

# Desenvolvimento de uma Ferramenta Assistiva Médica de Contexto Específico em Libras

Heitor S. R. S. Pinto<sup>1</sup>, Geovani da S. do Amaral<sup>1</sup>, Caio C. Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia de Computação  
Universidade Federal do Pará (UFPA) – Tucuruí-PA – Brasil

{heitor.pinto, geovani.amaral}@tucuruui.ufpa.br, caiomoreira@ufpa.br

**Abstract.** *This paper presents the development of the Specific Context Medical Assistive Tool in Brazilian Sign Language, which facilitates communication between deaf patients and healthcare professionals by translating Libras into written Portuguese. The tool allows patients in medical consultations to describe symptoms in the context of Non-Communicable Chronic Diseases (NCDs), which can improve diagnostic accuracy, promote greater autonomy, and humanize care. Although focused on NCDs, the tool can be expanded to other areas. Future improvements include suggestions or auto-completion of phrases and the conversion of the constructed text into synthetic speech.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta o desenvolvimento da Ferramenta Assistiva Médica de Contexto Específico em Libras (FAMCEL), que facilita a comunicação entre surdos e profissionais de saúde, traduzindo Libras para o português escrito. A ferramenta permite que pacientes em consultas médicas descrevam sintomas no contexto de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs), o que pode melhorar a precisão no diagnóstico, promover maior autonomia e humanizar o atendimento. Embora focada nas DCNTs, a ferramenta pode ser expandida para outras áreas. Futuras melhorias incluem sugestões ou auto-completar de frases e a conversão do texto montado em voz sintética.*

## 1. Introdução

As políticas educacionais para surdos no Brasil evoluíram desde a criação do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) em 1857, no Rio de Janeiro, passando pela oficialização da Língua Brasileira de Sinais (Libras) em 2002, até leis como a de número 14.191/21, que inseriu a educação bilíngue de surdos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. No entanto, a comunicação entre surdos e ouvintes continua desafiadora, em parte pela baixa difusão do conhecimento em Libras [de Barros 2022].

Deficientes auditivos podem enfrentar desafios na alfabetização convencional, e suas habilidades de leitura e escrita em português podem variar, dependendo de fatores como o tipo de perda auditiva e o acesso a educação adaptada [Mendes et al. 2023]. Com cerca de 5% da população brasileira apresentando deficiência auditiva, ferramentas assistivas, como as que traduzem Libras, são essenciais para promover a independência e inclusão das pessoas com essa deficiência. A eficácia dessas tecnologias depende de sua personalização e acessibilidade [Joksimoski et al. 2022]. No contexto de atendimento médico, a comunicação em Libras, que utiliza uma sintaxe visual distinta, torna-se ainda mais desafiadora e requer adaptações específicas [Lima et al. 2022, Soares et al. 2024]

Este trabalho propõe a Ferramenta Assistiva Médica de Contexto Específico em Libras (FAMCEL), um *software* desenvolvido para melhorar a comunicação entre pacientes surdos e profissionais de saúde, com funcionalidade de tradução entre Libras e texto. A FAMCEL visa atender à demanda por tradução de sinais relacionados a Doenças Comunicáveis Não Transmissíveis (DCNT) comuns no Brasil, facilitando o diálogo entre esses pacientes e os profissionais.

## 2. Metodologia

Para este trabalho, foram realizadas entrevistas com a Sra. Michelly da Silva Souza, especialista em Libras e responsável pelo departamento de inclusão da Secretaria Municipal de Educação de Tucuruí-PA, com o objetivo de entender as necessidades específicas de comunicação da população surda em ambientes médicos. As informações obtidas foram analisadas e organizadas, servindo como base para a elaboração de um protótipo que atendesse às demandas identificadas.

No contexto da modelagem do *software*, a Figura 1 apresenta as interações entre os atores e os casos de uso do sistema, destacando como as funcionalidades foram estruturadas para facilitar a comunicação e a inclusão no contexto médico. No diagrama, são identificados dois atores principais: o Usuário Surdo e o Médico. O Usuário Surdo interage com o sistema para consultar sinais em Libras, montar frases, visualizá-las e apagar frases previamente criadas. O Médico, por sua vez, utiliza o sistema exclusivamente para visualizar as frases em Libras durante as consultas.

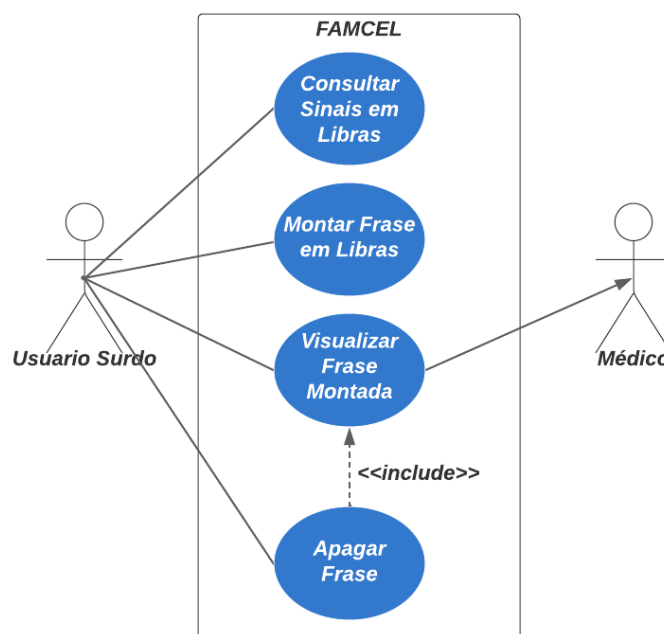


Figura 1. Diagrama de casos de uso.

O diagrama inclui quatro casos de uso distintos. O primeiro, Consultar Sinais em Libras, permite ao usuário surdo buscar sinais específicos na língua de sinais. O segundo, Montar Frase em Libras, possibilita ao usuário surdo criar frases combinando

diferentes sinais, facilitando a formulação de mensagens completas. O terceiro caso de uso, Visualizar Frase em Libras, disponível tanto para o usuário surdo quanto para o médico, permite a visualização das frases montadas. O quarto caso de uso, Apagar Frase, é exclusivo para o usuário surdo e possibilita a remoção de frases criadas anteriormente, o qual inclui o processo de Visualizar Frase em Libras, indicando que a visualização deve ocorrer antes da exclusão da frase.

Além da análise por meio do diagrama de casos de uso, é pertinente avaliar o diagrama de atividades, que serve como guia durante o desenvolvimento do protótipo. A Figura 2 apresenta o diagrama de atividades da FAMCEL, detalhando sequencialmente o fluxo de utilização do *software*. O processo inicia com o usuário buscando o sinal desejado e arrastando-o para a área de montagem. O sistema então exibe a frase em construção, permitindo que o usuário avalie sua completude. Se a frase estiver finalizada, o interlocutor (médico) procede à leitura; caso contrário, o usuário retorna à etapa inicial, repetindo o processo até que a frase seja considerada completa. Após a leitura pelo médico, o ciclo de uso do *software* se encerra, a menos que seja necessário descrever sintomas adicionais, reiniciando o processo.

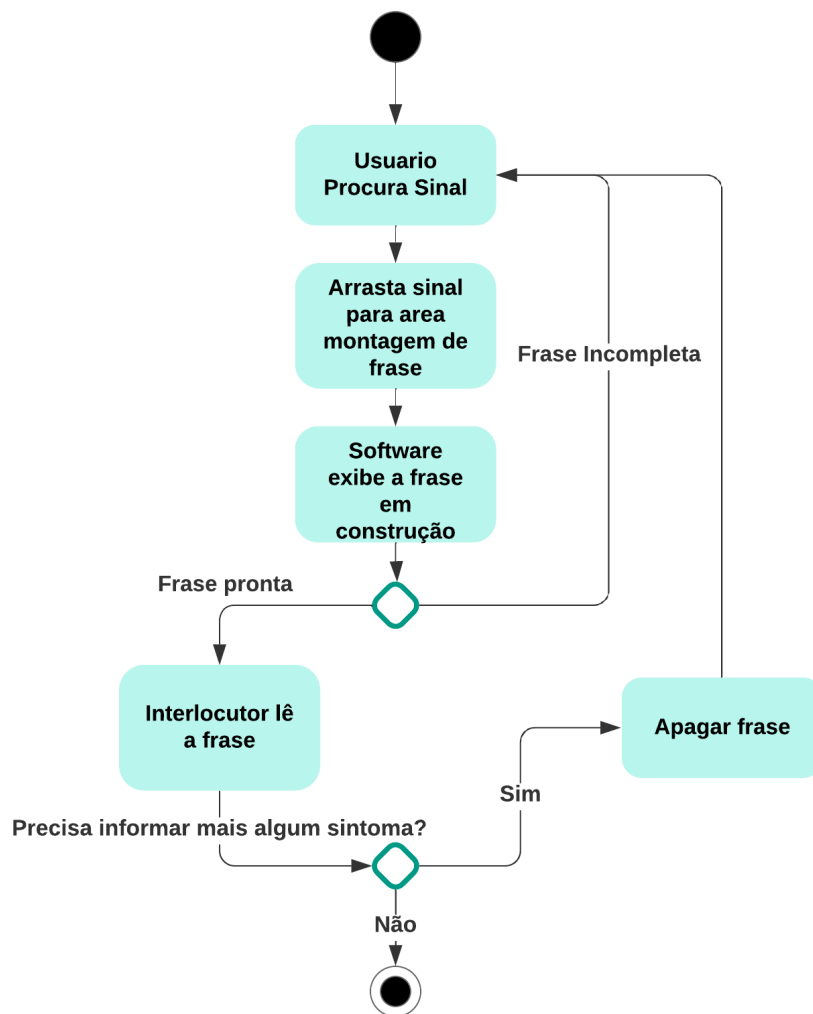
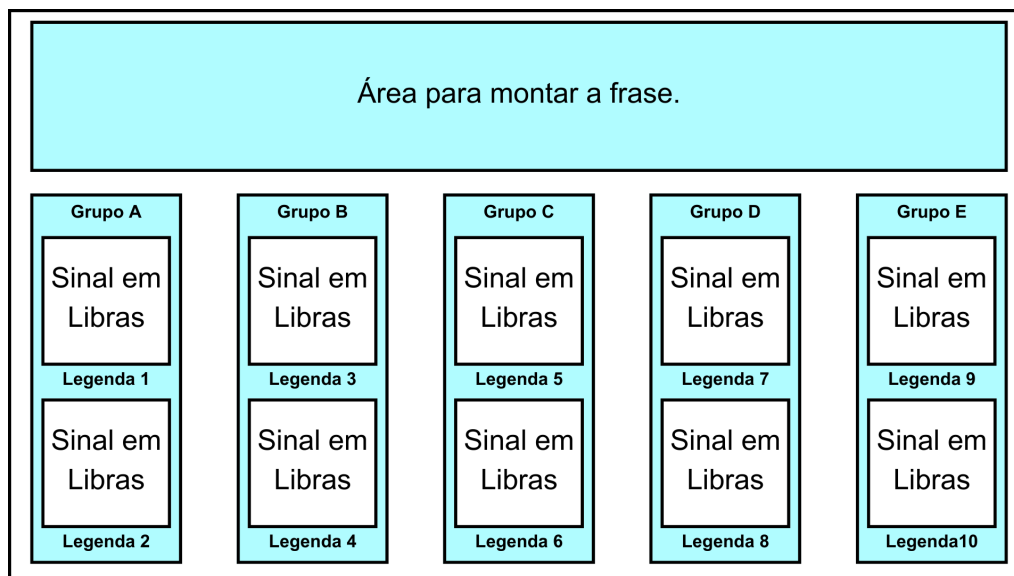


Figura 2. Diagrama de atividades.

A Figura 3 ilustra o protótipo de interface de usuário baseado nos diagramas de casos de uso e de atividades, o qual consiste em um painel retangular localizado no topo da página, inicialmente vazio, que deverá ser preenchido com a frase construída pelo usuário. Abaixo deste painel, encontram-se diversos painéis menores, cada um já preenchido com sinais em Libras. Esses painéis representam diferentes categorias de sinais, distribuídas de forma a otimizar o espaço disponível na tela. Os sinais são apresentados em formato de cartão, o que facilita a seleção e o arraste deles para a construção da frase.



**Figura 3. Protótipo de interface de usuário.**

Para facilitar a comunicação, foram selecionados sinais essenciais no contexto médico por meio de uma análise das DCNTs mais prevalentes entre os brasileiros [IBGE 2020]. Isso permite que o *software* abranja uma ampla gama de casos e sintomas. A Tabela 1 lista os sintomas comuns em pacientes com essas doenças, elaborada com base nessa análise.

**Tabela 1. Sintomas comuns em pacientes com as doenças crônicas identificadas.**

|   |  |
|---|--|
| Dor de cabeça intensa   | Aperto no peito                                    |
| Tontura   | Sensação de cansaço ao realizar atividades físicas |
| Visão embaçada  | Palpitações ou batimentos cardíacos acelerados     |
| Cansaço excessivo   | Inchaço nas pernas, tornozelos ou pés              |
| Falta de ar   | Feridas que não cicatrizam e sangram facilmente    |
| Tosse persistente, com ou sem catarro                             | Coeira intensa na pele                             |
| Chiado no peito   | Redução da amplitude de movimento das articulações |
| Aperto no peito   | Dor nas articulações, constante ou intermitente    |
| Fome constante  | Rigidez matinal nas articulações afetadas          |
| Urina frequente   | Inchaço ou sensibilidade nas articulações          |
| Perda de peso   | Problemas de memória                               |
| Fadiga  | Dificuldade de concentração                        |
| Fraqueza súbita ou dormência em um lado do corpo                  | Mudanças nos hábitos intestinais ou urinários      |
| Perda de visão em um ou ambos os olhos                            | Diminuição da quantidade de urina                  |
| Rigidez ou limitação de movimento da coluna                       | Dor no peito ou desconforto                        |
| Formigamento, dormência ou fraqueza nos membros                   | Falta de apetite ou náuseas                        |
| Dor que piora ao se movimentar, levantar peso ou após inatividade | Sede excessiva                                     |
| Dor persistente em regiões como pescoço, ombros, mãos ou coluna   | Tristeza persistente ou sensação de vazio          |
| Sensação de queimação, formigamento ou dormência                  | Sentimentos de culpa ou inutilidade                |

### 3. Resultados e Discussões

O *software* FAMCEL foi desenvolvido para facilitar a comunicação entre pacientes surdos, usuários de Libras, e médicos que não são fluentes na língua de sinais. Com o desenvolvimento concluído, o sistema está pronto para ser submetido a testes práticos e de aceitação em ambientes de atendimento médico.

A interface da FAMCEL foi projetada para ser intuitiva e acessível. O paciente surdo pode selecionar sinais em Libras a partir de um catálogo organizado por categorias, correspondentes aos sintomas mais comuns relatados em consultas médicas. Os sinais são arrastados para uma área de montagem, onde frases em Libras podem ser visualmente construídas. A frase montada é exibida ao médico em forma de texto traduzido, permitindo a compreensão das queixas do paciente. O sistema também oferece funções de edição da frase, com opções para revisar ou excluir sinais, garantindo flexibilidade ao usuário.

A Figura 4 ilustra a disposição dos elementos da interface do *software* FAMCEL. A ferramenta é acessível por navegadores comuns, o que permite sua utilização em computadores pessoais e dispositivos móveis. O *layout* da aplicação é ajustado automaticamente para otimizar a exibição dos sinais conforme as características do dispositivo. Em telas com resoluções mais altas ou de maior tamanho, há um aumento proporcional na quantidade de sinais exibidos simultaneamente, proporcionando uma visualização mais adequada.

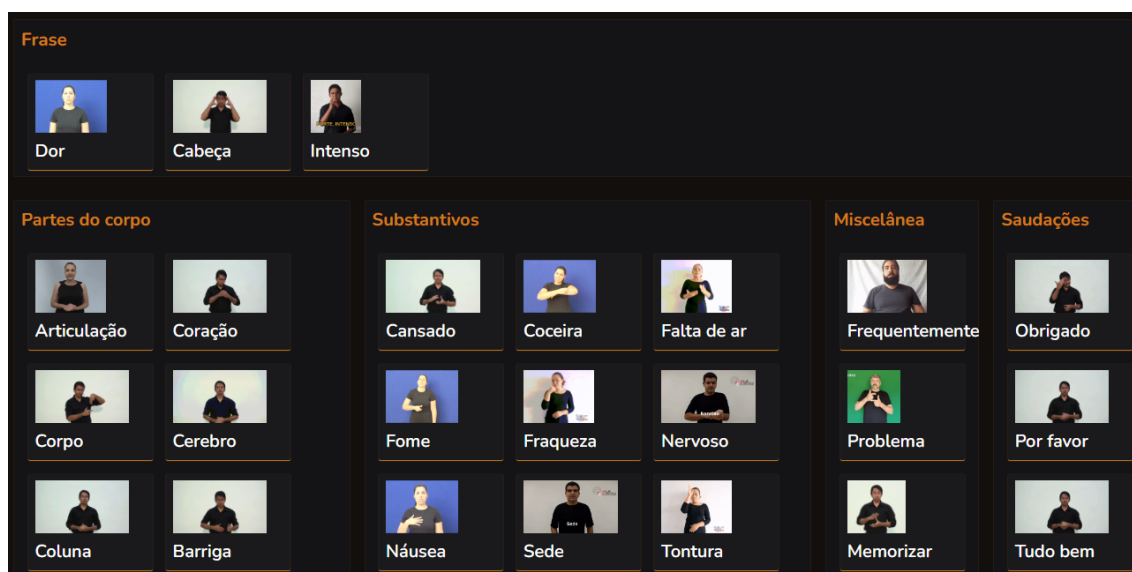


Figura 4. Interface FAMCEL.

A maior diferença entre a FAMCEL e outras ferramentas de tradução de Libras está na direção da tradução. Enquanto a maioria dos aplicativos existentes se concentra na tradução de texto em português para Libras, a FAMCEL se destaca por permitir a tradução de Libras para o português. Essa funcionalidade é particularmente importante no contexto médico, pois facilita a comunicação dos sintomas e informações de saúde do paciente surdo diretamente para o médico, que geralmente não compreende Libras.

Ao permitir que o paciente expresse sintomas em Libras e receba a tradução para

o português escrito, a FAMCEL melhora a precisão das informações e contribui para diagnósticos mais eficientes. O *software* reduz a dependência de intérpretes, diminui barreiras de comunicação e promove maior autonomia para o paciente surdo, tornando o atendimento médico mais eficiente e humanizado.

O *software* está disponível para *download* no repositório GitHub, acessível em: <https://github.com/heitorsoares28/FAMCEL.git>.

#### 4. Considerações Finais

Este trabalho desenvolveu a FAMCEL, uma ferramenta assistiva projetada para melhorar a comunicação entre surdos e profissionais de saúde que não estão familiarizados com Libras, aumentando a acessibilidade durante as consultas médicas. A FAMCEL realiza a tradução de Libras para português escrito, o que permite que pacientes descrevam sintomas com maior precisão. Os resultados obtidos foram promissores, com a tradução em tempo real de frases em Libras, uma funcionalidade importante para o manejo de DCNTs.

No entanto, o projeto enfrentou algumas limitações, como o número restrito de sinais disponíveis e a cobertura focada em DCNTs. Apesar dessas limitações, a FAMCEL representa um avanço na inclusão e acessibilidade em ambientes de saúde, com potencial para evoluir e se adaptar a novas demandas. Trabalhos futuros podem incluir funcionalidades como sugestão ou auto-completar de frases, além da conversão do texto montado em voz sintética para permitir que o profissional de saúde ouça o conteúdo.

#### Referências

- de Barros, A. L. d. E. (2022). Políticas de educação inclusiva para surdos: documentos oficiais, modelos de educação e marginalidade. *Working Papers em Linguística*, 23(2):29–43.
- IBGE (2020). *Pesquisa nacional de saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal - Brasil e Grandes Regiões*. IBGE - Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro, RJ.
- Joksimoski, B., Zdravevski, E., Lameski, P., Pires, I. M., Melero, F. J., Martinez, T. P., Garcia, N. M., Mihajlov, M., Chorbev, I., and Trajkovik, V. (2022). Technological solutions for sign language recognition: A scoping review of research trends, challenges, and opportunities. *IEEE Access*, 10:40979–40998.
- Lima, M. A. C., de Araújo, T. M. U., Costa, R. E., and Oliveira, E. S. (2022). A machine translation mechanism of brazilian portuguese to libras with syntactic-semantic adequacy. *Natural Language Engineering*, 28(3):271–294.
- Mendes, A. F., de Almeida, M. Z. C. M., and Poletto, L. (2023). Educação inclusiva: desafios das crianças surdas no processo de alfabetização. *ALTUS CIÊNCIA*, 17(17):23–35.
- Soares, J. M. G., Carvalho, I. F. d., Bernardino, E. L. A., Marcolino, M. S., and Prates, R. O. (2024). An evaluation of portuguese to libras translator apps applied to the medical context. In Antona, M. and Stephanidis, C., editors, *Universal Access in Human-Computer Interaction*, pages 290–304, Cham. Springer Nature Switzerland.