

TeaTalk: Uma prancha de Comunicação Aumentativa e Alternativa Digital Personalizável e de Baixo Custo para pessoas com Transtorno do Espectro Autista

Ian Jairo T. Gonzales, Mônica X. C. da Cunha

Coordenação de Informática
Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – Maceió, AL – Brasil

ijtg1@aluno.ifal.edu.br, monica@ifal.edu.br

Abstract. *This paper introduces TeaTalk, a low-cost digital communication board for individuals with ASD support levels 2 and 3. Following the Design Science Research (DSRM) methodology, the artifact was developed in React Native and validated through real-world therapeutic sessions. Results show high acceptance and effectiveness in functional communication for requests, overcoming the customization limits of traditional systems. The iterative process enabled tool refinement based on clinical feedback, consolidating design principles for assistive technologies.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o TeaTalk, uma prancha de comunicação digital de baixo custo para indivíduos com TEA níveis 2 e 3. Utilizando a metodologia Design Science Research (DSRM), o artefato foi desenvolvido em React Native e validado em sessões terapêuticas reais. Os resultados indicam alta aceitação e eficácia na comunicação funcional de pedidos, superando limitações de personalização de sistemas tradicionais. O processo iterativo permitiu o refinamento da ferramenta com base no feedback clínico, consolidando princípios de design para tecnologias assistivas.*

1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição complexa do neurodesenvolvimento marcada por uma heterogeneidade de perfis que compartilham déficits persistentes na comunicação social e padrões de comportamento restritos [American Psychiatric Association, 2014]. Para indivíduos classificados nos níveis de suporte 2 e 3, os desafios comunicativos são acentuados, com a fala verbal podendo ser limitada a frases simples ou estar completamente ausente [Tager-Flusberg et al., 2009]. Esta barreira dificulta a expressão de necessidades básicas e impõe obstáculos significativos ao desenvolvimento social e à inclusão, frequentemente resultando em altos níveis de frustração e comportamentos desafiadores [Volkmar et al., 2014].

Nesse cenário, a Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) emerge como um campo interdisciplinar crucial para oferecer métodos que suplementam ou substituem a fala. Como o processamento de informações visuais é um ponto forte para muitos indivíduos com TEA em comparação ao auditivo-verbal (Grandin, 2009), sistemas baseados em recursos visuais tornam-se altamente eficazes. O Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (PECS) é uma das abordagens mais difundidas, ensinando o usuário a iniciar atos comunicativos por meio de pictogramas [Mizael e

Aiello, 2013], desenvolvendo a funcionalidade da comunicação de forma concreta [Flippin et al., 2010].

Contudo, a implementação tradicional do PECS em pastas (pranchas) físicas apresenta limitações práticas significativas. À medida que o vocabulário se expande, o material torna-se volumoso e pouco portátil, dificultando o uso em diferentes ambientes. Além disso, a gestão manual, que envolve selecionar imagens, imprimir, plastificar e organizar os cartões, demanda tempo e esforço consideráveis de terapeutas e cuidadores, o que pode restringir a espontaneidade e a generalização da comunicação [Mizael e Aiello, 2013].

Tecnologias móveis surgem como uma solução viável para superar essas barreiras logísticas. Ferramentas digitais de CAA, ou Dispositivos Geradores de Fala (SGDs), oferecem portabilidade, vocabulário escalável, síntese de voz e potencial de personalização para atender às necessidades sensoriais e cognitivas de cada usuário [Lorah et al., 2013; Castro et al., 2019]. A capacidade de utilizar fotos reais do cotidiano, por exemplo, aumenta significativamente a relevância dos pictogramas.

Cabe ressaltar que a rápida proliferação de aplicativos de CAA gerou uma lacuna de validação. A disponibilidade tecnológica não garante eficácia, e muitas soluções chegam ao mercado sem estudos rigorosos que comprovem sua usabilidade e eficácia clínica [Ganz et al., 2012]. A literatura aponta a necessidade crítica de pesquisas que validem ferramentas em contextos reais de uso, envolvendo ativamente usuários e profissionais no processo de design [Shane et al., 2012]. A ausência de validação transparente limita a confiança e a adoção dessas ferramentas baseadas em evidências.

Para solucionar este problema, o presente trabalho detalha a concepção e, centralmente, a validação do TeaTalk, um sistema de informação em formato de prancha de comunicação digital personalizável e de baixo custo. Por meio de uma parceria estreita com terapeutas e usuários de uma instituição parceira, garantiu-se que a solução tecnológica fosse desenvolvida e aprimorada de forma iterativa, gerando conhecimento validado para a área de Tecnologia Assistiva.

2. Trabalhos Relacionados

A transição de sistemas de CAA baseados em artefatos físicos para plataformas digitais representa uma evolução natural e necessária no campo da tecnologia assistiva. Ferramentas digitais, especialmente em dispositivos móveis como tablets, superam muitas das limitações logísticas dos sistemas tradicionais, oferecendo maior portabilidade, capacidade de armazenamento de vocabulário e recursos dinâmicos como a saída de voz sintetizada [Lorah et al., 2013]. Pesquisas têm explorado desde a replicação de pranchas tradicionais em formato digital até o uso de tecnologias emergentes, como a Realidade Aumentada, para criar experiências de comunicação mais imersivas e contextualizadas, demonstrando um claro movimento em direção a sistemas de informação mais sofisticados [Castro et al., 2019].

No entanto, a eficácia de um sistema de CAA digital não é determinada apenas por sua tecnologia, mas por sua capacidade de se adaptar às necessidades únicas de seus usuários. A heterogeneidade do Transtorno do Espectro Autista torna a abordagem de "tamanho único" (*one-size-fits-all*) particularmente ineficaz. Indivíduos no espectro possuem necessidades e preferências sensoriais, cognitivas e motoras altamente variáveis [Soares et al., 2018]. Portanto, a personalização é um requisito não apenas desejável, mas fundamental. Sistemas de CAA eficazes devem oferecer altos níveis de customização, permitindo que terapeutas e cuidadores adaptem a interface (ex: tamanho dos botões, contraste de cores), o vocabulário (adicionando fotos pessoais) e a organização dos elementos visuais (reordenando pictogramas) para atender às metas terapêuticas e ao perfil de cada usuário. A literatura destaca que a capacidade de modificar o sistema para corresponder ao progresso do usuário é um fator-chave para o engajamento e o sucesso a longo prazo [Shane et al., 2012].

Apesar do consenso sobre a importância da personalização, um desafio persistente na área é a lacuna entre a criação de artefatos e sua validação científica. Muitos aplicativos de CAA são lançados comercialmente sem publicações revisadas por pares que atestem sua usabilidade e eficácia via estudos sistemáticos. Uma meta-análise conduzida por Ganz et al. (2012) sobre sistemas de CAA para indivíduos com TEA, embora tenha encontrado resultados positivos, destacou a necessidade de mais pesquisas com desenhos metodológicos rigorosos. A ausência de um processo de validação transparente, que envolva observação direta, coleta de dados estruturada e a incorporação do feedback de usuários e terapeutas em ciclos de melhoria, compromete a confiabilidade dessas ferramentas [Pereira et al., 2020]. Sem evidências empíricas, torna-se difícil para profissionais e familiares distinguirem entre as centenas de aplicativos disponíveis e selecionarem aquele que é mais adequado e eficaz.

Neste contexto, o presente trabalho se diferencia ao posicionar a validação empírica como o cerne da investigação. Utilizando a metodologia DSRM, o foco não é apenas apresentar um novo artefato tecnológico, mas detalhar o processo colaborativo e iterativo de sua avaliação e refinamento em um ambiente clínico real. A abordagem busca responder diretamente à chamada da literatura por mais estudos que não apenas "criem" tecnologia, mas que "comproven" seu valor de forma sistemática. O foco na colaboração com terapeutas para implementar funcionalidades de personalização refinada — como a reordenação de itens, a criação de *cards* com fotos reais e o modo de uso focado (modo quiosque) — aborda diretamente as lacunas de personalização e validação, oferecendo um modelo para o desenvolvimento de sistemas de informação assistivos baseados em evidências.

3. Metodologia

Este estudo foi conduzido sob o paradigma da Design Science Research Methodology [Peffers et al., 2007] que se concentra na criação e avaliação de artefatos de Tecnologia da Informação para solucionar problemas do mundo real. A pesquisa foi dividida em

duas grandes fases: a Construção do Artefato, que abrangeu o levantamento de requisitos e o desenvolvimento da primeira versão funcional do TeaTalk, e a Validação e Refinamento do Artefato, foco principal deste artigo, que consistiu na avaliação empírica da ferramenta em um contexto clínico real. O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma Brasil.

3.1. Fase 1: Construção do Artefato

A construção do TeaTalk, realizada ao longo de um projeto de três anos, a qual seguiu as etapas iniciais do ciclo DSRM. O processo começou com uma fase exploratória, cujos resultados detalhados (levantamento bibliográfico e análise de aplicativos concorrentes) foram descritos em um trabalho prévio (Gonzales et al., 2024). Os achados dessa fase apontaram uma carência de ferramentas de CAA que fossem, ao mesmo tempo, de baixo custo, altamente personalizáveis e com usabilidade validada para adolescentes e jovens adultos com TEA. Com base nesse diagnóstico, as seguintes etapas do ciclo foram executadas.

3.1.1. Identificação do Problema e Motivação

Formalização da necessidade de uma prancha digital que superasse as limitações de artefatos físicos e aplicativos comerciais genéricos, a partir de entrevistas com terapeutas da instituição parceira.

3.1.2. Definição dos Objetivos da Solução

Definição dos requisitos funcionais (perfis de usuário, gerenciamento de cards/categorias, uso de fotos reais, integração com o ARASAAC, síntese de voz) e não funcionais (interface simples, baixa carga cognitiva). Cabe ressaltar que o ARASAAC atua como um banco de símbolos e imagens gratuitos, criado especificamente para apoiar a comunicação alternativa de pessoas com dificuldades de fala ou linguagem.

3.1.3. Design e Desenvolvimento

Criação de protótipos em Figma, que passaram por avaliações heurísticas com terapeutas, e posterior desenvolvimento do aplicativo em React Native, resultando na primeira versão funcional do TeaTalk.

3.2. Fase 2: Validação e Refinamento do Artefato

Com o artefato construído, a segunda fase da pesquisa focou em sua validação empírica e refinamento iterativo. A amostra foi composta por 8 participantes (crianças, adolescentes e jovens), com idades entre 8 e 25 anos, diagnosticados com TEA, níveis de suporte 2 e 3, não verbais. A seleção foi realizada em colaboração com a equipe da instituição parceira, e as atividades ocorreram durante sessões de terapia de 50 minutos. A participação foi formalizada após a assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) pelos responsáveis legais, um documento que explica todos os detalhes e objetivos da pesquisa, garantindo que a família concorda voluntariamente em

participar. O processo de coleta de dados foi estruturado para se integrar à rotina terapêutica existente, minimizando interrupções e maximizando a validade dos dados levantados. O procedimento ocorreu em duas etapas principais para cada participante representado na Figura 1.

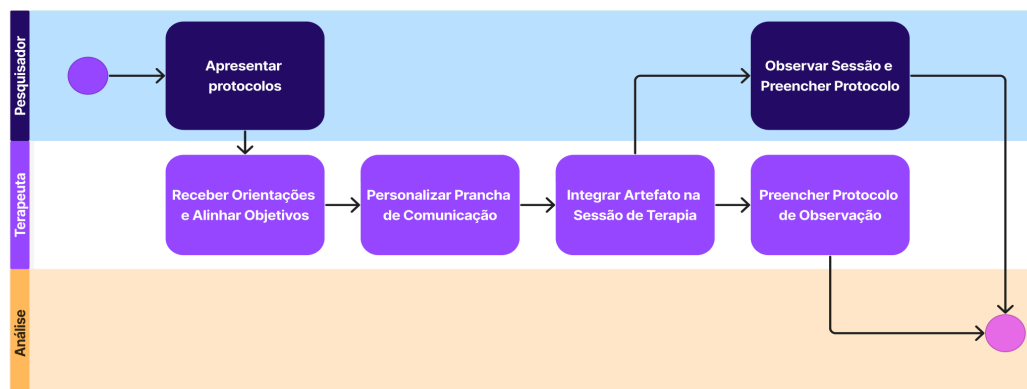


Figura 1 - Fluxograma do Processo de Coleta e Avaliação

3.2.1. Momento de Alinhamento e Personalização

Precedendo a introdução do artefato ao participante, foi conduzida uma breve reunião entre o pesquisador e a terapeuta responsável. O objetivo era duplo. Primeiramente, o pesquisador apresentava os instrumentos de coleta — "Protocolo de Observação do Profissional" e "Protocolo de Observação do Pesquisador" — explicando detalhadamente cada item e o objetivo da observação.

Em segundo lugar, a terapeuta, com base em seu conhecimento clínico acerca do participante selecionado, utilizava as funcionalidades de personalização do TeaTalk para configurar a prancha. Este processo envolvia a seleção de categorias relevantes, a adição de pictogramas (seja do repositório ARASAAC ou mediante fotos do dispositivo para representar itens pessoais, como um eletrônico ou alimento favorito ou artefatos que despertam interesse), e a organização espacial dos elementos na tela para corresponder aos objetivos terapêuticos imediatos. Esta etapa foi crucial para garantir que a ferramenta estivesse pronta e adaptada antes do primeiro contato com os usuários participantes da pesquisa.

3.2.2. Sessões de Observação em Contexto

Durante as sessões de terapia subsequentes, a terapeuta integrava o uso do TeaTalk em suas atividades planejadas. Um tablet, separado especialmente para a prancha personalizada, era apresentado ao participante como um recurso para a comunicação. Simultaneamente, o pesquisador assumia um papel de observador não participante, posicionado discretamente no ambiente para não interferir na díade terapeuta-paciente.

Durante a sessão, o pesquisador preenchia o "Protocolo de Observação do Pesquisador", focando aspectos de usabilidade, fluidez da interação, tempos de resposta do sistema e eventuais dificuldades motoras ou de navegação. Imediatamente após o término da terapia, o profissional dedicava um tempo para preencher o "Protocolo de Observação do Profissional", registrando suas percepções clínicas sobre a reação inicial,

o tipo de interação, os atos comunicativos (sucedidos ou não), o comportamento, o nível de compreensão e a necessidade de auxílio.

4. O Artefato TeaTalk: Design e Funcionalidades

O TeaTalk é o sistema de informação resultante do ciclo de *Design Science Research*. Trata-se de um aplicativo para dispositivos móveis, desenvolvido com o framework *React Native* e a plataforma *Expo*, o que garante seu funcionamento em iOS e Android. O artefato funciona como uma prancha de comunicação digital baseada nos princípios do sistema PECS que visa oferecer uma ferramenta personalizável e de fácil utilização.

4.1. Fluxo de Uso e Segurança

Para garantir um ambiente focado e seguro, o aplicativo possui um fluxo de uso estruturado. Após uma tela inicial de boas-vindas, o responsável cria um perfil para o usuário, inserindo informações como nome e um avatar. Um recurso central é a criação de um código de segurança (PIN) de 6 dígitos para acessar a área de configurações. Esse mecanismo foi projetado para impedir que o usuário com TEA altere as configurações acidentalmente ou se distraia, com o acesso protegido adicionalmente por um toque longo (4 segundos) no ícone de configurações.

4.2. Interface de Comunicação

A tela principal de comunicação (Figura 2) é projetada para ser intuitiva, composta por:

- **Categorias:** Seções que organizam os pictogramas por temas (ex: "Ações", "Comidas"), identificadas por cores customizáveis.
- **Cards:** Pictogramas individuais que o usuário seleciona para se comunicar.
- **Tira de Sentença:** Uma área na parte inferior onde os *cards* selecionados são enfileirados para formar uma frase.
- **Botão de Ação (Play):** Um botão que aciona a síntese de voz para verbalizar a frase construída.



Figura 2. Tela principal do TeaTalk

4.3. Funcionalidades de Personalização

O núcleo do TeaTalk reside em suas capacidades de personalização, acessíveis através do menu de configurações protegido por PIN. Essas funcionalidades permitem que terapeutas e familiares adaptem completamente o ambiente de comunicação às necessidades do usuário:

- **Gerenciamento de Categorias:** É possível criar novas categorias, personalizando seu nome e cor. O sistema permite ainda ativar ou desativar categorias, movendo-as entre uma lista de "Incluídas" (visíveis na tela principal) e "Outras" (arquivadas).
- **Gerenciamento de Cards:** O terapeuta ou cuidador pode adicionar novos *cards* (Figura 3) de duas formas: (1) Criando um vocabulário altamente personalizado, selecionando uma imagem da galeria do dispositivo ou tirando uma foto na hora. Isso é ideal para representar pessoas, objetos e locais reais do cotidiano do usuário; (2) Utilizando a integração com o ARASAAC, um repositório internacional que oferece uma vasta biblioteca de pictogramas. Essa integração permite buscar e adicionar símbolos padronizados diretamente no aplicativo, expandindo massivamente o vocabulário disponível.

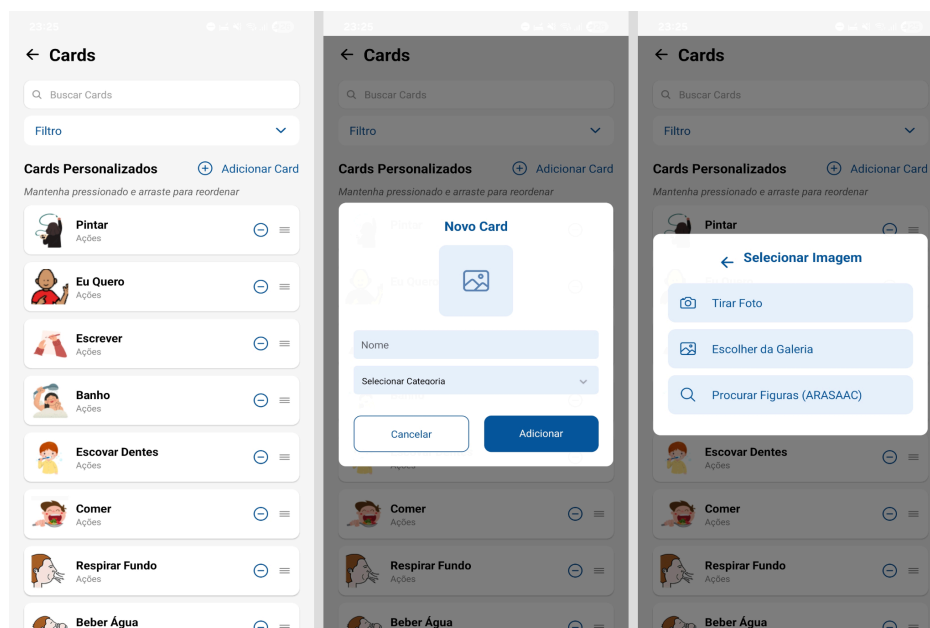


Figura 3 - Telas de Cards

- O feedback auditivo é um componente central da ferramenta. Para aprimorar a experiência do usuário, a síntese de fala padrão foi substituída pela integração com a API da ElevenLabs, reconhecida por gerar vozes com entonação e fluidez mais naturais. Além disso, a voz é selecionada dinamicamente com base no sexo informado no cadastro do perfil do usuário, oferecendo um retorno auditivo mais personalizado e contribuindo para uma interação mais agradável.

5. Validação do Artefato

A validação do artefato TeaTalk gerou dados qualitativos a partir de protocolos de observação. Esses achados foram organizados segundo os critérios do Quadro 1. A análise uniu as observações do pesquisador aos registros clínicos dos terapeutas. Essa categorização permitiu avaliar os resultados dos oito participantes e discutir suas implicações para a tecnologia assistiva.

Cada categoria foi avaliada de uma forma específica. A "Reação Inicial" mediu o comportamento nos primeiros minutos de contato com a ferramenta. A "Interação" observou o nível de autonomia do usuário e a sua intenção de uso. Já a "Comunicação" focou nos atos comunicativos, como o pedido de um objeto. O "Comportamento" avaliou as reações emocionais e o engajamento, a exemplo de sorrisos ou aumento de atenção. Por fim, a "Compreensão" e a "Generalização" basearam-se nas respostas diretas dos terapeutas em seus protocolos.

CATEGORIA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Reação Inicial	Curiosidade / Espontânea	Curiosidade	Curiosidade / Com ajuda	Curiosidade / Com ajuda	Curiosidade / Espontânea	Curiosidade	Com ajuda	Curiosidade / Espontânea
Interação	Independente / Com propósito	Com Apoio	Com Apoio / Com propósito	Independente / Com propósito	Com propósito	Com propósito	Com Apoio / Com propósito	Independente / Com propósito
Comunicação	Pedidos	Pedidos / Desconforto	Pedidos	Pedidos	Pedidos	Pedidos / Preferências	Pedidos	Pedidos / Preferências
Comportamento	Foco / Interesse	Prazer / Distração	Foco	Foco / Interesse	Foco / Interesse	Foco / Interesse	Foco	Foco / Interesse
Compreensão	Alta	Baixa	Alta	Alta	Alta	Parcial	Parcial	Alta
Generalização	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não

Quadro 1 - Resultados de Observação

5.1. Aceitação, Interação e Comportamento

Como observado no Quadro 1, a recepção ao TeaTalk foi majoritariamente positiva. A reação inicial predominante foi de curiosidade, com a maioria dos participantes aceitando a interação de forma espontânea ou com auxílio mínimo. O comportamento durante o uso também foi positivo, com registros frequentes de "Foco / Interesse", indicando um engajamento consistente com a atividade (Figura 4).



Figura 4 - Participante engajado com o TeaTalk no contexto da terapia.

5.2. Análise da Comunicação Funcional

Todos os oito participantes utilizaram o TeaTalk para se comunicar, predominantemente para realizar pedidos de objetos e indicar preferências. Conforme observado nos protocolos e no Quadro 1, a interação se deu majoritariamente "com propósito". Embora alguns participantes, especialmente aqueles com maior necessidade de suporte, tenham necessitado de auxílio físico inicial — como o terapeuta apontando para o pictograma ou guiando a mão do usuário até o dispositivo — para compreender o fluxo da interação, o objetivo comunicativo foi consistentemente alcançado (Figura 5).

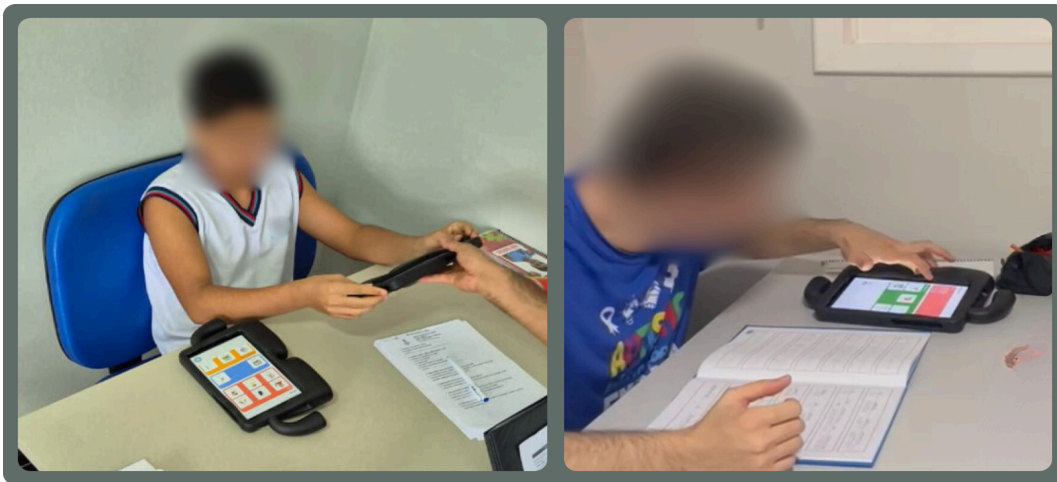


Figura 5 - Participantes utilizando o TeaTalk em diversas terapias

A capacidade de generalização do uso, observada em três dos oito participantes para outros contextos da instituição (ex: refeitório), como ilustrado na Figura 6, representa um passo fundamental para a aplicação da comunicação no cotidiano, para além do ambiente terapêutico estruturado.



Figura 6 - Participante utilizando o TeaTalk no contexto do refeitório.

5.3. O Ciclo Iterativo de Melhorias a Partir do Feedback

Uma das principais manifestações da metodologia DSRM em ação foi a capacidade de usar o feedback coletado durante as sessões de observação para refinar o artefato. As sugestões dos terapeutas e a observação de dificuldades dos usuários resultaram em melhorias diretas, implementadas em um ciclo iterativo:

- **Reordenação de Itens:** Os terapeutas apontaram a necessidade de não apenas adicionar ou remover, mas também reorganizar a ordem das categorias e dos *cards* para priorizar metas terapêuticas. Em resposta, foi implementada a funcionalidade de "arrastar e soltar" (*drag and drop*).
- **Correção de Bugs:** Foi observado que alguns participantes desenvolviam hiperfoco (Figura 7) em sons não intencionais do aplicativo, como o clique do botão "play" quando a tira de sentença estava vazia. Este feedback levou à remoção de sons desnecessários.



Figura 7 - Participante com hiperfoco em bug do TeaTalk

- **Melhorias de Usabilidade:** A observação direta revelou dificuldades motoras em alguns usuários, levando ao aumento significativo do botão de "Play" para facilitar o acesso e promover autonomia (Figura 8).

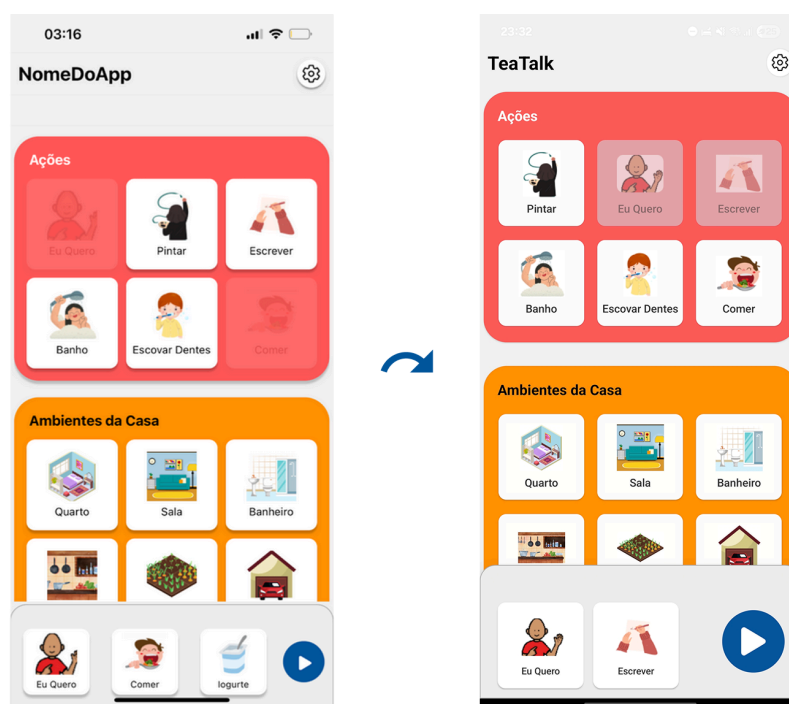


Figura 8 - Ajuste nas dimensões do botão “play”

5.4. Análise dos Resultados e Implicações

Os resultados apresentados na avaliação do TeaTalk oferecem evidências robustas que validam o artefato como uma ferramenta de CAA eficaz e bem aceita pelo seu público-alvo. A taxa de aceitação inicial, marcada pela curiosidade, e o engajamento sustentado, evidenciado pelo "interesse" da maioria dos participantes, corroboram com a literatura que sugere que dispositivos digitais podem ser inerentemente motivadores para indivíduos com TEA (Lorah et al., 2013). A interface, que combina a familiaridade conceitual do PECS com a interatividade de um tablet, parece ter reduzido a barreira de entrada e facilitado a adoção. O fato de todos os participantes terem utilizado a ferramenta para comunicação funcional, realizando pedidos e expressando preferências, demonstra que o design do sistema foi bem-sucedido em seu objetivo primário.

Nesse sentido, os resultados validam a metodologia DSRM como um processo poderoso e adequado para o desenvolvimento de tecnologia assistiva. O sucesso do artefato não reside apenas em suas funcionalidades pré-concebidas, mas em sua capacidade de evoluir mediante um ciclo iterativo de feedback e melhoria contínua. As sugestões da equipe multidisciplinar não foram meros apontamentos, mas sim o motor de inovações cruciais. A implementação da reordenação de itens, a correção de bugs de áudio e o aumento do botão de ação, detalhados na seção anterior, não foram somente "correções", mas a geração de conhecimento de design validado. Este processo demonstra que, em domínios complexos como a saúde e a educação especial, o design

de tecnologias assistivas não pode ser um processo linear, mas deve ser um diálogo contínuo entre desenvolvedores, especialistas de domínio e usuários finais.

As principais contribuições deste trabalho podem ser sintetizadas em três pilares: (1) o artefato: o TeaTalk em si, um sistema de informação validado que atende a uma necessidade social real, preenchendo a lacuna de ferramentas de CAA personalizáveis e de baixo custo; (2) o processo: a apresentação de um modelo de aplicação da DSRM em um contexto de tecnologia assistiva, servindo como um guia para futuros pesquisadores na área; e (3) o conhecimento de design: a geração de heurísticas e princípios de design explícitos para este público. Este conhecimento inclui a confirmação da necessidade de mecanismos de segurança que equilibrem autonomia e proteção (PIN e toque longo), a importância de suportar vocabulários híbridos (fotos reais e pictogramas padronizados do ARASAAC) e a relevância de projetar interfaces que possam ser dinamicamente reorganizadas pelos terapeutas para alinhar-se com os objetivos pedagógicos.

6. Considerações Finais

A trajetória do TeaTalk, da concepção à validação empírica, reafirma o potencial de soluções computacionais como vetores de inclusão e autonomia para indivíduos com TEA. Esta pesquisa preenche uma lacuna na literatura ao oferecer uma ferramenta de CAA que alia validação empírica à alta personalização. A metodologia Design Science Research mostrou-se vital para traduzir necessidades clínicas em soluções tecnológicas funcionais, integrando a teoria à prática assistiva.

Os resultados demonstram que o artefato promove a comunicação funcional. Interfaces intuitivas e adaptáveis funcionam como pontes para a expressão de usuários com desafios comunicacionais severos. Mais do que um software, este estudo contribui com um artefato validado, um modelo de aplicação da DSRM em contextos sociais relevantes e diretrizes de design para populações neurodiversas.

Como desdobramento futuro, projeta-se o desenvolvimento de uma plataforma externa em formato de site. Esse ambiente web permitirá que terapeutas e familiares gerenciem e customizem os próprios perfis dos usuários de maneira centralizada e remota.

Conclui-se que a maior contribuição tecnológica em contextos assistivos não reside na complexidade, mas na capacidade de adaptação ao mundo do usuário, devolvendo-lhe voz e autonomia.

Referências

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. (2014). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- CASTRO, R. G. et al. (2019). Processo de desenvolvimento de Prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa para crianças com Transtorno do Espectro

- do Autismo utilizando Realidade Aumentada. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 25, n. 1, p. 89-106.
- FLIPPIN, M., RESZKA, S., & WATSON, L. R. (2010). Effectiveness of the Picture Exchange Communication System (PECS) on communication and speech for children with autism spectrum disorders: A meta-analysis. *American journal of speech-language pathology*, 19(2), 178-195.
- GANZ, J. B., EARLES-VOLLRATH, T. L., HEATH, A. K., PARKER, R. I., RISPOLY, M. J., & DURAN, J. B. (2012). A meta-analysis of single case research on aided augmentative and alternative communication systems with individuals with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(1), 60-74.
- GRANDIN, T. (2009). How does visual thinking work in the mind of a person with autism? A personal account. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1522), 1437-1442.
- GONZALES, Ian Jairo T.; CUNHA, Mônica X. C. da; CARVALHO, Lukas T.. Uma prancha digital personalizada para comunicação alternativa e aumentativa de pessoas com TEA. In: ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS (ENCOMPIF), 11., 2024, Brasília/DF. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 90-97. ISSN 2763-8766. DOI: <https://doi.org/10.5753/encompif.2024.3190>.
- LORAH, E. R., TINCANI, M., DODGE, J., KINNEY, E., & GAST, D. L. (2013). Evaluating the iPad® as a speech-generating device for children with autism spectrum disorders. *Journal of developmental and physical disabilities*, 25(5), 637-649.
- MIZAEAL, T. M.; AIELLO, A. L. R. (2013). Revisão de estudos sobre o Picture Exchange Communication System (PECS) para o ensino de linguagem a indivíduos com autismo e outras dificuldades de fala. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 19, n. 4, p. 623-636.
- PEFFERS, K. et al. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77.
- PEREIRA, J. M.; MARTINS, M. R.; ALMEIDA, J. A. (2020). Comunicação Alternativa e Aumentativa para pessoas com Transtorno do Espectro Autista: revisão de literatura. *Psicologia em Pesquisa*, v. 14, n. 2, p. 35-44.
- SHANE, H. C., LAUBSCHER, E. H., SCHLOSSER, R. W., FLYNN, S., SORCE, J. F., & ABRAMSON, J. (2012). Applying technology to visually support language and

communication in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(6), 1228-1235.

SOARES, A. F.; CUNHA, G. R.; ALMEIDA, S. (2018). A importância da Comunicação Alternativa e Aumentativa na educação de alunos com autismo. *Educação e Pesquisa*, v. 44, e174577.

TAGER-FLUSBERG, H. *et al.* Defining spoken language benchmarks and selecting measures of expressive language development for young children with autism spectrum disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 643-652, jun. 2009. DOI: 10.1044/1092-4388(2009/08-0136). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19380608/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

VOLKMAR, F. *et al.* Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, [s. l.], v. 53, n. 2, p. 237-257, fev. 2014. DOI: 10.1016/j.jaac.2013.10.013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24472258/>. Acesso em: 13 jan. 2026.