

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA PARA FINS DE INCLUSÃO E DEMOCRATIZAÇÃO

José Antonio de Carvalho Neto – IFSP¹

Gabriel de Paula Baroni – UNIFESP²

Prof. Dr. Tardelli Ronan Coelho Stekel - IFSP³

Introdução

A vida social dos seres humanos exige que os mesmos possuam meios de se comunicar de forma clara, compartilhando informações, sendo aprendizes um dos outros, expressando seus sentimentos e entendendo o mundo ao seu redor. Nesse âmbito, é perceptível que a comunicação é uma habilidade fundamental para a vida em sociedade. Entretanto, muitas pessoas não conseguem estabelecer uma comunicação para/com outro indivíduo de forma efetiva. Esse é o caso de indivíduos com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), Síndrome de Down, paralisia cerebral e diversos outros casos. Essa diversidade afeta variados aspectos cotidianos dos mesmos, prejudicando sua qualidade de vida (Ganz *et al.*, 2023).

Esse cenário evidencia a necessidade de formas de combate à falta de acessibilidade à comunicação de pessoas neurodivergentes. Nesse contexto, as tecnologias assistivas (TA) se mostram uma promissora solução para a problemática, por ter como principal objetivo o incremento da autonomia de pessoas com deficiência. Dessa forma, quando voltada para a comunicação, as TA recebem o nome de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), que possui diversas metodologias e estratégias a fim de melhorar a comunicação de pessoas com necessidades específicas. (Montenegro *et al.*, 2021).

Nesse escopo, a CAA pode ser oferecida de três formas distintas, sendo elas: recursos de nenhuma tecnologia, como gestos e expressões faciais, recursos de baixa tecnologia, como pranchas de comunicação física, e recursos de alta tecnologia, como aplicativos (Carniel; Berkenbrock; Hounsell, 2017). Um estudo realizado por Garcia (2023), evidencia a falta de trabalhos científicos que abordem o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na inclusão de pessoas neurodivergentes em diversos processos, como o aprendizado.

Objetivo

Diante dessa conjuntura, o objetivo desse projeto é o desenvolvimento da plataforma Papuguinho: um software de CAA, completamente gratuito, destinado a combater a falta de democratização da comunicação verbal. O desenvolvimento dessa plataforma

¹Estudante do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFSP – Jacareí/SP. carvalho.neto@aluno.ifsp.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4675-7490>.

²Estudante do curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, UNIFESP - São José dos Campos/SP. baroni.gabriel@unifesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1544-3440>.

³Doutor em Geofísica Espacial pelo INPE. Professor do IFSP – Jacareí/SP. stekel@ifsp.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3135-3656>.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

fundamenta-se no protagonismo dos graduandos, sob orientação docente, para a criação de uma solução inclusiva, acessível e adaptável ao público-alvo que inclui, primordialmente, crianças com necessidades específicas.

Para além da elaboração técnica, o projeto estabelece como objetivos a interação direta com a comunidade neurodivergente e estabelecimento de um diálogo contínuo para o mapeamento das demandas reais dos indivíduos, permitindo a implementação de funcionalidades para supri-las. Ademais, a confecção do Papuguinho ajudará a mitigar a falta de TIC's gratuitas, voltadas à inclusão, no cenário brasileiro.

Metodologia

A tecnologia desenvolvida em CAA, foi consolidada a partir de pictogramas retirados da base de dados ARASAAC (Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa), sistema esse já consolidado pelo mundo utilizado em outras espécies de CAA, como pranchas físicas. Sendo esse, o principal fator de sua escolha, uma vez que um terapeuta que já acostumado em trabalhar com tais imagens sentirá mais facilidade em introduzir esse aplicativo a seus pacientes.

O sistema em questão teve seu desenvolvimento, a priori, feito a partir de uma tecnologia de Low-code, FlutterFlow, que consiste em um sistema de “arrastar e soltar” elementos e formar heranças entre os itens. Na Figura 1, é visível um exemplo de árvore hierárquica de elementos no FlutterFlow. Inicialmente, o desenvolvimento Low-code foi de extrema importância para o projeto, uma vez que foi possível confeccionar uma aplicação que demoraria anos, em um curto espaço de tempo.

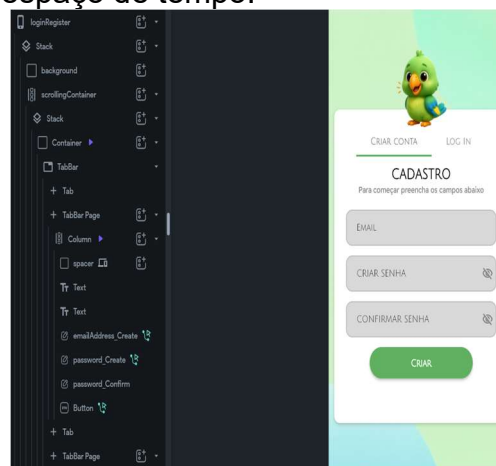


Figura 1. Árvore de elementos no FlutterFlow

Fonte: Os autores (2026)

Entretanto, com o avançar do desenvolvimento foi necessário a migração para a codificação tradicional, com linguagens de programação como Dart em conjunto com o framework Flutter, isso porque a tecnologia de baixo código se mostrou com um mal desempenho em uma aplicação de escopo maior. Com isso, a publicação do aplicativo na play store, e aplicações futuras, como aumento da personalização e contação de histórias infantis, serão feitas seguindo esse paradigma já estabelecido na ciência da computação.

Ademais, é necessário um banco de dados para armazenar dados como e-mail, utilizado pelo usuário para ter uma conta própria que guardará seus pictogramas personalizados e

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

os próprios pictogramas feitos pelo usuário na tela de criação de pictogramas, visível na Figura 2. Diante disso, o papuguinho utiliza o BaaS (*Backend as a Service*) Firebase, fornecido pela Google. Os principais serviços utilizados do Firebase são o Auth, serviço de autenticação e o Firestore, um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) não relacional já consolidado no mercado.

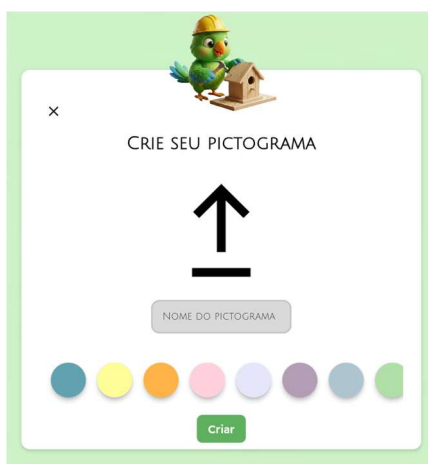


Figura 2. Tela de criação de pictogramas
Fonte: Os autores (2026)

Resultados

O Papuguinho utiliza de pictogramas para que o usuário indentifique através de imagens uma ação ou uma palavra e assim, ao clicá-las sairá uma voz sintetizada. A partir da Figura 3 é possível visualizar como o aplicativo é estruturado com um display que mostra as palavras dos pictogramas clicados, e botões de ação, dos quais respectivamente, limpa a frase do display; apaga a última palavra do display e reproduz a frase inteira do display. Concomitantemente, o sistema possui também uma prancha de temas, como visto na Figura 4, do qual o usuário pode selecionar o assunto que ele quer comunicar. Além disso, o Papuguinho possui um sistema de personalização que permite determinar a quantidade de pictogramas que aparecem na tela principal, para que o usuário de baixo vocabulário possa ter uma curva de aprendizado mais gradual do aplicativo, assim como, é possível criar pictogramas na tela inicial. Outras funcionalidades adicionais são o travamento de tela, chamado de “modo infantil”, que bloqueia a criança sair do aplicativo a menos que o responsável coloque a própria digital, e o histórico que possibilita um acompanhamento da evolução do usuário.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

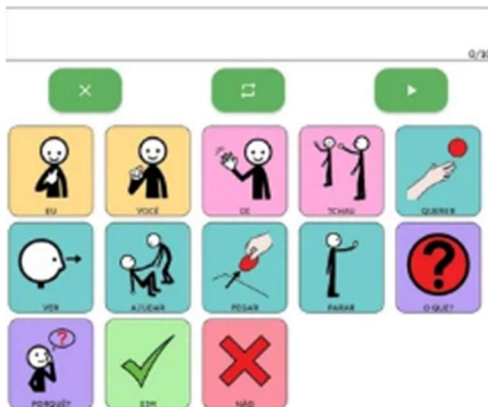


Figura 3. Tela de criação de pictogramas
Fonte: Os autores (2026)



Figura 4. Tela de criação de pictogramas
Fonte: Os autores (2026)

Uma vez que o Papuguinho está em sua fase final de publicação na Play Store (teste fechado), foi possível realizar testes voluntários de performance com um grupo de desenvolvedores e testadores voluntários. Dessa forma, foi possível notar a falta de otimização que a tecnologia Low-code pode ter em grandes aplicações, como atraso de passagem de tela e a demora no tempo de resposta de botões.

Outrossim, foi visualizado o grande potencial do Papuguinho em “dar voz” a crianças neurodivergentes de forma simples e acessível. O que antes era necessário cadernos de pictogramas com uma curva de aprendizado longa, ou custear um software de alto valor, agora pode ser feito com um aplicativo integralmente gratuito e com usabilidade pensada no público-alvo.

Diante disso, com a parceria estabelecida com a prefeitura de Jacareí para a implementação do Papuguinho em todas as escolas municipais, através de dispositivos como mesas digitais e chromebooks, será possível visualizar as demandas reais da comunidade neurodivergente, já ouvidas de forma menor no início do projeto, em reuniões com a equipe pedagógica.

Conclusão

Este projeto tem o intuito de propor um recurso inovador para a área da inclusão, com a implementação da CAA em um aplicativo completamente gratuito, visando alcançar pessoas, principalmente crianças, com necessidades específicas na comunicação. Com os resultados obtidos, observa-se que a proposta, além de viável, configura-se como uma promissora alternativa diante a falta de TIC's voltadas à inclusão. As pranchas CAA, em formato digital, oferecem usabilidade facilitada, potencializando o suporte ao cotidiano de pessoas neurodivergentes e auxiliando-as em uma expressão mais efetiva.

O uso inicial de programação Low-Code, através da plataforma Flutterflow, foi fundamental para a agilidade no desenvolvimento primário do sistema. Contudo, com a expansão do escopo do projeto, a migração completa para a programação tradicional, viabilizou o maior controle, personalização e escalabilidade do código. Permitindo que os desenvolvedores conseguissem adaptar e implementar as funcionalidades do sistema às demandas reais da comunidade neurodivergente.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Conclui-se, portanto, a enorme potencialidade do aplicativo Papuguinho no combate às adversidades comunicativas que afetam a vida de diversas pessoas com deficiência. Em última análise, esse trabalho visa democratizar o acesso à comunicação verbal, conferindo voz a quem mais precisa e possibilitando que as pessoas neurodivergentes possam se integrar na sociedade e melhorar sua qualidade de vida.

Referências

CARNIEL, A., BERKENBROCK, C. D. M., SILVA HOUNSELL, M. Um mapeamento sistemático sobre o uso da comunicação aumentativa alternativa apoiada por recursos tecnológicos. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, 9(2), 84–98, 2017. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/6500>

GANZ, J. B., PUSTEJOVSKY, J. E., REICHLER, J., VANNEST, K. J., FOSTER, M., HAAS, A. N., PIERSON, L. M., WATTANAWONGWAN, S., BERNAL, A., CHEN, M. Considering instructional contexts in AAC interventions for people with ASD and/or IDD experiencing complex communicative needs: A single-case design meta-analysis. **Review Journal of Autism and Developmental Disorders**, 10(4), 615–629, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40489-022-00314-w>.

GARCIA, Daiane Soares Porto. **As tecnologias da informação e comunicação na inclusão de alunos com deficiência no ensino de química: um estudo de revisão sistemática**. [S.l.]: Universidade Federal do Pampa, 2023.

MONTENEGRO, A. C. A., LEITE, G. A., FRANCO, N. DE M., SANTOS, D. D90S, PEREIRA, J. E. A., & XAVIER, I. A. L. N. Contribuições da comunicação alternativa no desenvolvimento da comunicação de criança com transtorno do espectro do autismo. **Audiology - Communication Research**, 26, e2442, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/ZpKbgfnP8wH6k73HHXSKxd/>