de apoio os visografemas a serem escritos serão os da mão dominante;
- 11 Quando há alteração de um visema dentro de um parâmetro durante a realização de um único sinal, esta alteração será expressa como movimento;
- 12 Uma palavra é separada da outra por espaço em branco;
- 13 Os sinais de pontuação usados em LO são usados também na ELiS, para isso são usados os Diácriticos.

ELIS - Diacríticos

- a) Diacrítico de orientação do eixo pulso-palma⁹: π (para trás), + (para dentro), ++ (para fora), \wedge (para cima), \vee (para baixo).
- b) Diacrítico de lateralidade: $>$ (lado direito), $<$ (lado esquerdo)
- c) Diacrítico de contato: — (contato contínuo), --- (contato intermitente)
- d) Diacrítico de repetição: .. (repetição de movimento)
- e) Diacrítico de alternância: : (movimentos alternados)
- f) Diacrítico de dedos: 1 (polegar), 2 (indicador), 3 (médio), 4 (anular), 5 (mínimo).
- g) Diacrítico de movimento: (visografemas do parâmetro Mov)
- h) diacrítico de sinal simétrico: //
- i) separação de palavras: (espaço em branco)
- j) ponto final: °
- k) dois pontos: °°

O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting

Existem algumas iniciativas que tem por intuito, auxiliar essas comunidades em relação ao aprendizado e registro das línguas através do SignWriting:

- **SignWriter:** Richard Gleaves(2004-USA) - Interface na plataforma MS-DOS;
- **SignNet:** Projeto SWML (UCPEL) - Adaptar a tecnologia WEB para as línguas de sinais e um Sistema de WebMail adaptado;
- **SW-Edit:** Rafael Torchelsen e Antônio Costa (UCPEL) - Editor de texto em línguas de sinais;
- **SignTalk, SignSim e SignEd:** Márcia B. Campos (UCPEL) - Ferramenta de bato-papo, tradutor semi-automático e editor de sinais escritos em línguas de sinais.
- **SignPuddle:** SignWriting.org - Dicionário, editor de sinais escritos, pesquisa de símbolos ou explicações e editor de sinais no e-mail;

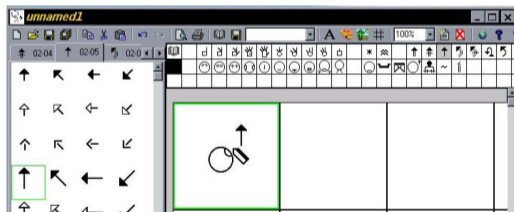
O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting

- **SignWriting Keyboard:** Stephen E Slevinski Jr / Center for Sutton Movement Writing - teclado virtual compatível para entrada de sinais por SW compatível com a maioria das ferramentas existentes;
- **SignTyp:** National Science Foundation / Universidade de Connecticut / Center for Sutton Movement Writing - Estudo aprofundado de 15 línguas de Sinais diferentes e SignWriting;
- **SignWriter Studio:** Jonathan Duncan - tem por objetivo fornecer uma interação facilitada para iniciantes em SW;
- **Delegs SignWriting Editor:** Stefan Wöhrmann (Alemanhã) - tradução automática Língua Gestual Alemã -> SW. Trabalho exaustivo em salvar o sinal de todas as palavras da sua língua (caderno);

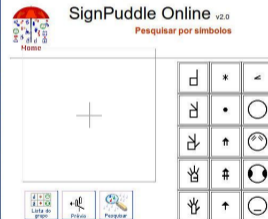
O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting

- **SignMaker 2015:** Aplicativo WEB Independente - fornecer um dicionário em SW, que vai sendo incrementado diretamente pelo usuário, pois aprende os sinais que ele escreve;
- **SWIFT:** Instituto de Ciências Cognitivas e Tecnologias do Conselho Nacional de Pesquisa italiano - fornecer uma interface mais amigável e intuitiva do que as ferramentas desenvolvidos pelo Center for Sutton Movement Writing com o uso de Avatares;
- **SWIS - SWMP - WEBSign Avatar:** Estudos Futuros!

O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting



1 - Suporte Multilíngue



2 - Editor de Destaque

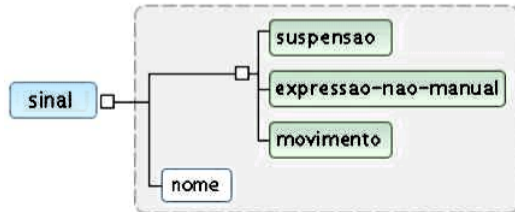
O Não Uso das Ferramentas Computacionais de Apoio ao SignWriting

Razões do não uso:

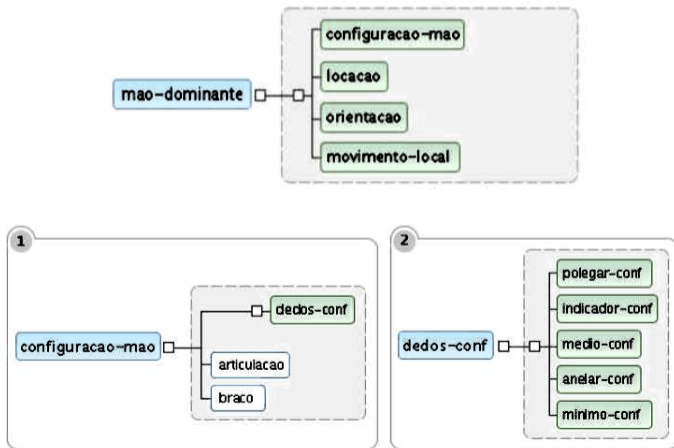
- 1 Interfaces de péssima qualidade;
- 2 Interfaces com informação na língua oral do país;
- 3 Uso de árvore de símbolos de edição;
- 4 Uso do paradigma drag&drop para criação dos sinais;
- 5 Tempo elevado para criação de um único sinal;
- 6 e etc.

Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras

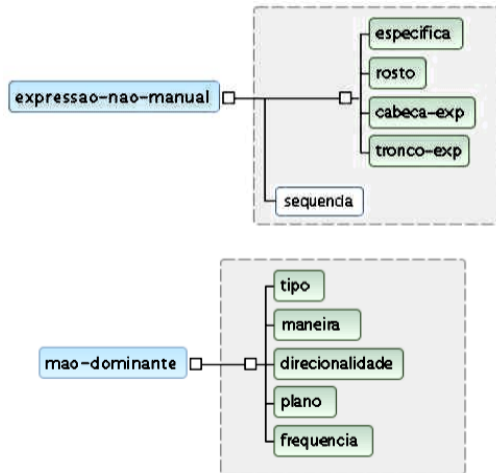
- Desenvolvido por Diego Antunes, orientado por André Guedes e Laura García;
- Propõe uma base que permite o uso da tecnologia para construir artefatos para a Comunidade Surda;
- Descreve computacionalmente os sinais da Libras e seus aspectos fonológicos, agregando flexibilidade e um alto nível de detalhamento.



Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras



Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras



Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras

Table: Tabela com Todos os Valores Possíveis das Configurações de Mão

polegar-conf-contato	almofada na unha, pontas, almofadas, unha na almofada indicador, medio, anelar, minimo, todos os dedos.
polegar-conf-rotacao-adjacente	aberto, fechado, achatado (flexionado), curvado (em gancho)
indicador-conf-disposicao	aberto, fechado, achatado (flexionado), curvado (em gancho)
indicador-conf-juncao	unidos (lado a lado), separados, unidos (pelas pontas), cruzados, entrelaçados.
medio-conf-disposicao	aberto, fechado, achatado (flexionado), curvado (em gancho)
medio-conf-juncao	unidos (lado a lado), separados, unidos (pelas pontas), cruzados, entrelaçados.
anelar-conf-disposicao	aberto, fechado, achatado (flexionado), curvado (em gancho)
anelar-conf-juncao	unidos (lado a lado), separados, unidos (pelas pontas), cruzados, entrelaçados.
minimo-conf-disposicao	aberto, fechado, achatado (flexionado), curvado (em gancho)
minimo-conf-juncao	unidos (lado a lado), separados, unidos (pelas pontas), cruzados, entrelaçados.
orientacao-palma	para esquerda, para frente, para trás.
orientacao-mao	horizontal, vertical
orientacao-dedos	para cima, para cima e para esquerda, para esquerda, para esquerda e para baixo, para baixo, para baixo e para direita, para direita, para cima e para direita.

Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras

Table: Tabela com Todos os Valores Possíveis das Expressões Não Manuais

especifica	tristeza, alegria, felicidade, sorrindo, brava, duvida, indiferenca, desconforto, afetiva emocao, afetiva tristeza, afetiva, choro, raiva, interrogativa, confirmacao sim, confirmacao nao, afirmativa, exclamativa, negativa, as-sentimento, decepcao, preocupacao, medo.
parte-superior	sobrancelhas franzidas, olhos arregalados, olhos fechados, olhos semiabertos, lance de olhos, sobrancelhas levantadas, piscar o olho, testa franzida, olhos cerrados.
parte-inferior	bochechas infladas, bochechas infladas e assoprar, soltando o ar, bochechas contraídas, vibrar lingua na boca (lábios protuberantes), labios contraídos e projetados, correr da lingua contra a parte inferior interna da bochecha, apenas bochecha direita inflada, contracao do labio superior, franzir o nariz, boca aberta, boca semiaberta, dentes cerrados, labios cerrados, lingua para fora, labios protuberantes, mostrando ponta da lingua, mostrando os dentes, boca torta para baixo, apenas bochecha esquerda inflada, correr da lingua contra o labio inferior, correr da lingua contra o labio superior, correr da lingua contra os labios.
cabeca-exp	balanceamento para frente e tras (sim), girar para os lados (não), inclinacao para frente, inclinacao para o lado direito, inclinacao para o lado esquerdo, inclinacao para tras.
tronco-exp	para frente, para tras, balanceamento alternando os ombros, balanceamento simultaneo dos ombros, balanceamento de um unico ombro, tremular.

Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras

Table: Tabela com Todos os Valores Possíveis de Movimento

contorno	horario, anti-horario.
interacao	alternado, aproximacao, separacao, insercao, cruzado.
contato-mov	de ligacao, de agarrar, de deslizamento, de toque, de esfregar, de riscar, de escovar (pincelar).
unidirecional	para cima, para baixo, para frente, para tras, para direita, para esquerda, para direita e para baixo (diagonal), para direita e para cima (diagonal), para esquerda e para baixo (diagonal), para esquerda e para cima (diagonal), para esquerda e para frente (diagonal), para esquerda e para tras (diagonal), para direita e para frente (diagonal), para direita e para tras (diagonal), para frente e para baixo, para frente e para cima, para baixo e para tras, para cima e para tras.
bidirecional	para cima e para baixo; para esquerda e para direita; para frente e para tras; para baixo e para cima; para direita e para esquerda; para tras e para frente.
extensao	curta, longa, normal.
temporal	prolongado, acelerado, reduzido.
tensao	bater, bater com forca, com forca.
plano	cabeca topo, cabeca, testa, testa (lado), olhos, nariz, boca, queixo, rosto, bochecha, pescoco, peito, mao palma, mao (dorso), mao (dedos), braco, estomago, abdômen.
frequencia	Número específico de vezes em que o movimento é repetido (opcional).

Modelo de Descrição Computacional da Fonologia da Libras



Figure: Configuração de Mão

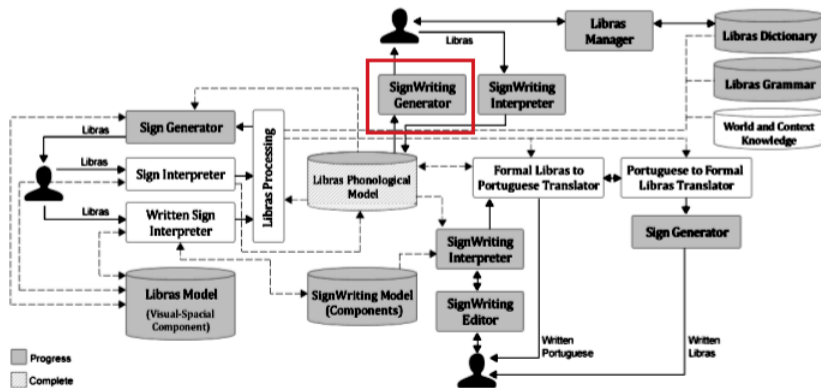


Figure: Expressão Não Manual



Figure: Símbolo de Movimento

Arquitetura para Inclusão Cultural e de Cidadania para Comunidades Surdas



Dúvidas?

