

REAACT: Comunicação Aumentativa e Alternativa Gratuita, Multiplataforma e em Português

Robson N. Fidalgo¹, Edson A. Silva¹, Jaylton A. Pereira¹, Jayr A. Pereira²

¹Centro de Informática — Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
CEP 50740-560 – Recife – PE – Brasil

²Centro de Ciências e Tecnologia — Universidade Federal do Cariri (UFCA)
CEP 63048-080 – Juazeiro do Norte – PE – Brasil

{rdnf, eas4, jap3}@cin.ufpe.br, jayr.pereira@ufca.edu.br

Abstract. *This article introduces React Platform, a free, cross-platform, and Portuguese-language interface tool for Augmentative and Alternative Communication (AAC). Structured into Editor and Communicator modules, it enables the personalized creation of AAC resources tailored to individual needs. The effectiveness of Reaact was evaluated through clinical practice with 30 children on the autism spectrum. The results indicate that the platform addresses the shortage of robust national tools, providing specialized support for speech-language intervention in Brazil.*

Resumo. *Este artigo apresenta a Plataforma Reaact, ferramenta nacional, gratuita e multiplataforma que estrutura-se nos módulos Editor e Comunicador para criação personalizada de recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). A eficácia da Reaact foi avaliada em experiência clínica com 30 crianças Autistas e os resultados evidenciam que a plataforma supre a lacuna de ferramentas nacionais robustas, oferecendo suporte adequado à intervenção fonoaudiológica no Brasil.*

1. Introdução

Imagine ter pensamentos, sentimentos e vontades, mas encontrar uma barreira motora ou cognitiva que impede a organização e emissão das palavras. É nesse contexto que a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) se torna essencial. A CAA é um conjunto de ferramentas, estratégias e técnicas que ajuda Pessoas com Necessidades Complexas de Comunicação (PNCC) a conectarem seu mundo interior com os outros. Isto é, a CAA ajuda a dar voz às pessoas com quadros como autismo, paralisia cerebral, síndrome de Down, AVC ou doenças neurodegenerativas, nos quais a fala pode não se desenvolver plenamente, ser de difícil compreensão ou ser progressivamente perdida. Embora existam diversas soluções de CAA, estas frequentemente falham em atender à realidade brasileira, caracterizada por barreiras idiomáticas e desafios socioeconômicos. No primeiro caso, a eficácia dessas ferramentas é comprometida por interfaces cujas traduções para o português resultam em termos imprecisos ou equivocados. No segundo, a maioria das plataformas é paga e restrita a sistemas operacionais específicos, o que limita a liberdade de escolha do dispositivo e pode inviabilizar o acesso da população de baixa renda. Para superar estes desafios, este trabalho apresenta a Reaact (www.reaact.com.br): uma solução de CAA nacional, gratuita e multiplataforma (Windows, Linux, MacOS, Android, iOS), resultado de mais 10 anos de pesquisa do grupo Assistive do Centro de Informática da UFPE.

2. Visão Geral da Plataforma Reaact

A Reaact é baseada em três conceitos estruturantes: 1) cartão de comunicação; 2) grade de apresentação e 3) pastas temáticas. Um cartão de comunicação é formado por um símbolo (imagem, pictograma ou foto), uma borda colorida (uma pista gramatical), uma legenda (sempre visível) e, opcionalmente, um texto de fala (não visível depois da criação do cartão). Por exemplo, pode-se ter um cartão de comunicação com a imagem de um bolo, a borda laranja (pista para indicar que é substantivo), a legenda "BOLO" e o texto de fala "BOLO DE CHOCOLATE" que, apesar de não ficar visível, será vocalizado quando o cartão for selecionado. As cores das bordas seguem a chave de cores de [Fitzgerald 1949] que atribui pistas gramaticais para auxiliar na localização dos cartões e na construção de frases (Sujeito + Verbo + Complemento, por exemplo). Isto é, para construir uma frase em ordem direta, o usuário buscará primeiro por cartões de borda amarela (pessoas/pronomes) ou laranja (substantivos), seguidos por cartões de borda verde (verbos), e assim sucessivamente. As cores da chave de Fitzgerald e suas pistas gramaticais são: Branco - Conjunções; Amarelo - Pessoas ou Pronomes; Verde - Verbos; Azul - Adjetivos; Laranja - Substantivos; Pink - Social ou Preposições; Roxo - Perguntas; Vermelho - Negações e palavras importantes; Cinza - Determinantes; e Marrom - Advérbio. Sobre as grades de apresentação dos cartões de comunicação, a Reaact oferece oito layouts (1X2, 2X2, 2X3, 3X5, 4X7, 5X5, 5X9 e 6X11), sendo permitido o uso de apenas um por vez. Diferentemente de outras soluções que permitem utilizar grades com diferentes layouts simultaneamente, a Reaact adota um único layout de grade por vez, assegurando estabilidade visual, previsibilidade espacial e o desenvolvimento consistente da memória motora e visual. A abordagem padronizada da Reaact facilita a criação e a localização dos cartões na medida em que elimina a necessidade de especificar o layout da grade a cada nova prancha de comunicação, bem como a consequente reorientação espacial que acompanha cada novo layout. Tal consistência favorece a formação de mapas mentais estáveis, os quais reduzem o esforço de navegação. A escolha do layout da grade envolve uma avaliação criteriosa da competência motora, visual e cognitiva da PNCC. Como orientação geral, recomenda-se pensar no longo prazo, adotar a maior grade possível e ir criando cartões de modo incremental, conservando suas localizações. Por fim, na Reaact os cartões de comunicações são organizados hierarquicamente em pastas ou subpastas, as quais diferem de um cartão de comunicação apenas pela funcionalidade de agrupar cartões ou outras pastas. Por tanto, ao contrário de outras ferramentas, na Reaact não é necessário criar links para organizar os cartões de forma hierárquica ou para expandir os recursos de CAA, pois todo este processo é feito por meio de pastas e subpastas que se expandem automaticamente, simplificando a navegação e a estruturação dos cartões de comunicação.

Desenvolvida para ser simples e intuitiva, a Reaact tem uma interface minimalista que facilita e agiliza a criação e personalização de recursos de CAA robustos e engajadores. A plataforma estrutura-se em dois módulos complementares: o Editor e o Comunicador. Graças a esses módulos é possível realizar ajustes de conteúdos sem retirar o dispositivo das mãos do usuário e interromper a sessão. O Módulo Editor é usado por familiares ou profissionais da saúde ou educação para criar, editar ou excluir recursos de CAA. O Módulo Comunicador é usado por PNCC para interagir com o recurso de CAA criado. Vale destacar que, diferentemente do módulo Editor, o módulo Comunicador só requer internet para atualizações. Para usar estes módulos basta criar uma conta com e-mail e senha. As interfaces desses módulos são mostradas na Figura 1.

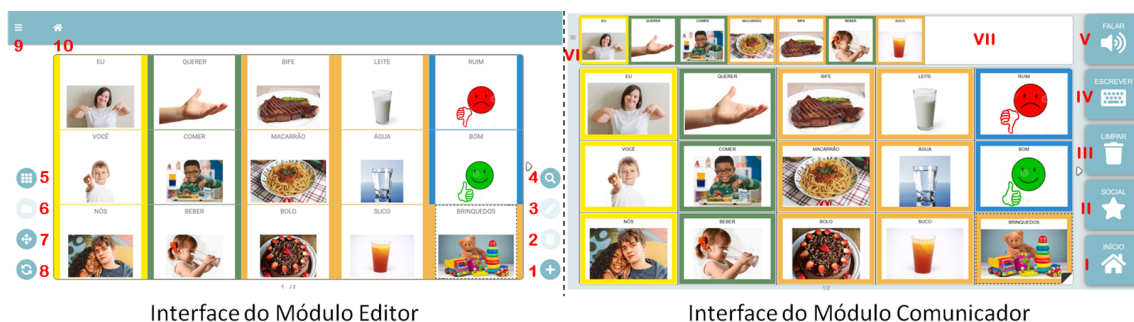


Figura 1. Interfaces dos Módulos Editor e Comunicador da Plataforma Reaactl

A interface do Módulo Editor é formada por nove botões (de 1 a 9), um breadcrumb (10) e uma grade com cartões de comunicação. O botão 1 (criar) permite adicionar um cartão ou uma pasta por vez, bem como criar vários cartões ou células em branco ao mesmo tempo. Antes de criar um cartão ou pasta deve-se confirmar no breadcrumb o lugar da hierarquia onde o cartão/pasta será criado. Para criar um cartão/pasta deve-se informar uma imagem (previamente salva no seu computador), uma legenda, uma cor de borda e, opcionalmente, um texto de fala. Vale destacar que visualmente uma pasta difere de um cartão por possuir um contorno pontilhado. Para criar vários cartões ao mesmo tempo, os nomes dos arquivos das imagens devem seguir o formato: “prefixo da cor-legenda.fala”, onde o “prefixo da cor”, com exceção do vermelho (vm), corresponde as duas primeiras letras dos nomes das cores da chave de Fitzgerald. Por exemplo: am-mamãe, ve-comer, la-bolo_bolo de chocolate, az-grande, ma-agora. Seguindo este formato, basta selecionar as imagens e confirmar, que automaticamente vários cartões são criados. Na plataforma Reaact, os cartões são organizados da esquerda para a direita e de cima para baixo. Assim, para criar layouts que não ocupem todas as células de forma contígua, é necessário utilizar células em branco. Por exemplo, em uma grade 3X5, para inserir cartões a partir da segunda linha, é necessário criar 5 células em branco para ocupar a primeira linha. Para excluir ou editar um cartão/pasta, deve-se selecionar o cartão/pasta e usar os botões 2 (excluir) ou 3 (editar). Caso vários cartões/pastas sejam selecionados, todos serão excluídos ou a edição ficará restrita à alteração da cor da borda. Para saber se existem cartões duplicados ou o lugar/pasta onde um cartão foi criado, deve-se usar o botão 4 (localizar). O botão 5 (grade) permite escolher umas das oito grades disponíveis. Para trocar a pasta de um conjunto de cartões deve-se selecionar os cartões e usar o botão 6 (alterar pasta). Para encaixar um cartão em uma posição e deslocar os demais para a direita e para baixo, deve-se usar o botão 7 (encaixar na posição) para ativar esta opção e, na sequência, arrastar o cartão para a posição/célula desejada. Para trocar a posição de um cartão com outro, deve-se usar o botão 8 (trocar posição) para ativar esta opção e, na sequência, clicar nos cartões que deseja trocar de posição. Vale ressaltar que diferentemente da opção anterior, esta não afeta a posição dos demais cartões, sendo a opção menos invasiva para a reorganização da grade. A partir do botão 9 (menu) é possível exportar e importar cartões, imprimir a grade que está sendo visualizada e ir para a central de aplicativos, na qual tem o módulo comunicador.

A interface do Módulo Comunicador é composta por seis botões (de I a VI), uma área para construção de frases (VII) e a grade previamente criada no Módulo Editor. Para construir uma frase, basta selecionar os cartões desejados. É possível falar um cartão da frase clicando sobre ele ou removê-lo mantendo-o pressionado. Após navegar por

pastas, o retorno à tela inicial que fica no topo da hierarquia é feito pelo botão I (início). O botão II (social) permite estabelecer uma comunicação complementar à frase, com expressões como: “sim”, “não”, “por favor”, “obrigado”, “desculpa”, “ajuda”, “olá” ou “até logo”. Para limpar toda a frase construída, utiliza-se o botão III (limpar). O botão IV (escrever) possibilita a criação temporária de cartões ou a localização rápida de um cartão específico. Por fim, o botão V (falar) vocaliza a frase construída. A partir do botão VI (menu) pode-se: ocultar temporariamente um cartão; reexibir os cartões ocultos temporariamente; atualizar a versão do comunicador e sincronizar no comunicador as atualizações feitas no editor. Além disso, dado que a personalização é um pilar essencial para a eficácia da CAA, a plataforma Reaact oferece um conjunto de configurações que permitem ajustar o Módulo Comunicador às necessidades de cada usuário, visando uma experiência mais fluida e eficiente. Neste sentido, o botão menu também permite ativar as seguintes configurações: alto contraste (deixa a interface em preto, branco e cinza); início ao falar (retorna automaticamente à primeira tela sempre que o botão “falar” for pressionado); limpar ao falar (limpa automaticamente a frase sempre que o botão “falar” for pressionado); início ao limpar (retorna automaticamente à primeira tela sempre que o botão “limpar” for pressionado); início ao selecionar cartão (retorna automaticamente à primeira tela sempre que um cartão for pressionado); impedir repetição de cartão (impede repetir cartões repetidos em uma frase); falar pasta (permite silenciar a fala das pastas); falar cartão (permite silenciar a fala dos cartões); incluir pastas na frase (permite incluir pastas na construção das frases); ocultar legendas dos cartões (permite exibir os cartões sem legendas); tipo de voz (permite trocar o tipo de voz); velocidade da voz (permite ajustar a velocidade da voz); tom da voz (permite ajustar o tom da voz); lado do menu (permite trocar o menu da esquerda para a direita).

3. Desenvolvimento da plataforma Reaact

A plataforma foi desenvolvida sob uma abordagem iterativa e incremental que permitiu a entrega contínua de versões funcionais e a validação constante com o usuário final. O ciclo de vida compreendeu fases cíclicas de análise, projeto, implementação e testes. Para a elicitação de requisitos, adotou-se uma estratégia multifacetada composta por: (i) benchmarking, por meio da análise comparativa de ferramentas de CAA disponíveis no mercado, visando identificar lacunas e funcionalidades essenciais; (ii) entrevistas e observações, com coleta de dados junto a especialistas de CAA e observação direta da interação de usuários finais (tanto profissionais quanto PNCC), permitindo a identificação de dificuldades e fluxos de trabalho reais; e (iii) especificação, etapa na qual os requisitos foram formalizados por meio de diagramas de Casos de Uso, garantindo rastreabilidade das funcionalidades e clareza na comunicação entre equipe técnica e usuários.

A arquitetura da Reaact foi projetada sob o paradigma de microsserviços, visando escalabilidade, modularidade e independência funcional. A solução é segmentada em três componentes principais. O primeiro componente compreende os clientes Reaact Comunicador e Reaact Editor, ambos desenvolvidos como Progressive Web Apps (PWA), permitindo que sejam utilizados em qualquer dispositivo com navegador, dispensando a instalação de aplicativos. Para assegurar o caráter multiplataforma da solução, o Reaact Comunicador foi construído com Ionic e Angular, e o Reaact Editor com Vue.js, tecnologias que conferem interfaces responsivas, experiência fluida e funcionamento uniforme em diversos dispositivos. Atualmente o Reaact Editor está sendo migrado para também utilizar o framework Ionic com Angular, unificando as bases tecnológicas e facilitando a manutenção e evolução da plataforma. O segundo componente refere-se ao Reaact Server,

backend fundamentado em Java com o ecossistema Spring Boot, oferecendo robustez e desempenho. A persistência de dados é realizada em PostgreSQL, com mediação do Spring Data (JPA2) para acesso e manipulação eficientes. O terceiro componente diz respeito à comunicação e segurança. A exposição de funcionalidades ocorre via API REST, com troca de dados no formato JSON. A segurança e o controle de acesso são garantidos pela implementação do padrão JSON Web Token (JWT), assegurando autenticação e autorização confiáveis. A Figura 2 ilustra os principais componentes da Reaact e suas respectivas tecnologias.

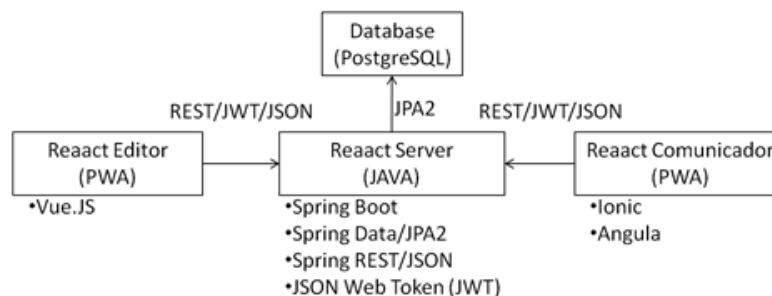


Figura 2. Principais componentes da Reaact e suas respectivas tecnologias

A garantia de qualidade foi estabelecida por meio de três níveis complementares de testes. Em primeiro lugar, os testes unitários foram aplicados ao backend (Reaact Server) utilizando o framework JUnit, assegurando a corretude das funcionalidades em nível de código. Em segundo lugar, os testes de usabilidade concentraram-se na experiência do usuário e na fluidez das interfaces, permitindo ajustes na interação e no design. Por fim, os testes de aceitação consistiram na validação final com os usuários, assegurando que a plataforma atende plenamente aos requisitos levantados e às necessidades reais.

Uma lição aprendida fundamental durante o projeto foi a necessidade de reestruturação do fluxo de design. Inicialmente, o desenvolvimento seguia diretamente a fase de elicitação de requisitos. Observou-se, contudo, que a adoção de protótipos de alta fidelidade desenvolvidos no Figma, validados exaustivamente com os usuários antes da codificação, otimizou significativamente o uso de recursos. Essa abordagem reduziu retrabalhos, antecipou ajustes e garantiu que o produto final estivesse estritamente alinhado às expectativas e necessidades dos usuários. Adicionalmente, embora a experimentação com duas bases tecnológicas distintas tenha contribuído para o amadurecimento da equipe, optou-se pela migração do Reaact Editor para o framework Ionic com Angular, visando unificar as tecnologias da plataforma e, assim, facilitar sua manutenção e evolução contínuas.

4. Considerações Finais

A eficácia da plataforma foi avaliada na Clínica de Fonoaudiologia Professor Fábio Lessa (UFPE), com 30 crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) [Fidalgo et al. 2025]. Os recursos de CAA foram customizados no Módulo Editor seguindo os princípios do método DHACA [Montenegro et al. 2023]. As sessões terapêuticas aplicaram estratégias do método com modelagem pelo terapeuta utilizando o Módulo Comunicador. Os resultados evidenciaram vantagens clínicas significativas. O Módulo Editor demonstrou flexibilidade superior para personalização dos sistemas de CAA, com funções como criação automática de pranchas a partir de imagens salvas e

impressão em PDF que agilizaram o planejamento terapêutico e otimizaram o tempo do fonoaudiólogo. O Módulo Comunicador, por sua vez, exigiu internet apenas para atualizações, garantindo fluidez das sessões em qualquer ambiente.

A integração entre a plataforma e o método mostrou-se promissora por múltiplos fatores: a adaptação rápida de conteúdo às necessidades e interesses individuais favoreceu o engajamento e a motivação das crianças; a interface intuitiva facilitou a compreensão e a generalização das habilidades comunicativas para contextos escolar e familiar; a compatibilidade com múltiplos dispositivos permitiu que pais, professores e cuidadores participassem ativamente do processo terapêutico. Na prática, o uso dos dois módulos potencializou a estratégia de modelagem do DHACA, ampliando a exposição das crianças a uma linguagem estruturada e funcional. Ao considerar as particularidades do contexto brasileiro, marcado por desafios socioeconômicos que restringem o acesso a ferramentas pagas e por barreiras idiomáticas frequentemente negligenciadas em soluções estrangeiras, a experiência clínica confirmou que a Reaact, por ser nacional, gratuita e multiplataforma, se articula efetivamente a práticas clínicas, oferecendo suporte adequado à intervenção fonoaudiológica para crianças com TEA.

Comparada com seus concorrentes, a Reaact avança o estado da técnica ao oferecer uma contribuição original e relevante para o cenário brasileiro: i) acessibilidade financeira (gratuidade); (ii) acessibilidade tecnológica (web app multiplataforma que dispensa instalação); (iii) acessibilidade linguística (interface nativa em português); (iv) embasamento clínico (integração com o método DHACA e validação com 30 crianças com TEA) e (v) estabilidade visual (adoção de um único layout de grade por vez, favorecendo o desenvolvimento de memória motora e mapas mentais). Como trabalhos futuros está em desenvolvimento um módulo de predição de cartões [Pereira et al. 2025] e um para gerar analytics comunicacional.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio do CIn-UFPE e do FINEP (projeto Monan nº 2170/22).

Referências

- Fidalgo, R., Pereira, J., Lima, R., Xavier, I., Santos, W., Andrade, D., Silva, L., Santos, M., and Montenegro, A. (2025). Aplicação clínica da plataforma reaact no método dhaca: Relato de experiência em fonoaudiologia e transtorno do espectro autista. In *Anais do Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*, São Paulo, SP, Brasil. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.
- Fitzgerald, E. (1949). Straight language for the deaf: A system of instruction for deaf children.
- Montenegro, A. C. d. A., Silva, A. G. d. S., Queiroga, B., Lima, R. A., and Xavier, I. A. d. L. N. (2023). Método de desenvolvimento das habilidades de comunicação no autismo–dhaca: validação da aparência e do conteúdo. In *CoDAS*, volume 36, page e20230138. SciELO Brasil.
- Pereira, J., Nogueira, R., Zanchettin, C., and Fidalgo, R. (2025). Predictive authoring for brazilian portuguese augmentative and alternative communication. *Natural Language Processing*, 31(2):535–558.