

PALHETA AILIRAM: UM PROTÓTIPO DA ESCRITA DE SINAIS TÁTIL PARA SURDOCEGOS

Andressa França¹
Rúbia Carla da Silva²

RESUMO

A comunicação é um pilar fundamental para o desenvolvimento humano, mas para a comunidade surdocega, o acesso de forma tradicional, como na leitura e escrita, pode representar um desafio significativo. Este desafio é amplificado pela falta de ferramentas que respeitem suas particularidades linguísticas e cognitivas, principalmente daqueles que utilizam línguas de sinais como L1. A presente pesquisa foca no desenvolvimento de um material educacional, procurando abordar a lacuna existente no registro e leitura tátil das línguas de sinais, proporcionando assim, mais uma possibilidade de acessibilidade comunicacional para surdocegos. O principal objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo do Kit Educacional para Escrita de Sinais Tátil. Especificamente, busca-se proporcionar aos surdocegos uma ferramenta educacional que seja congruente com a gramática de suas línguas de sinais, melhorando significativamente a acessibilidade e a eficiência da comunicação escrita. Esta pesquisa, de caráter exploratório, está organizada em três etapas principais. A etapa 1, dedicada à construção do referencial teórico, envolveu uma revisão abrangente de literatura sobre surdocegueira e técnicas de comunicação. A etapa 2 foca na análise detalhada da linguística da Libras e do SignWriting, utilizando recursos digitais para adaptá-lo para a modalidade tátil. Na etapa 3, procedeu-se o desenvolvimento e a prototipagem da 'Palheta Ailiram' e suas respectivas peças. A pesquisa nesta fase é puramente técnica e não envolveu diretamente surdocegos, o que elimina a necessidade de aprovação ética imediata. Testes preliminares foram realizados para ajustar o design e a funcionalidade do kit antes de considerar qualquer interação com participantes, planejada para pesquisas futuras. Os resultados indicam que o Kit pode revolucionar a maneira como os surdocegos acessam a educação e se comunicam. A primeira etapa de elaboração do projeto do protótipo foi finalizada, sob o número de patente BR1020220035490A2. Este material baseia-se em um design iconográfico tátil, incorporando uma estrutura modular, composto por uma palheta, parecida com uma reglete Braille, com células que podem configurar diferentes combinações, refletindo a gramática e a sintaxe das línguas de sinais. Cada célula inclui quadrantes que suportam peças táteis com padrão de posicionamento dos parâmetros linguísticos, permitindo a representação física do SignWriting. Esta abordagem não só facilita a transcrição de sinais em um formato palpável, mas também suporta a leitura tátil efetiva diretamente derivada das línguas de sinais, oferecendo, assim, uma alternativa ao Braille. O design visa criar um elo direto entre o pensamento e a escrita para surdocegos, superando as limitações dos métodos tradicionais que obrigam uma conversão constante de sinais para texto alfabético. Ao integrar diretamente as características visuo-espaciais das línguas de sinais em um sistema de escrita tátil, o kit oferece uma solução mais intuitiva e representativa para os usuários, refletindo fielmente sua primeira língua. O desenvolvimento deste material tem o potencial de ser um avanço significativo no apoio à comunicação e educação de surdocegos, demonstrando que é possível criar ferramentas eficazes que respeitam as especificidades linguísticas e cognitivas dos indivíduos, promovendo uma inclusão mais ampla e efetiva na sociedade.

¹ Bolsista Capes. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: andressaf@estudante.ufscar.br;

² Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: silvablum@uepg.br.

Palavras-Chave: Surdocegueira, Escrita de Sinais, Escrita Tátil.

INTRODUÇÃO

A comunicação desempenha um papel fundamental na construção da identidade e no desenvolvimento humano, sendo essencial para a integração social. Contudo, para a comunidade surdocega, essa comunicação enfrenta barreiras significativas devido às limitações sensoriais que afetam tanto a audição quanto a visão. Essas barreiras tornam a leitura e a escrita convencionais praticamente inacessíveis para muitos, especialmente para aqueles que utilizam a Língua de Sinais (LS) como sua primeira língua (L1), cuja gramática e estrutura não são facilmente transpostas para sistemas de escrita como o Braille, que se baseia nas línguas orais.

Nas últimas décadas, o desenvolvimento de sistemas de escrita para línguas de sinais, como o SignWriting, trouxe novas possibilidades de registro visual dessas línguas. No entanto, a ausência de ferramentas específicas para surdocegos permanece uma lacuna crítica, limitando o acesso pleno dessa comunidade à informação e à educação. Para surdocegos sinalizantes, que dependem do tato para se comunicar, o desafio é ainda maior. As opções de comunicação tátil disponíveis, como o Braille, não conseguem expressar adequadamente a complexidade gramatical e sintática das línguas de sinais, comprometendo a autonomia comunicacional desses indivíduos.

A presente pesquisa busca enfrentar essa lacuna ao desenvolver o protótipo da Palheta Ailiram, uma ferramenta educacional voltada para a escrita tátil de sinais, projetada para preservar a gramática das línguas de sinais e proporcionar à comunidade surdocega uma alternativa acessível de comunicação. O kit proposto baseia-se no sistema SignWriting, um método de notação visual-espacial adaptado para a modalidade tátil, permitindo a escrita e leitura de sinais de forma acessível (BARRETO; BARRETO, 2012).

Dado que o protótipo da Palheta Ailiram ainda está em fase de desenvolvimento, questão central que guia este estudo é sobre quais são as potencialidades e os desafios no desenvolvimento de um sistema de escrita tátil, como a Palheta Ailiram, que permita à comunidade surdocega registrar e ler informações em sua própria língua de sinais, sem a necessidade de conversão para o Braille. O estudo busca, portanto, identificar os requisitos linguísticos e técnicos

necessários para viabilizar essa inovação, oferecendo uma solução de acessibilidade que atenda às necessidades específicas dessa comunidade.

A justificativa para o desenvolvimento da Palheta Ailiram reside no fato de que, apesar dos avanços nas tecnologias assistivas, ainda não há uma solução eficaz para o registro e a leitura de línguas de sinais em formato tátil. O Braille, apesar de eficiente para o registro de línguas orais, não consegue capturar as características visuo-espaciais das línguas de sinais, o que prejudica a autonomia de comunicação dos surdocegos sinalizantes. Assim, o desenvolvimento de uma ferramenta específica que contemple essas características é essencial para garantir a inclusão e o acesso pleno à informação por parte dessa comunidade (ADEVA, 2019; CANEJO, 2005).

A criação de ferramentas que abordem as lacunas de acessibilidade para surdocegos é, portanto, fundamental para promover uma inclusão mais ampla e efetiva. A Palheta Ailiram oferece uma nova perspectiva de registro e leitura das línguas de sinais, adaptada ao formato tátil, proporcionando maior autonomia na comunicação e no acesso à informação para os surdocegos. Ao preservar a estrutura gramatical das línguas de sinais, o kit contribui diretamente para a valorização e o reconhecimento dessas línguas como legítimas, ampliando as possibilidades educacionais e sociais para essa comunidade. A introdução deverá conter resumo teórico sobre o tema, apresentação da pesquisa, justificativa implícita, objetivos, síntese metodológica e resumo das discussões e resultados da pesquisa, além de apresentar uma síntese conclusiva acerca do trabalho desenvolvido.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, de caráter exploratório, foi desenvolvida com o objetivo de investigar as potencialidades e os desafios no desenvolvimento de um sistema de escrita tátil para surdocegos, baseado no sistema de notação SignWriting, denominado "Palheta Ailiram". A pesquisa foi organizada em três etapas principais, que incluem desde a revisão teórica até o desenvolvimento do protótipo. Cada etapa é detalhada a seguir, evidenciando os procedimentos técnicos e metodológicos utilizados.

A primeira etapa da pesquisa foi dedicada à construção do referencial teórico, essencial para compreender o contexto da surdocegueira e as limitações das ferramentas de comunicação atualmente disponíveis para essa comunidade. Para

isso, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente, focada em textos acadêmicos, artigos científicos e livros que tratam da comunicação tátil para surdos e surdocegos, bem como sobre sistemas de escrita visual e tátil, como o Braille e o SignWriting. As bases de dados consultadas incluíram Scopus, Web of Science e o portal de periódicos da CAPES.

A revisão de literatura teve como objetivo identificar as lacunas existentes no acesso dos surdocegos à informação escrita, particularmente daqueles que têm a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como primeira língua. Além disso, buscou-se mapear os principais sistemas de notação tátil e as ferramentas educacionais existentes, com vistas a fundamentar o desenvolvimento da Palheta Ailiram, um sistema de escrita tátil baseado nos parâmetros linguísticos da Libras. Foram selecionados artigos que abordavam a surdocegueira, o ensino de língua de sinais e a acessibilidade tátil. Esses textos forneceram a base para a análise crítica sobre a viabilidade de um sistema de escrita tátil que preservasse as características visuo-espaciais da Libras.

Na segunda etapa, foi realizada uma análise detalhada dos aspectos linguísticos da Libras e do SignWriting, com o objetivo de adaptá-los para um formato tátil. Esse processo envolveu o uso de ferramentas digitais para simulação das representações gráficas do SignWriting em um formato que pudesse ser reconhecido pelo tato. Foram utilizadas técnicas de prototipagem digital para modelar a palheta e suas peças, considerando as dimensões e os parâmetros linguísticos envolvidos. Cada peça foi desenhada para representar um aspecto da gramática visual da Libras, como as configurações de mão, movimentos e expressões faciais.

A Palheta Ailiram foi desenvolvida com base nesses parâmetros e estruturada para funcionar de maneira similar a uma reglete Braille, mas com a capacidade de representar a complexidade das línguas de sinais. A palheta contém três células subdivididas em quadrantes, nos quais as peças táteis são posicionadas para formar os sinais. Cada célula é organizada de modo a permitir a justaposição das peças em diferentes combinações, permitindo a representação de múltiplos sinais com um número reduzido de peças.

A terceira etapa consistiu no desenvolvimento técnico e na prototipagem da Palheta Ailiram e suas respectivas peças. O protótipo foi construído com materiais acessíveis, incluindo uma palheta acrílica, uma prancheta de MDF e peças em alto-relevo que representam os cinco parâmetros linguísticos da Libras. As peças

foram organizadas em compartimentos de acordo com seus parâmetros: Movimento, Configurações de Mão, Expressões Faciais, entre outros. Essa etapa envolveu testes preliminares com o protótipo para verificar sua funcionalidade e ergonomia, ajustando o design conforme necessário.

Durante esta fase, por se tratar de uma pesquisa puramente técnica, não houve a participação direta de surdocegos. Consequentemente, não foi necessário o encaminhamento do projeto para comissões de ética em pesquisa neste estágio. No entanto, a interação com usuários surdocegos está planejada para fases futuras de pesquisa, onde o protótipo será testado em contextos reais de ensino e aprendizagem, o que requererá a aprovação ética de acordo com as diretrizes da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Além disso, o direito de uso de imagens, tanto para fins de documentação quanto para a divulgação do protótipo, foi garantido por meio de autorizações prévias. As ilustrações e esquemas do protótipo, utilizados em publicações e apresentações, foram registrados e protegidos dentro do processo de patente do protótipo da Palheta Ailiram, sob o número BR102022003549A2.

Os testes preliminares realizados com o protótipo mostraram-se promissores, permitindo ajustar as dimensões das peças e a disposição dos quadrantes de modo a garantir uma escrita tátil precisa e eficaz. Esses ajustes foram realizados com base em feedback técnico, visando à melhoria da ergonomia e da usabilidade do kit. A Palheta Ailiram visa oferecer uma solução mais intuitiva para a comunidade surdocega, integrando as características visuais-espaciais da língua de sinais em um sistema de escrita tátil que seja de fácil manuseio e interpretação.

ESCRITA DE SINAIS TÁTIL PARA SURDOCEGOS: TEORIAS E INOVAÇÕES NA COMUNICAÇÃO ACESSÍVEL

A surdocegueira, caracterizada pela perda combinada da visão e da audição, demanda estratégias específicas de comunicação que vão além da simples adaptação de métodos destinados a pessoas cegas ou surdas. Cada pessoa surdocega apresenta particularidades quanto ao grau de perda sensorial, o que exige abordagens personalizadas em termos de comunicação e desenvolvimento linguístico. Embora existam formas de comunicação destinadas a cegos, como o Braille, e métodos que envolvem o uso da língua de sinais para surdos, essas ferramentas muitas vezes não atendem de maneira satisfatória às necessidades dos

surdocegos, especialmente daqueles cuja primeira língua (L1) é uma língua de sinais (ASCANI, 2013; BARBOSA, 2019).

Neste contexto, para indivíduos que utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como L1, a adaptação das línguas de sinais para uma modalidade tátil se torna essencial. A língua de sinais tátil é uma variação que utiliza o toque como principal canal de comunicação. Segundo Santiago (2022), essa forma de comunicação preserva os parâmetros gramaticais visuais e espaciais da língua de sinais, como configurações de mãos, localização e movimento, permitindo que surdocegos que perderam tanto a visão quanto a audição consigam se comunicar de forma eficiente e próxima à sua língua natural.

A língua de sinais tátil é uma adaptação essencial para a comunicação de surdocegos que utilizam línguas de sinais como primeira língua (L1). Essa modalidade de comunicação preserva muitos dos parâmetros gramaticais e estruturais da língua de sinais, como as configurações de mão, o local de articulação e os movimentos, mas adapta outros elementos visuais, como expressões faciais e corporais, que são fundamentais para transmitir nuances gramaticais e emocionais. Um dos principais desafios na adaptação para a língua de sinais tátil é a substituição dos marcadores não manuais, como expressões faciais e o movimento da cabeça, que indicam a entonação ou o tipo de sentença, seja afirmativa, interrogativa ou negativa (ALMEIDA, 2019; GALVÃO, 2010; SANTIAGO, 2022).

Para superar essa barreira, são utilizadas estratégias como a repetição de sinais, o prolongamento do movimento e a adição de sinais específicos para marcar negações ou afirmações. Por exemplo, em vez de usar uma expressão facial negativa para marcar uma negação, que não pode ser percebida no contexto tátil, o sinal "não" pode ser repetido ou complementado por outros sinais que enfatizam a rejeição da afirmação. Esse tipo de adaptação permite que a língua de sinais tátil mantenha sua riqueza expressiva, mesmo diante das limitações sensoriais dos interlocutores, e proporciona uma comunicação mais completa e precisa (BARBOSA, 2019; CADER-NASCIMENTO; COSTA, 2010).

Essas adaptações são fundamentais para garantir que surdocegos tenham acesso pleno à comunicação em sua L1. No entanto, o registro dessa comunicação é outro desafio importante. A escrita de sinais, como o SignWriting, oferece uma solução promissora para o registro das línguas de sinais, preservando os parâmetros visuais e espaciais em uma forma escrita. Com a adaptação do SignWriting para o formato tátil, como proposto pelo desenvolvimento da Palheta

Ailiram, surge a possibilidade de registrar essas adaptações gramaticais e expressivas de maneira acessível para a comunidade surdocega, criando um sistema que respeita a complexidade e a especificidade das línguas de sinais.

A ESCRITA DE SINAIS: HISTÓRICO E DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento de um sistema de escrita que permita o registro de línguas de sinais é um avanço relativamente recente. Historicamente, a maioria dos sistemas de escrita foi criada para representar línguas orais, como o alfabeto latino ou o Braille, que são baseados em códigos alfanuméricos e não conseguem capturar a estrutura espacial das línguas de sinais. A ausência de uma escrita visual-espacial para essas línguas foi um obstáculo significativo para a inclusão de surdos e, posteriormente, de surdocegos, no mundo da leitura e da escrita.

O SignWriting, criado por Valerie Sutton na década de 1970, surgiu como uma solução inovadora para esse problema. Diferente dos sistemas tradicionais de escrita, o SignWriting foi desenvolvido especificamente para registrar os sinais de línguas de sinais, permitindo que surdos e surdocegos escrevam e leiam em sua própria língua, preservando os parâmetros visuais e espaciais que compõem essas línguas. O sistema utiliza símbolos gráficos que representam os cinco parâmetros linguísticos das línguas de sinais: configuração de mãos, local de articulação, movimento, expressão facial e orientações corporais. A partir disso, qualquer sinal pode ser transcrito em uma representação visual que reflete sua gramática (BARRETO; BARRETO, 2019; SILVA, 2020; SUTTON, 1990).

A introdução do SignWriting como um sistema de escrita representou uma revolução para a comunidade surda, mas seu potencial para surdocegos foi limitado pela falta de uma versão adaptada para a modalidade tátil. Apesar de a escrita visual já ser um avanço, a transposição dessa ferramenta para um formato tátil é o próximo passo para garantir que surdocegos tenham acesso ao registro escrito de sua própria língua de sinais.

INOVAÇÕES NA ESCRITA TÁTIL: O CASO DA PALHETA AILIRAM

Para preencher essa lacuna, o desenvolvimento de inovações como a Palheta Ailiram tem se mostrado fundamental. Esse protótipo adapta o SignWriting para uma modalidade tátil, possibilitando que os surdocegos registrem e leiam sinais

por meio do toque. A palheta é composta por uma estrutura modular que organiza peças táteis de forma a representar os sinais de maneira precisa e eficiente. Cada peça corresponde a um dos parâmetros linguísticos da Libras, permitindo a formação de diferentes combinações de sinais por meio do encaixe em quadrantes.

A Palheta Ailiram supera as limitações do Braille, que é alfanumérico, ao permitir que surdocegos acessem diretamente a estrutura gramatical de sua língua de sinais, sem a necessidade de conversões para o alfabeto alfanumérico. Além disso, a ferramenta preserva a iconografia visual da Libras, proporcionando uma representação palpável que mantém os elementos espaciais e expressivos da língua. Esse avanço coloca a Palheta Ailiram como uma inovação importante no campo da acessibilidade, pois oferece uma solução educacional e comunicacional que respeita a identidade linguística dos surdocegos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do Kit Educacional para Escrita de Sinais Tátil, conhecido como Palheta Ailiram, trouxe resultados significativos no que tange à criação de uma ferramenta inovadora e acessível para a comunidade surdocega. A Palheta Ailiram é composta por uma estrutura modular que, ao ser utilizada em conjunto com suas peças táteis, permite o registro da escrita de sinais em Libras em um formato palpável. Para melhor compreensão dos resultados, a análise será dividida em categorias principais: estrutura do kit, funcionamento da palheta, comparação com outros sistemas táteis e impacto potencial na inclusão educacional.

Estrutura do Kit Educacional

A Palheta Ailiram é composta por diversos componentes que facilitam o registro tátil da Libras, incluindo uma prancheta, uma palheta com células organizadas em quadrantes, 144 peças táteis que representam os parâmetros linguísticos da Libras, e um sistema de encaixe intuitivo. O design do kit é modular e permite que os surdocegos manipulem as peças de forma eficiente, sem sobrecarregar a memorização ou exigir a conversão da Libras para sistemas alfanuméricos como o Braille.

Essa organização modular permite que o usuário crie e leia sinais de maneira linear, movendo a palheta horizontalmente sobre a prancheta. A estrutura octogonal dos

quadrantes facilita a representação de sinais complexos com um número reduzido de peças, aumentando a acessibilidade e a flexibilidade da ferramenta.

Quadro 1: Componentes da Palheta Ailiram

Componente	Função	Material
Palheta	Estrutura principal, com células organizadas em quadrantes	Acrílico
Peças táteis	Representam os parâmetros linguísticos da Libras	Resina em alto-relevo
Prancheta	Suporte para estabilização da palheta durante o uso	MDF
Células e Quadrantes	Divisão para encaixar as peças táteis, facilitando a leitura	Acrílico moldado

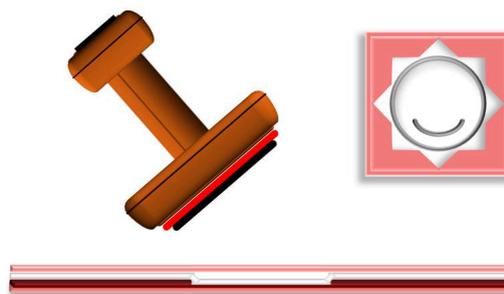
Fonte: As Autoras.

Funcionamento da Palheta

A Palheta Ailiram permite a composição de sinais por meio do encaixe de peças que representam os parâmetros linguísticos da Libras, como configuração de mãos, orientação, movimento e expressões faciais. Cada peça foi projetada para ser facilmente manipulada pelos usuários surdocegos, e as células foram dimensionadas para que a leitura e a escrita tátil sejam realizadas de maneira fluida.

Durante os testes preliminares, observou-se que o sistema de encaixe das peças nos quadrantes proporcionou precisão na representação dos sinais, permitindo uma leitura tátil clara e eficiente. O design côncavo das peças foi ajustado para garantir que as combinações dos sinais pudessem ser facilmente percebidas pelo toque, sem a necessidade de esforço adicional para interpretar o sinal escrito. A Figura 1 ilustra a disposição das peças nas células da palheta.

Figura 1: Esquema de Encaixe das Peças nas Células da Palheta Ailiram



Fonte: (BRASIL, 2023)

Comparação com o Sistema Braille

Uma das maiores inovações da Palheta Ailiram está em sua capacidade de preservar a gramaticalidade e a iconografia da Libras, algo que o sistema Braille, baseado em uma estrutura alfanumérica, não consegue fazer. A comparação entre o Braille e a Palheta Ailiram mostra como o segundo oferece uma solução mais intuitiva e direta para os surdocegos que utilizam Libras como primeira língua (L1).

Quadro 2: Comparação entre o Braille e a Palheta Ailiram

Critério	Sistema Braille	Palheta Ailiram
Base de funcionamento	Alfabeto (língua portuguesa)	Iconografia (Libras)
Representação de parâmetros	Representa letras e números	Representa configurações de mão, movimento etc.
Facilidade de aprendizado	Exige aprendizado de segunda língua (Português)	Utiliza a primeira língua (Libras)
Representação de expressões faciais e corporais	Não disponível	Disponível

Fonte: As Autoras

Como mostrado na Tabela 2, o Braille, apesar de ser um sistema eficiente para pessoas cegas que utilizam a língua portuguesa como L1, não atende à necessidade dos surdocegos sinalizantes. A Palheta Ailiram, por outro lado, preserva a estrutura gramatical da Libras, permitindo que os surdocegos registrem e leiam sua própria língua de maneira mais intuitiva.

Testes Preliminares e Ajustes

Devido à dificuldade em encontrar parceiros e empresas para a produção física do kit educacional Palheta Ailiram, os testes físicos do protótipo ainda não foram realizados. A produção do material, assim como a avaliação por profissionais da área, faz parte da próxima etapa da pesquisa, que está programada para acontecer posteriormente. O protótipo, no entanto, já foi detalhadamente concebido em termos técnicos, e a expectativa é que, uma vez produzido, o kit será submetido a testes rigorosos em contextos educacionais, envolvendo tanto professores quanto usuários surdocegos.

Esses futuros testes terão como objetivo avaliar a eficácia do sistema de escrita tátil no contexto real de uso, além de coletar feedback sobre possíveis ajustes no design e na funcionalidade das peças. A próxima fase da pesquisa será fundamental para validar a aplicação da Palheta Ailiram em ambientes educacionais

e comprovar seu potencial para melhorar a autonomia dos surdocegos no registro e leitura de sinais.

Os resultados obtidos com a Palheta Ailiram indicam que o desenvolvimento de uma ferramenta de escrita tátil voltada para a Libras oferece uma inovação significativa no campo da acessibilidade. Ao comparar a Palheta com o sistema Braille, torna-se evidente que o primeiro resolve uma lacuna histórica na comunicação de surdocegos, oferecendo uma alternativa mais representativa e eficaz para aqueles que utilizam a Libras como L1.

Além disso, a capacidade da Palheta de representar não apenas configurações de mão, mas também movimento, orientações espaciais e expressões faciais, confere à ferramenta um caráter completo de representação linguística. Esse avanço sugere que o uso da Palheta Ailiram pode ser expandido para outros contextos, como a alfabetização e a criação de materiais didáticos específicos para surdocegos.

A inovação aqui discutida também abre caminho para novos estudos sobre a eficácia de ferramentas educacionais táteis que respeitem a gramaticalidade e a identidade linguística dos usuários. A Palheta Ailiram, ao integrar o SignWriting com uma abordagem tátil, demonstra como é possível ampliar a inclusão de surdocegos no ambiente educacional, promovendo sua autonomia e valorizando sua língua sinalizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da Palheta Ailiram e a adaptação do SignWriting para a modalidade tátil representam um avanço significativo no campo da acessibilidade para surdocegos. A pesquisa revelou a importância de criar ferramentas que respeitem as particularidades linguísticas dessa comunidade, oferecendo soluções que possibilitem o registro e a leitura de sinais diretamente em sua primeira língua (L1), sem a necessidade de conversões para sistemas alfanuméricos como o Braille.

Uma das principais conclusões deste estudo é a constatação de que o uso de uma abordagem iconográfica, preservando a gramática e a espacialidade da Libras, proporciona uma alternativa muito mais representativa e eficiente para surdocegos sinalizantes. A Palheta Ailiram se destaca por possibilitar o registro de sinais em um formato tátil, permitindo que os usuários tenham acesso à escrita e à leitura em sua língua materna de forma autônoma. Isso representa não apenas uma inovação

tecnológica, mas também uma conquista social e educacional para a comunidade surdocega, reforçando a necessidade de incluir sistemas de escrita visual e tátil nos currículos educacionais voltados a essa população.

Além disso, a escrita de sinais na modalidade tátil também se posiciona como uma base sólida para o desenvolvimento linguístico integral dos surdocegos em sua primeira língua, a Libras. Ao garantir que esses indivíduos possam acessar sua língua materna de forma tangível, a Palheta Ailiram promove o desenvolvimento das habilidades linguísticas fundamentais que são essenciais para a aquisição de uma segunda língua. Com o domínio da escrita tátil de sinais, os surdocegos podem compreender com mais clareza as estruturas gramaticais e sintáticas de sua L1, o que facilita o processo de transição para o aprendizado de códigos alfabéticos, como o português.

Essa transição se torna mais clara e representativa à medida que os surdocegos compreendem a relação entre os sinais táteis e suas equivalências alfabéticas, possibilitando uma melhor compreensão do código escrito da língua portuguesa. A Palheta Ailiram, ao preservar a gramática da Libras e permitir seu registro em um formato palpável, contribui diretamente para o desenvolvimento de competências bilíngues, já que proporciona uma base linguística sólida para que o surdocego desenvolva sua segunda língua com mais facilidade e profundidade. Dessa forma, a escrita tátil de sinais torna-se uma ferramenta valiosa não apenas para a comunicação em Libras, mas também para a alfabetização em português.

Embora a produção do protótipo físico ainda não tenha sido concretizada, o planejamento detalhado e a concepção técnica do kit indicam um grande potencial para sua aplicação futura. A próxima etapa da pesquisa, que envolve a produção do material e a realização de testes em contextos educacionais, será crucial para validar a eficácia do sistema. Acredita-se que, com a implementação e validação do kit, a Palheta Ailiram poderá ser amplamente utilizada em escolas, centros de reabilitação e outros ambientes educacionais que atendem surdocegos, ampliando o acesso à educação de qualidade para essa população.

No âmbito científico, esta pesquisa também aponta para a necessidade de mais estudos que explorem e desenvolvam novas tecnologias voltadas à acessibilidade linguística de surdocegos. A ausência de ferramentas específicas para o registro de línguas de sinais táteis ainda é um desafio a ser superado, e o presente estudo abre caminho para novas investigações nesse campo. A criação de outros sistemas que permitam a comunicação direta em língua de sinais tátil, além

da sua difusão, é uma oportunidade promissora para garantir que surdocegos tenham pleno acesso à informação e à comunicação em ambientes diversos, desde o educacional até o social e profissional.

Além disso, este trabalho reforça a importância do diálogo entre as teorias linguísticas e os avanços tecnológicos. O SignWriting, por exemplo, demonstrou ser uma ferramenta poderosa para a representação escrita das línguas de sinais e, com as adaptações necessárias, mostrou-se aplicável para a modalidade tátil. Esse diálogo entre teoria e prática, entre a pesquisa acadêmica e a inovação tecnológica, será cada vez mais fundamental para garantir que as soluções desenvolvidas atendam de fato às necessidades das pessoas com deficiências sensoriais.

As discussões sobre as adaptações do SignWriting para a Palheta Ailiram, como a necessidade de repetir sinais e marcar negações e afirmações de maneira clara no contexto tátil, demonstram a complexidade de adaptar um sistema visual-espacial para uma modalidade tátil. Esses desafios reforçam a necessidade de mais pesquisas sobre como preservar os parâmetros linguísticos das línguas de sinais em diferentes formatos de escrita. Ao mesmo tempo, elas indicam que, com as devidas adaptações, é possível criar sistemas de escrita que respeitem a integridade das línguas de sinais e que sejam acessíveis a diferentes populações.

Em termos de prospecção científica, espera-se que a Palheta Ailiram sirva de base para futuras inovações tecnológicas e educacionais. O impacto potencial dessa ferramenta é vasto, podendo beneficiar não apenas a comunidade surdocega, mas também ampliar as discussões sobre acessibilidade linguística no contexto de outras deficiências sensoriais. Além disso, a ferramenta oferece uma oportunidade valiosa para integrar a inclusão de surdocegos em atividades acadêmicas e culturais que exigem o registro e a leitura de informações em língua de sinais, expandindo seus horizontes educacionais e sociais.

Por fim, fica evidente a necessidade de fomentar colaborações entre pesquisadores, educadores, desenvolvedores de tecnologia e as próprias comunidades surdocegas para garantir que as futuras soluções sejam criadas com base em suas necessidades e realidades. A Palheta Ailiram, enquanto um projeto inovador, não apenas contribui para a inclusão de surdocegos, mas também abre um novo campo de pesquisa e desenvolvimento no que se refere à criação de ferramentas acessíveis, reafirmando a importância de soluções que respeitem a identidade linguística dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Wolney Gomes O guia-intérprete e a inclusão da pessoa com surdocegueira [e-book]. Ilhéus: Editus, 2019.

ASCANI, Roberta. Sordocecità e comunicazione. Racconto di un'esperienza alla Lega del Filo d'Oro. 2013. Tese (Doutorado em Ciência da Linguagem) – Università Ca'Foscari Venezia, Veneza, 2013.

BARBOSA, Luciane Maria Molina; SILVA, André Luiz da; SOUZA, Mariana Aranha de. O sistema Braille e a formação do professor: o acesso à leitura e a escrita por pessoas cegas. Revista NEaD-Unesp, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 49-71, 2019.

BARRETO, Madson; BARRETO, Raquel. Escrita de sinais sem mistérios. Vol 1. Belo Horizonte: Ed. do autor, 2012.

BRASIL. INPI. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Kit Educacional para escrita de sinais tátil. BR 102022003549-0 A2.

CADER-NASCIMENTO, Fátima Ali Abdalah Abdel; COSTA, Maria da Piedade Resende da. (orgs.) Descobrimo a surdocegueira: educação e comunicação [online]. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

CANEJO, Elizabeth. Apostila de introdução ao sistema Braille. FAETEC - Fundação De Apoio À Escola Técnica. Rio de Janeiro, 2005.

FRANÇA, A. Palheta Ailiram e o SignWriting Tátil: uma proposta de escrita e leitura a surdocegos. Ponta Grossa: UEPG, 2021. Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Letras Português-Espanhol, da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientadora: Profa. Ma. Rúbia Carla da Silva (96 p.)

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.

SANTIAGO, V. de A. A. A entonação expressiva na interpretação para língua de sinais tátil em conferências. In: Cad. Trad. Florianópolis, v. 42, p.01-33, e75883, 2022.

SILVA, Alan David Sousa. et al. Os sistemas de escrita de sinais no Brasil. Revista Virtual De Cultura Surda, Petrópolis, n. 23, maio de 2018. Disponível em: http://editora-arara-azul.com.br/site/revista_edicoes. Acesso em: 24 de abril de 2020.

SUTTON, Valerie. Lessons in SignWriting. Tradução de Marianne Stumpf. DAC – Deaf Action Committe for SignWriting, 1990.