

# Investigação Exploratória de Interfaces de Comunicação Alternativa para Redução da Lacuna de Comunicação

**Mateus Silva<sup>1</sup>, Taciana Pontual Falcão<sup>1</sup>, Paulo Rodrigues<sup>2</sup>, Carlos Pereira<sup>2</sup>, André Nascimento<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Computação, Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Recife-PE

<sup>2</sup> Livox  
Recife-PE

{mateus.abdias; taciana.pontual; andre.camara}@ufrpe.br  
{paulo;carlos}@livox.com.br

**Abstract. Introduction:** This paper presents initial exploratory research into the development of augmentative and alternative communication (AAC) tool interfaces for nonverbal users. **Objective:** To bridge the communication gap through layouts based on the PODD (Pragmatic Organization Dynamic Display) model. **Methodology:** Desk research, followed by prototyping supported by card sorting and evaluated by an expert. **Results:** A high-fidelity prototype was proposed to address the limitations of existing tools. Next steps include incorporating Artificial Intelligence capabilities and validation with the target audience.

**Resumo. Introdução:** Este trabalho apresenta investigações exploratórias iniciais acerca do desenvolvimento de interfaces de ferramentas de comunicação alternativa e aumentada (CAA) para pessoas não-verbais. **Objetivo:** Reduzir a lacuna de comunicação por meio de layouts baseados no modelo PODD - Pragmatic Organisation Dynamic Display. **Metodologia:** Desk research, seguida de prototipação apoiada por card sorting e avaliada por especialista. **Resultados:** Foi proposto um protótipo de alta fidelidade buscando suprir as limitações das ferramentas existentes. Os próximos passos incluem a incorporação de recursos de Inteligência Artificial e a validação com o público-alvo.

## 1. Introdução

Tecnologia Assistiva (TA) é um campo interdisciplinar que visa promover a autonomia, independência e inclusão social de Pessoas com Deficiência (PcD) por meio de metodologias, produtos, recursos e serviços que auxiliam na realização de atividades diárias, como alimentar-se, comunicar-se e locomover-se, entre outras. Esses recursos podem ser digitais, como softwares adaptativos, ou físicos, como próteses e adaptações de objetos (MANZINI, 2005, BERSCH, 2017). Bersch (2017) apresenta doze categorias de tecnologias assistivas, entre elas, a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).

A CAA busca promover a autonomia e inclusão social de indivíduos com deficiências complexas de comunicação, sejam essas limitações temporárias ou permanentes. Essa tecnologia é voltada para pessoas não verbais cuja impossibilidade de fala pode ser causada por autismo, paralisia cerebral, síndromes genéticas, deficiências intelectuais, deficiências múltiplas ou qualquer outra condição clínica que comprometa a

fala (TOGASHI; WALTER, 2016). Os recursos de CAA atuam como facilitadores da comunicação e da interação social, possibilitando a expressão de desejos, intenções, pensamentos, necessidades e sentimentos por parte de indivíduos não verbais. Os recursos de CAA podem ser físicos ou digitais, e se baseiam em modelos de comunicação, tipicamente usando cartões que possuem imagens e texto associados (MCNAUGHTON et al., 2019).

O método mais popular de CAA baseada em cartões é o PECS (do inglês Picture Exchange Communication System), que usa “pranchas” de cartões personalizadas, construídas para as necessidades de cada pessoa. O usuário toca os cartões desejados, em ordem, para comunicar-se. O sistema PODD (do inglês Pragmatic Organisation Dynamic Display) é um modelo que busca otimizar a comunicação baseada em cartões propondo uma organização pragmática dos cartões, em vez de pranchas totalmente livres. Assim as pranchas contêm símbolos e palavras organizados de forma pragmática, ou seja, de acordo com o uso social da linguagem em interações da vida real (ESTEVES, 2023). Projetado para atender de forma eficaz às necessidades comunicativas individuais, o PODD permite que os usuários desempenhem diversas funções comunicativas, como pedir, comentar, protestar, narrar e interagir de forma independente e contextualizada. O sistema oferece vocabulário adaptado a situações específicas, incluindo mensagens rápidas para demandas urgentes, e vocabulário mais elaborado para conversas complexas, facilitando, assim, a compreensão e a expressão em diferentes contextos sociais e com diversos interlocutores (ESTEVES, 2023).

Os recursos digitais de CAA permitem avanços significativos na comunicação de indivíduos não verbais, pois estas ferramentas podem incorporar funcionalidades como conversão de texto em fala, varredura de tela, recursos de inteligência artificial e personalização conforme as necessidades individuais dos usuários. No entanto, apesar dos avanços digitais no campo da CAA, ainda há escassez de pesquisas voltadas à identificação de padrões de interface que auxiliem designers e desenvolvedores na construção de tecnologias assistivas de CAA, particularmente em relação a problemas conhecidos como a lacuna de comunicação, que se refere ao tempo necessário para uma pessoa não-verbal comunicar-se (NEAMTU et al., 2019), e a limitação da expressão da pessoa em relação ao vocabulário disponível (FALCÃO et al., 2023). O objetivo deste estudo é desenvolver uma interface baseada no modelo PODD e contribuir para o estabelecimento de diretrizes de design que orientem o desenvolvimento de soluções de CAA.

## 2. Desenvolvimento do Protótipo

Para a proposição do protótipo, foi adotada uma abordagem de Duplo Diamante, que organiza o processo em quatro fases: descoberta, definição, desenvolvimento e entrega. Na fase de descoberta, foi realizada uma desk research sobre tecnologia assistivas de CAA, analisando publicações acadêmicas, manuais técnicos e ferramentas existentes (em particular Livox, INDI e TD Snap), com o objetivo de mapear limitações e oportunidades de inovação.

Com base nos dados coletados, a fase de definição envolveu sessões de brainstorming, onde foram geradas propostas considerando vocabulário, acessibilidade visual, usabilidade e flexibilidade. Para a estruturação da arquitetura da informação, foi

utilizada a técnica de card sorting, buscando organizar os conteúdos de forma lógica e intuitiva. A partir disso, elaborou-se um protótipo de baixa fidelidade em papel, permitindo simular fluxos e testar concepções iniciais da interface (Figura 1).

Esse protótipo passou por testes de usabilidade com um especialista em ferramentas de CAA, parceiro da equipe de pesquisa, resultando em ajustes na organização do vocabulário, nos fluxos de navegação e na disposição visual dos elementos. Após os refinamentos, desenvolveu-se um protótipo de alta fidelidade (Figura 2) em ambiente digital (usando a ferramenta Figma), incorporando elementos gráficos, paleta de cores acessível, tipografia legível e interações que simulam a experiência real de uso.

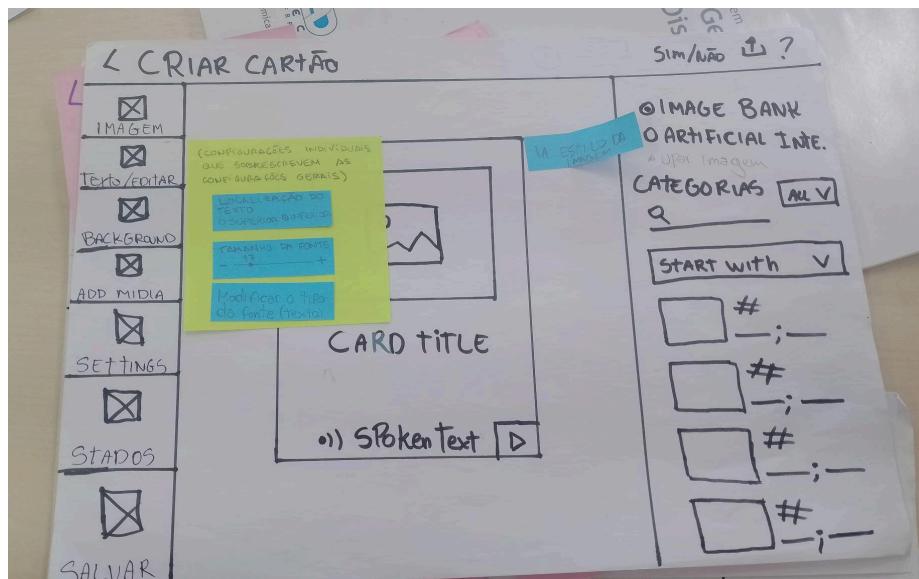


Figura 1. Protótipo de baixa fidelidade

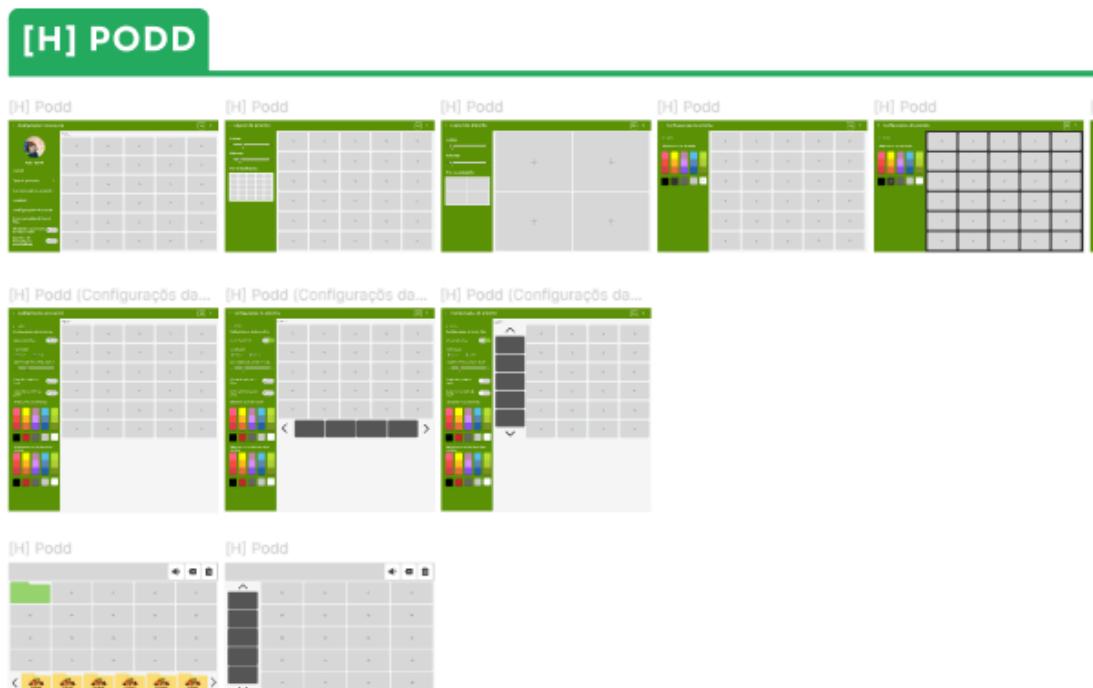
## 2.1 Cuidados éticos

A pessoa envolvida no processo de geração do protótipo é membro da própria equipe de pesquisa e desenvolvimento, e um dos autores deste artigo, cliente da pesquisa e dos seus objetivos. Para futuras pesquisas, será submetido o projeto ao comitê de ética.

## 3. Reflexões Preliminares e Próximos Passos

Na *desk research*, foram encontrados os aplicativos INDI e TD Snap, que possuem interfaces baseadas no modelo PODD, organizando a linguagem de maneira funcional e acessível, facilitando a expressão de ideias e sentimentos em interações diversas. Destacou-se na *desk research* a importância de que as pranchas de comunicação sejam organizadas de forma sequencial e lógica, priorizando categorias com poucos subníveis, para acelerar o uso e reduzir a lacuna de comunicação. Entretanto, a estrutura das pranchas nos aplicativos que seguem o modelo PODD, apesar de seguir uma lógica de comunicação, ainda é bastante rígida, com cartões fixos e pouca flexibilidade para personalização da disposição dos elementos, apenas permitindo a expansão do conteúdo conforme as necessidades comunicativas do usuário. Assim, o modelo adotado nos aplicativos citados ainda é bastante restrito, o que levanta questionamentos sobre sua flexibilidade e aplicabilidade em contextos diversos.

O protótipo de alta fidelidade proposto inclui uma navegação global fixa de categorias de mais alto nível, como comidas, sentimentos, brincadeiras, etc., com flexibilidade de posicionamento, e pranchas de conteúdo inteiramente configuráveis em relação à quantidade de cartões e subníveis, assim como aparência diferenciada para indicar os subníveis (cartões em formato de “pasta”). Além disso, prevê a possibilidade de formação de frases por meio do encadeamento de cartões em uma barra fixa, para leitura da frase completa por voz sintetizada, em vez de cartão a cartão.



**Figura 2. Protótipo de baixa fidelidade**

Apesar das melhorias propostas, é clara a necessidade de um processo iterativo centrado no usuário no desenvolvimento da construção de uma interface acessível e funcional, com foco na usabilidade e nas demandas específicas de CAA. Como próximos passos, estão previstas entrevistas com terapeutas, familiares e educadores (um público que também é usuário desse tipo de sistema, por ser tipicamente responsável pela construção das pranchas), visando aprofundar a compreensão sobre as demandas comunicacionais, barreiras e expectativas dos usuários, assim como testes de usabilidade com as pessoas não-verbais, usando o protótipo de alta fidelidade.

Além disso, os próximos passos incluem a incorporação de recursos de Inteligência Artificial, como predição e recomendação de cartões baseadas em técnicas de processamento de linguagem natural (PEREIRA et al., 2024) e em identificação de contexto a partir de geolocalização, horário e parceiros de comunicação.

A avaliação iterativa do protótipo e seus recursos, com as pessoas envolvidas no processo de CAA, permitirá compreender quais elementos e recursos funcionam melhor, e os melhores tipos de layout e arquitetura da informação para a redução da lacuna de comunicação e a expansão das possibilidades de comunicação das pessoas não verbais, contribuindo para a geração de recomendações de design em CAA.

## Referências

- ESTEVES, Cristina. Do PECS ao PODD: CAA em alta tecnologia para uma criança autista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA, 10., 2023.
- FALCÃO, Taciana Pontual; MACHADO, Karina; PEREIRA, Carlos; RODRIGUES, Paulo; FURTADO, Ana Paula; NASCIMENTO, André. Eu também quero brincar! IA gerativa integrada à comunicação alternativa para inclusão de crianças neurodivergentes em contextos lúdicos. In: WORKSHOP EM CULTURAS, ALTERIDADES E PARTICIPAÇÕES EM IHC (CAPAIHC), 2. , 2023, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 32-37. DOI: <https://doi.org/10.5753/capaihc.2023.236306>.
- MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.
- MCNAUGHTON, D. et al. 2019. Building capacity in AAC: A person-centred approach to supporting participation by people with complex communication needs. *Augmentative and Alternative Communication* 35, 1 (2019), 56–68.
- NEAMTU, R., et al. Using artificial intelligence for augmentative alternative communication for children with disabilities. *Human-Computer Interaction – INTERACT 2019: 17th IFIP TC 13 International Conference, Paphos, Cyprus, September 2–6, 2019, Proceedings, Part I* 17. Springer International Publishing, 2019.
- PEREIRA, J. et al. 2024. PrAACT: Predictive Augmentative and Alternative Communication with Transformers. *Expert Systems with Applications* 240 (2024), 122417.
- TOGASHI, C. M.; WALTER, C. C. DE F.. As Contribuições do Uso da Comunicação Alternativa no Processo de Inclusão Escolar de um Aluno com Transtorno do Espectro do Autismo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 22, n. 3, p. 351–366, jul. 2016.