

## 15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

### DESAFIOS NA COMUNICAÇÃO VERBAL: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO UTILIZANDO COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA JUNTO AO PARADIGMA LOW-CODE

GABRIEL DE PAULA BARONI<sup>1</sup>, ANA PAULA KAWABE DE LIMA FERREIRA<sup>2</sup>,  
ALEXSSANDRO FERREIRA DA SILVA<sup>3</sup>, TARDELLI RONAN COELHO STEKEL<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Cursando Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Jacareí, gabriel.baroni@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup> Graduada em Licenciatura em Química (UNESP), Mestrado em Ciências (UFLA), Pós Graduação em Educação Especial e Inclusiva em andamento (UFABC), Doutorado em Ensino de Ciências em Andamento (UNICAMP-SP), ana.kawabe@ifsp.edu.br

<sup>3</sup> Graduado em Administração (FADMINAS) e Análise e Desenvolvimento de Sistemas (IFSP), Pós Graduado em Gestão Pública Municipal e em Educação Empreendedora (UFSJ), Licenciatura em Pedagogia em andamento (UNIVESP), Mestrado em Andamento em Ensino de Ciências (UNICAMP-SP), alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br

<sup>4</sup> Professor EBTT, IFSP, Campus Jacareí, stekel@ifsp.edu.br  
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

**RESUMO:** A comunicação verbal é fundamental para a interação social e o desenvolvimento humano, mas muitas pessoas, enfrentam obstáculos significativos para se expressarem de maneira eficaz, através desta comunicação. Neste escopo, a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) tem se mostrado uma solução eficaz para superar essas barreiras, porém, a falta de inovação e a limitada acessibilidade a ferramentas que utilizem o método CAA, representam um obstáculo, especialmente em questão de valores de investimento para aquisição de softwares. Visando sanar tal problemática, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um aplicativo de comunicação inclusiva, utilizando o paradigma de programação low-code na plataforma Flutterflow, para combinar os recursos da CAA com uma abordagem mais ágil e acessível de desenvolvimento de software. Ao unir a CAA com o paradigma low-code, criamos uma ferramenta inovadora que visa democratizar o acesso à comunicação para pessoas com necessidades específicas de comunicação verbal, promovendo uma solução inclusiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Flutterflow; Transtorno do Espectro Autista; Síndrome de Down; inovação; aplicativo; acessibilidade.

### CHALLENGES IN VERBAL COMMUNICATION: AN INTERVENTION PROPOSAL USING AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION ALONG WITH THE LOW-CODE PARADIGM

**ABSTRACT:** Verbal communication is fundamental to social interaction and human development, but many people face significant obstacles to expressing themselves effectively through this communication. In this scope, Augmentative and Alternative Communication (AAC) has proven to be an effective solution to overcome these barriers, however, the lack of innovation and limited accessibility to tools that use the AAC method represent an obstacle, especially in terms of value values investment for the acquisition of software. Aiming to resolve this problem, this project proposes the development of an inclusive communication application, using the low-code programming paradigm on the Flutterflow platform, to combine AAC resources with a more agile and accessible approach of software development. By combining AAC with the low-code paradigm, we created an innovative tool that aims to democratize access to communication for people with specific verbal communication needs, promoting an inclusive solution.

**KEYWORDS:** Flutterflow; Autism Spectrum Disorder; Down syndrome; innovation; application; accessibility

## INTRODUÇÃO

Comunicação é essencial para a vida, com ela é possível transmitir informações, ideias e sentimentos, possibilitando a convivência e desenvolvimento social. Entretanto, muitas pessoas enfrentam barreiras significativas para se comunicar de maneira eficaz, por exemplo pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Síndrome de Down (SD) (Barros; Souza; Teixeira, 2021; Montenegro et al., 2021).

Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) se torna fundamental, especialmente quando aplicada à comunicação, conhecida como CAA. Esta comunicação é uma abordagem terapêutica e pedagógica voltada para apoiar a aprendizagem e a comunicação de pessoas com necessidades linguísticas específicas. Entretanto, há uma escassez de recursos e estudos voltados para disseminar essa forma de comunicação inclusiva para a comunidade (Montenegro et al., 2023; Sibanda & Mhlanga, 2024). Nesse âmbito que está ancorado o intuito desse projeto, desenvolver um aplicativo de comunicação que utilize CAA para atender pessoas com essas necessidades.

Embora a criação do software seja uma tarefa desafiadora, geralmente realizada através de linguagens de programação tradicionais (high-code), que demandam a escrita de extensas linhas de código, este projeto opta por uma abordagem mais ágil e acessível, conhecido como low-code, onde pretende-se atingir os mesmos objetivos, mas, futuramente, possa ser disponibilizado para pessoas em situação de vulnerabilidade social. O método low-code, que substitui grande parte do código por elementos gráficos de arrastar e soltar, acelera o processo de desenvolvimento e facilita a implementação de funcionalidades (Alves & Alcalá, 2022). Ao combinar a CAA com o paradigma low-code em um aplicativo, cria-se uma solução promissora para preencher a lacuna existente na comunicação verbal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O objetivo central desse projeto é desenvolver um aplicativo funcional que possua uma tela inicial, pranchas de CAA, como mostrada na FIGURA 1 e telas secundárias, conforme ilustrado na FIGURA 2. Atualmente o projeto se encontra em fase inicial de desenvolvimento, com algumas telas já desenvolvidas. Futuramente, pretende-se distribuir o aplicativo de forma gratuita, afim de ampliar o acesso à comunicação e minimizar a lacuna na área de inclusão.

Para o desenvolvimento deste aplicativo, optou-se pela utilização do paradigma *low-code* através de uma plataforma chamada *Flutterflow*, ao invés de se utilizar do método high-code, com extensas linhas de código. Esta plataforma disponibiliza recursos gráficos pré-existent, com funcionamento através de um sistema de arraste e organização desses recursos de forma a compor uma interface. No entanto, conforme ilustrado na FIGURA 4, foi necessário usar o paradigma tradicional para construir uma ação personalizada dentro do Flutterflow, a linguagem Dart, que foi utilizada para desenvolver uma função de síntese de voz.

Os botões das pranchas CAA são representados por pictogramas, imagens que atribuem significados às palavras, descrevendo-as de forma visual. A maioria dos pictogramas utilizados foram retirados do site do Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa (ARASSAC) (Palao, 2024), os que não foram retirados dessa fonte são as imagens dos botões de ação, tela de login, tela de cadastro e no histórico de mensagens, esses foram obtidos de uma biblioteca de ícones disponível no Flutterflow.

O armazenamento de dados está sendo realizado pelo banco de dados da Google, o Firebase. Este foi escolhido pelo fato de ter integração nativa com o Flutterflow e, além de armazenar informações, é responsável pela autenticação dos usuários e pelo histórico de mensagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A CAA tem se mostrado muito eficaz para amenizar as lacunas da comunicação verbal de pessoas com TEA e Síndrome de Down. De acordo com Montenegro (2021) a CAA pode expandir o vocabulário e melhorar a estrutura frasal de pessoas com necessidades comunicativas. Tendo este pressuposto, a combinação da CAA com o paradigma low-code de programação permitiu desenvolver um aplicativo de comunicação inclusiva, sendo uma possível alternativa para preencher a falta de recursos nessa área e tendo como objetivo deixar a comunicação mais acessível e universal.

A FIGURA 1 ilustra a tela inicial do aplicativo, composta por diversos botões e suas respectivas funções. Essa interface possui 25 botões divididos entre: 23 de funções, 1 de configuração e 1 de troca de idioma. Além disso, há um display localizado na parte superior da tela, que exibe a frase

construída pelo usuário, ao pressionar os botões. Esses 23 botões são divididos em: botões de comunicação, com vértices retangulares e coloridos; botões de ação, com vértices arredondadas de cor laranja e os botões de pasta, com vértices arredondadas e coloridos que possuem a função de acesso às telas secundárias.

De acordo com Nunes, Barbosa, Nunes (2021) a CAA tem sido mais utilizada em aspectos clínicos do que cotidianos, como por exemplo, a escola. Segundo os autores, os estudos encontrados foram conduzidos em sala de aula regular, Salas de Recursos Multifuncionais, e/ou em ambiente domiciliar. O uso da CAA, seja por pranchas físicas ou virtuais nas escolas, trouxeram aos alunos com TEA, um melhor rendimento e resultados muito positivos, mostrando que o uso dessa ferramenta não precisa ser limitado aos aspectos clínicos. Embora o método seja promissor na Educação, ainda carece de maiores estudos, pois existem lacunas observadas em aspectos pragmáticos da comunicação dos educandos.

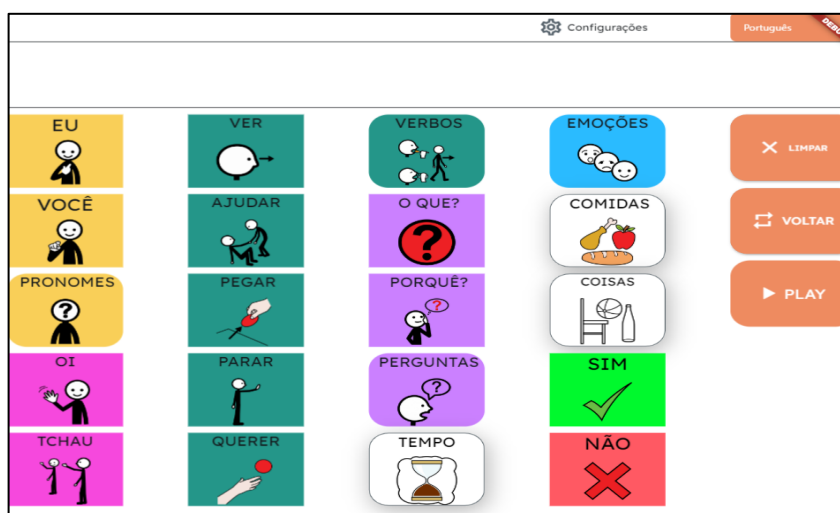


FIGURA 1. Tela inicial de comunicação geral.

As telas secundárias, são um recurso adicional do aplicativo, permitindo ao usuário explorar categorias específicas de palavras para expandir suas opções de comunicação. Um exemplo deste tipo de tela é a de pronomes, representada na FIGURA 2, acessada por meio do botão da pasta correspondente, na tela inicial. Essa tela possui 21 botões de funções, sendo: 17 de comunicação, todos referentes a pronomes, na cor amarela, três botões de ação, descritos anteriormente, e o botão “ANTERIOR”, com o pictograma de seta para esquerda, que permite ao usuário retornar para a tela inicial.

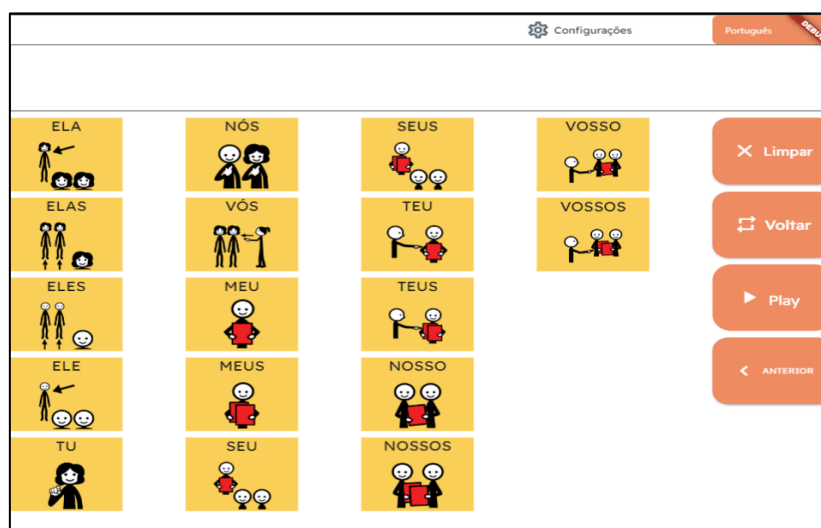


FIGURA 2. Tela secundária de pronomes.

Além desse funcionamento, os botões de ação desempenham papel fundamental no uso do aplicativo. O botão “LIMPAR”, reconhecido através do pictograma de um “X”, apaga a frase escrita no display. O botão “VOLTAR”, pictograma de duas setas, apaga a última palavra da frase escrita. Por fim, o botão “PLAY”, pictograma de um triângulo virado para direita, tem a função de reproduzir a frase por completo com o uso de uma voz sintetizada.

O funcionamento do software baseia-se na interação do usuário com os botões de comunicação. Quando um botão é pressionado, o som correspondente à palavra é emitido, e, simultaneamente, a frase é exibida no display. Esse funcionamento pode ser observado na FIGURA 3.a, que mostra a sequência dos botões pressionados e a FIGURA 3.b, que mostra a respectiva frase formada no display.



FIGURA 3. a. Sequência de botões apertados, b. Frase escrita no display

As telas presentes nas Figuras 1, 2 e 3 foram construídas através do low-code, pelo fato do mesmo mostrar diversas vantagens em relação ao High-code. De acordo com Alves; Alcalá (2022), o Low-code apresenta diversos benefícios aos programadores e aos usuários do software, como: redução no tempo de desenvolvimento, redução de complexidade, manutenção ágil e melhora na experiência do usuário, os quais viabilizam a utilização do Low-code na confecção do aplicativo.

Como mencionado anteriormente, o aplicativo possui um botão, denominado PLAY, que pode ser visto na FIGURA 2, que possui ação personalizada para ler as frases montadas pelo usuário. Para implementar essa funcionalidade, foi utilizada a linguagem de programação Dart, do paradigma high-code. O código, ilustrado na FIGURA 4, tem a função de produzir uma voz sintetizada para a leitura das frases. A interpretação do código ocorre da seguinte forma:

- **Parte em azul (linhas 1 a 12):** Ocorre as importações de dependências e bibliotecas necessárias para a execução do programa,
- **Parte em amarelo (linha 14):** Criação da função assíncrona “textToSpeechAction” que recebe uma lista de palavras e a transforma em áudio,
- **Parte em roxo (linha 15):** Cria-se o objeto que será usado nessa conversão,
- **Parte em vermelho (linha 16 a 18):** É feita a configuração da voz sintetizada, essas configurações são referentes à, respectivamente: idioma, tonalidade e velocidade de fala.
- **Parte em verde (linhas 20 a 26):** Define um manipulador de conclusão “Completer”, que é chamado toda vez que uma fala é concluída.
- **Parte em laranja (linhas 28 a 33):** É criado um loop onde para cada palavra é iniciado uma fala, espera ser concluída pelo “Completer” e cria um novo do mesmo para o próximo loop.

Em suma, a função “textToSpeechAction” processa uma lista de textos em sequência, garantindo que cada palavra seja completamente pronunciada antes que a próxima seja iniciada, assegurando uma experiência auditiva clara e sem interrupções para o usuário.

```

1 // Automatic FlutterFlow imports
2 import '/backend/backend.dart';
3 import '/flutter_flow/flutter_flow_theme.dart';
4 import '/flutter_flow/flutter_flow_util.dart';
5 import '/custom_code/actions/index.dart'; // Imports other custom actions
6 import '/flutter_flow/custom_functions.dart'; // Imports custom functions
7 import 'package:flutter/material.dart';
8 // Begin custom action code
9 // DO NOT REMOVE OR MODIFY THE CODE ABOVE!
10
11 import 'package:flutter_tts/flutter_tts.dart';
12 import 'dart:async';
13
14 Future<void> textToSpeechAction(List<String> lista) async {
15   FlutterTts flutterTts = FlutterTts();
16   await flutterTts.setLanguage('pt-BR');
17   await flutterTts.setPitch(1.0);
18   await flutterTts.setSpeechRate(1.0);
19
20   Completer<void> completer = Completer<void>();
21
22   flutterTts.setCompletionHandler(() {
23     if (!completer.isCompleted) {
24       completer.complete();
25     }
26   });
27
28   for (String texto in lista) {
29     await flutterTts.speak(texto);
30     await completer.future;
31     completer = Completer<void>();
32   }
33 }
34
35 // Set your action name, define your arguments and return parameter,
36 // and then add the boilerplate code using the green button on the right!

```

FIGURA 4. Código, em Dart, da voz sintetizada.

A lacuna do ensino inclusivo da comunicação é muito evidente na sociedade, destacando a necessidade de inovações que promovam a acessibilidade e inclusão. O uso da CAA, integrada a um aplicativo desenvolvido com o paradigma low-code, se mostra uma solução promissora para esse desafio, promovendo a acessibilidade para pessoas com necessidades comunicativas específicas.

## CONCLUSÕES

Este projeto tem como objetivo propor um recurso inovador para a área da inclusão, com o uso da CAA e o paradigma low-code, com distribuição gratuita, visando atender pessoas em vulnerabilidade social. Observa-se, com os resultados obtidos, que essa ideia não só viável, mas sim, uma ótima alternativa para a falta de recursos acessíveis, referentes a comunicação inclusiva. As pranchas CAA podem servir como facilitadoras no cotidiano das pessoas com TEA e SD, permitindo-as se expressarem de maneira mais efetiva e ajudá-las no processo de aprendizado, descrevendo as palavras através do uso de pictogramas (Soares; Mager, 2020).

O paradigma low-code de programação se encaixa perfeitamente nesse âmbito, por permitir que o desenvolvimento dessas pranchas de comunicação seja ágil e se adapte às demandas dos usuários de forma rápida e eficiente. O fornecimento de ferramentas diversas como a voz sintetizada, pictogramas e telas secundárias ajudam nos processos de aprendizagem e de comunicação, para pessoas com essa necessidade específica.

Conclui-se então a enorme potencialidade desse projeto como uma ferramenta alternativa na área comunicativa e inclusiva. Tendo uma nova perspectiva para um cenário presente na vida de várias

pessoas. Assim, este trabalho visa diminuir essas dificuldades comunicativas, tornando-se um recurso muito promissor e inovador.

O aplicativo, apresentado neste trabalho, tem suas características e funcionalidades semelhantes a outros softwares existentes, como o mind Express e o CoughDrop, que são aplicativos já publicados e disponíveis para download, porém possuindo versões gratuitas limitadas em funcionalidades. Visto esta limitação, além do fato de haver uma comunidade de usuários ativa, espera-se que, pela similaridade, este aplicativo consiga atingir um resultado semelhante ou superior aos demais existentes, mas com a vantagem de ser disponibilizado integralmente de forma gratuita.

Mesmo utilizando o Low-code para a confecção do aplicativo, algumas limitações para o desenvolvimento do mesmo apareceram. Podem ser citados: aspectos financeiros, por exemplo, pois o software Low-code utilizado, FlutterFlow, está sendo usufruído de forma gratuita, ou seja, não é possível ter acesso a todos os recursos, como a integração ao GitHub e acesso ao código fonte do projeto; dificuldade temporal, pois o trabalho para construir as pranchas, mesmo com a agilidade do Low-code, continua levando um tempo considerável para a finalização, além de ser um trabalho repetitivo e exaustivo. Todavia, mesmo levando em conta essas limitações, o Low-code continua sendo um grande facilitador do desenvolvimento e viabilizador desse projeto.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Os autores Gabriel de Paula Baroni e Tardelli Ronan Coelho Stekel contribuíram com a confecção do aplicativo e o desenvolvimento das funcionalidades. Os autores Gabriel de Paula Baroni, Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira e Alexssandro Ferreira da Silva fizeram as adaptações para proporcionar um ambiente inclusivo. Todos os autores participaram da revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP) pelo apoio concedido por meio da bolsa de iniciação científica, fundamental para a realização deste projeto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. R.; ALCALÁ, S. G. S. Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial- ISSN-1983-1838**, v. 15, n. 1, 2022.

MONTENEGRO, A. C. DE A. et al. Contribuições da comunicação alternativa no desenvolvimento da comunicação de criança com transtorno do espectro do autismo. **Audiology - Communication Research**, v. 26, p. e2442, 26 jul. 2021.

MONTENEGRO, A. C. DE A. et al. Method for Developing Communication Skills in Autism – DHACA: appearance and content validation. **CoDAS**, v. 36, n. 3, p. e20230138, 13 jun. 2024.

NUNES, D. R. DE P.; BARBOSA, J. P. DA S.; NUNES, L. R. DE P. Comunicação alternativa para alunos com autismo na Escola: uma Revisão da Literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, e 0212, p. 655-672, 2021.

PALAO, S. **Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa**. Disponível em: <http://www.arasaac.org>. Acesso em: 2 jul. 2024.

SIBANDA, S.; MHLANGA, B. Knowledge and readiness of teachers in implementing augmentative and alternative communication. **Discover Education**, v. 3, n. 1, p. 118, 2024.

SOARES, K. L.; MAGER, G. B. Pictogramas, categorias e iconotipos: Uma análise em aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa (CAA). **Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 17, p. 56–72, 2020.