

TC-086 - SUPERANDO BARREIRAS COMUNICATIVAS: INTEGRAÇÃO DA COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA COM TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E INCLUSIVA

OVERCOMING COMMUNICATION BARRIERS: INTEGRATING AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION WITH ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR MEANINGFUL AND INCLUSIVE LEARNING

GABRIEL DE PAULA BARONI

IFSP-Jacareí, gabriel.baroni@aluno.ifsp.edu.br

ANA PAULA KAWABE DE LIMA FERREIRA

IFSP-Campus Jacareí-SP, UNICAMP-SP, a289214@dac.unicamp.br

ALEXSSANDRO FERREIRA DA SILVA

IFSP-Campus Jacareí-SP, UNICAMP-SP, a208619@dac.unicamp.br

TARDELLI RONAN COELHO STEKEL

IFSP-Jacareí, stekel@ifsp.edu.br

Resumo: A comunicação é um aspecto fundamental da vida humana, essencial para o desenvolvimento social, emocional e cognitivo. No entanto, nem todos os indivíduos conseguem se comunicar de maneira eficaz. Diante dessa realidade, a inovação através da comunicação assistiva é imperativa, especialmente em abordagens de ensino equitativo. Devido às lacunas existentes na área, este projeto visa contribuir para a superação desses desafios, ao desenvolver um aplicativo de comunicação, através do uso da Comunicação Aumentativa e Alternativa associado ao método Low-code ancorado na plataforma FlutterFlow. O aplicativo, em fase inicial de desenvolvimento, integra conceitos de abordagens de aprendizagem significativa, buscando facilitar e potencializar o ensino inclusivo. Assim, a tecnologia proposta se posiciona como uma alternativa promissora para suprir a carência de inovações nesta área, promovendo uma forma de comunicação alternativa.

Palavras-chave: Aplicativo, Low-code, Transtorno do Espectro Autista, Inovação, Aprendizagem Significativa.

Abstract: Communication is a fundamental aspect of human life, essential for social, emotional, and cognitive development. However, not all individuals can communicate effectively. Given this reality, innovation through assistive communication is imperative, especially in equitable education approaches. Due to existing gaps in the field, this project aims to address these challenges by developing a communication app utilizing Augmentative and Alternative Communication, anchored in Low-code methodology on the FlutterFlow platform. The app, currently in its early development stages, integrates concepts of meaningful learning approaches, aiming to facilitate and enhance inclusive education. Thus, the proposed technology stands as a promising alternative to address the lack of innovation in this area, promoting an alternative form of communication.

Keywords: Application, Low-code, Autism Spectrum Disorder, Innovation, Meaningful Learning.

Introdução

A comunicação é um aspecto essencial da vida humana e desempenha um papel fundamental na formação da sociedade. Através da comunicação, os seres humanos são capazes de compartilhar ideias, informações, sentimentos e emoções, criando redes complexas de conhecimento e experiências que sustentam a convivência social e o desenvolvimento cultural (Barros et al., 2021). Todavia, diversas pessoas não conseguem se comunicar oralmente de forma efetiva, como no caso de indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nível de suporte 2 ou 3 e Síndrome de Down, embora o processo comunicacional não seja uma questão a ser discutida apenas para pessoas com deficiência, pois na sociedade atual há pessoas neurotípicas com dificuldades de socialização e comunicação. Essas dificuldades comunicativas impactam profundamente suas vidas, restringindo suas interações sociais, o acesso a oportunidades acadêmicas e profissionais, exigindo, assim, estratégias específicas para a promoção de uma comunicação eficaz (Meneses, 2020).

Essa realidade evidencia a necessidade urgente do desenvolvimento de métodos de ensino que sejam inclusivos, e que permitam, às pessoas com dificuldades comunicativas, acessar uma educação que promova uma comunicação eficaz. Apesar dos esforços de muitas instituições educacionais para promover a inclusão, frequentemente falta inovação nas abordagens utilizadas, o que limita o alcance e a eficácia dessas iniciativas. Neste contexto, torna-se imprescindível investir em novas estratégias e tecnologias que possam melhorar a comunicação verbal, tornando-a mais acessível e universal para todos indivíduos (Barros et al., 2021; Meneses, 2020; Montenegro et al., 2021).

Neste escopo, a Tecnologia Assistiva (TA) tem se destacado como uma ferramenta metodológica promissora para abordar as necessidades de comunicação de indivíduos com deficiências. Quando aplicada à comunicação, essa tecnologia é conhecida como Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) (Montenegro et al., 2021; Sartoretto e Bersch, 2010). A CAA compreende um conjunto de sistemas e recursos que oferecem estratégias inclusivas para facilitar e compensar as dificuldades comunicativas enfrentadas por pessoas com necessidades comunicativas (Montenegro et al., 2021). Assim como gestos, expressões faciais e choro são formas de comunicação não verbais, a CAA também se configura como uma modalidade de comunicação que pode suplementar ou substituir a fala e/ou a escrita, proporcionando uma alternativa eficaz para aqueles que não conseguem se expressar por meio dos métodos convencionais (Pereira, 2016).

A CAA não precisa ser utilizada de forma isolada, podendo ser potencializada quando combinada com as tecnologias computacionais. Segundo Moreira (2012) o que define a aprendizagem significativa é a forma com que os novos conhecimentos são ressignificados a partir dos saberes prévios dos alunos, facilitando, assim, a compreensão e a aplicação destes novos conhecimentos em diferentes contextos e situações. Portanto a tecnologia é uma forma mediadora da aquisição de conhecimentos para que haja uma aprendizagem significativa (Nerling & Darroz, 2021).

De acordo com a perspectiva de Ausubel (2003), a Teoria da aprendizagem significativa (TAS) envolve, em princípio, a aquisição de novos saberes através da relação do material apresentado com a estrutura cognitiva particular do aprendiz, onde a mesma precisa possuir ideias ancoradas que possam ser relacionadas ao novo material. O autor relata que o material apresentado precisa ser potencialmente significativo e, para isso, é necessário a relação não arbitrária e não literal do material com a estrutura cognitiva do aprendiz, sendo a criação de significados verdadeiros ou psicológicos a consequência dessa relação.

Ao integrar a Teoria da Aprendizagem Significativa com este método de comunicação (CAA), o novo aprendizado passa a ser vinculado à rede de conhecimentos do aluno. Os significados prévios relacionados às imagens da CAA atribuem novos significados às palavras e aos contextos, resultando em um processo de ensino mais fluido e acessível. Esta intersecção, foi concretizada através do desenvolvimento de um aplicativo (app) de CAA, utilizando a abordagem Low-code, que facilita a criação de soluções tecnológicas de forma rápida e eficiente.

Para fins de entendimento, é importante destacar que a criação de um aplicativo não é uma tarefa simples, pois na maioria dos projetos é utilizado do método tradicional de desenvolvimento (High-code). Nesse método, os desenvolvedores escrevem linhas de código usando linguagens de programação específicas. Para entender o que é uma linguagem de programação, basta pensar nas línguas humanas, da mesma forma que existem diferentes línguas entre humanos, existem diferentes linguagens para se comunicar com a máquina. Por essa razão, o uso do método Low-code foi escolhido para esse projeto, uma vez que, nesse método de programação, a construção de aplicativos e implementação de novas funcionalidades é altamente agilizada e facilitada. Dessa forma, a criação de um aplicativo que integra a CAA com a aprendizagem significativa utilizando o método Low-code se apresenta como uma solução promissora para a falta de inovação na educação inclusiva (Alves e Alcalá, 2022).

Referencial Teórico

Montenegro (2021) afirma que, aproximadamente, 25% dos indivíduos com TEA apresentam dificuldades significativas na comunicação oral. Apesar desse desafio, o mesmo estudo aponta que este fato não interfere no uso do método CAA, pelo contrário, contribui para ampliação do vocabulário e para a estrutura frasal desses indivíduos. Dessa forma, isso sugere que a CAA pode ser um método de comunicação eficaz em contextos clínicos, como em clínicas fonoaudiológicas, e em contextos educacionais. Portanto, o uso da CAA na aprendizagem demonstra-se eficaz, embora ainda sejam escassos os estudos que explorem sua aplicação no ensino e, em particular, aqueles que buscam aprimorar suas metodologias e práticas.

De acordo com Moreira (2011), a aprendizagem mecânica é muito útil para memorização de conteúdo, especialmente em contextos como preparação para provas, ou criar conceitos primários de ancoragem. No entanto, ela se mostra ineficaz para promover uma aprendizagem significativa. Partindo deste argumento, o autor menciona a aprendizagem significativa, propondo-a como uma abordagem alternativa, onde novos conhecimentos são incorporados aos saberes prévios dos alunos, resultando em uma ressignificação deles.

Para a que ocorra essa ressignificação, é necessário que o material tenha a característica de ser potencialmente significativo, tendo uma relação não literal e não arbitrária com os conceitos prévios do aprendiz (Ausubel, 2003). Todavia, a técnica de ensino sozinha pode não atender a todas as necessidades de todos os indivíduos com dificuldades na comunicação verbal, pois antes de assimilar novos conteúdos, essa pessoa precisa aprender a se comunicar de maneira eficaz. É nesse contexto que a combinação da TAS com a CAA se torna fundamental, utilizando pranchas de comunicação, a CAA oferece recursos que auxiliam na fala e/ou escrita, atendendo às necessidades comunicativas específicas dessas pessoas (Montenegro et al., 2021).

Segundo Moreira (1982) a TAS se utiliza de organizadores prévios, tendo sua função mediadora entre o conhecimento prévio do aprendiz e o novo conhecimento adquirido. Portanto, fazendo uma relação com a CAA, as imagens funcionam como organizadores prévios, uma vez que fazem a ponte de aprendizado entre a imagem e o significado já existente e a imagem e o significado da nova palavra.

Através do uso do Low-code na plataforma FlutterFlow é possível construir aplicativos utilizando recursos gráficos pré-existentes, organizando-os de acordo com a necessidade do projeto, sem precisar escrever centenas de linhas de código. Com essa agilidade e facilidade, tarefas que antes demoravam meses para serem realizadas, agora são feitas em dias (Alves e Alcalá, 2022). Esta agilidade também torna possível a rápida atualização do app pertinente às demandas dos usuários, sendo este um recurso importante.

Diante do exposto, o presente trabalho visa a construção de um aplicativo, que promove a intersecção da CAA e da TAS, por meio do desenvolvimento de um software de comunicação, desenvolvido através do método Low-code. Este método é aplicado dentro da plataforma FlutterFlow e foi escolhido devido a sua capacidade de simplificar o processo de desenvolvimento de aplicativos, pois o intuito, futuramente, é a distribuição gratuita e o amplo acesso à comunidade, visando a universalidade da comunicação.

Metodologia

O objetivo do projeto é desenvolver um aplicativo funcional que contenha uma tela inicial, telas de pranchas CAA, com diversos botões, como ilustrado na Figura 1, além de telas secundárias, como mostrado na Figura 3. O aplicativo encontra-se, atualmente, em estágio inicial de desenvolvimento, com algumas telas já implementadas. A proposta futura é disponibilizá-lo de forma gratuita, visando ampliar o acesso para a comunidade, a fim de proporcionar um ensino inclusivo e equitativo.

Os botões presentes nas pranchas de CAA incluem pictogramas, estes são imagens que atribuem significados às palavras, descrevendo-as em forma de desenhos. A grande parte dos pictogramas utilizados foram obtidos no site do Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa (ARASSAC) (Palão, 2024), que é uma biblioteca que oferece recursos para CAA. Os únicos pictogramas que não foram retirados do portal ARASSAC foram os utilizados nas telas de login e cadastro, no botão de configuração e os botões de ação foram retirados da biblioteca nativa do FlutterFlow.

O desenvolvimento do aplicativo, incluindo a criação das telas e a organização das funcionalidades, foi desenvolvido na plataforma FlutterFlow, com a utilização dos recursos pré-existentes na plataforma. Após a disposição dos elementos, criação das telas e o ajuste dos pictogramas, foi necessário desenvolver um código na linguagem de programação chamada Dart. Essa linguagem pertence ao método high-code e teve que ser utilizada para a criação de uma ação personalizada dentro do FlutterFlow, com a função de uma voz sintetizada para a leitura das frases e palavras.

Para armazenamento de dados, foi utilizado o banco de dados Firebase, oferecido pelo Google. Este banco de dados é responsável por gerenciar informações cadastrais dos usuários, assim como autenticar o login e o cadastro. Contudo, a integração completa dessas funcionalidades será abordada em trabalhos futuros.

Resultados e Discussões

A TAS tem demonstrado uma eficácia notável no processo de aquisição de novos conhecimentos, especialmente ao conectar informações novas aos saberes prévios dos alunos. Essa abordagem não se restringe somente ao aprendizado de disciplinas tradicionais como física, história e matemática, mas também pode ser aplicada de forma eficaz na melhoria da comunicação verbal de pessoas com TEA, nível de suporte 2 e 3 e Síndrome de Down. Quando combinada com as pranchas de CAA, tornam-se uma grande ferramenta para atribuir novos significados às palavras, através dos pictogramas. (Barros et al., 2021; Pelizzari et al., 2002).

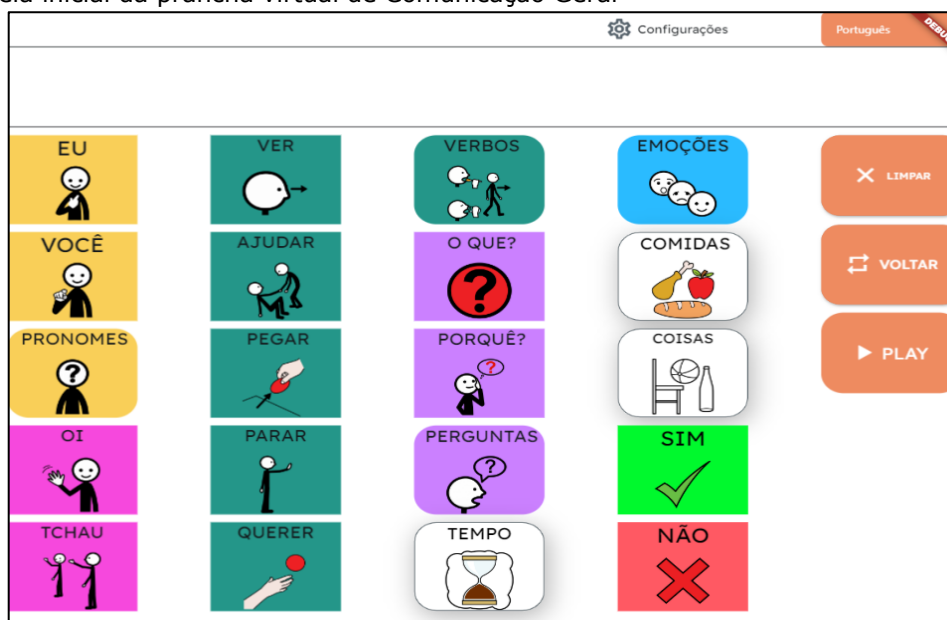
A Figura 1 apresenta a tela inicial do aplicativo desenvolvido, composta por diversos botões coloridos e seus respectivos significados e funções. Essa interface possui 25 botões divididos entre: 23 de funções, 1 de configuração e 1 de troca de idioma. Além disso, há um display localizado na parte superior da tela, que exibe a frase montada pelo usuário ao pressionar os botões.

Os 23 botões de funções são classificados em três tipos distintos:

- Botões de Comunicação: Com vértices retangulares e coloridos, que facilitam a identificação e a navegação.
- Botões de Ação: Localizados no lado direito da tela, possuem vértices arredondados e cor laranja, responsáveis por funções como limpar, voltar e reproduzir a frase montada.
- Botões de Pasta: Com vértices arredondados e cores variadas. Estes botões permitem o acesso a telas secundárias, onde estão agrupadas palavras específicas para ampliar as possibilidades de comunicação do usuário.

Nos botões de ação e de pasta, cada classe de palavras possui uma cor específica, para pronomes foi atribuído a cor amarela, para as saudações a cor rosa, para os verbos a cor verde-escuro, para as perguntas a cor roxa, para tempo, comidas e objetos a cor branca, para emoções a cor azul clara, para o “SIM” a cor verde-claro e para o “NÃO”, a cor vermelha.

Figura 1 - Tela inicial da prancha virtual de Comunicação Geral



Fonte: Os autores (2024)

Figura 2 a. Sequência de botões apertados, b. Frase escrita no display

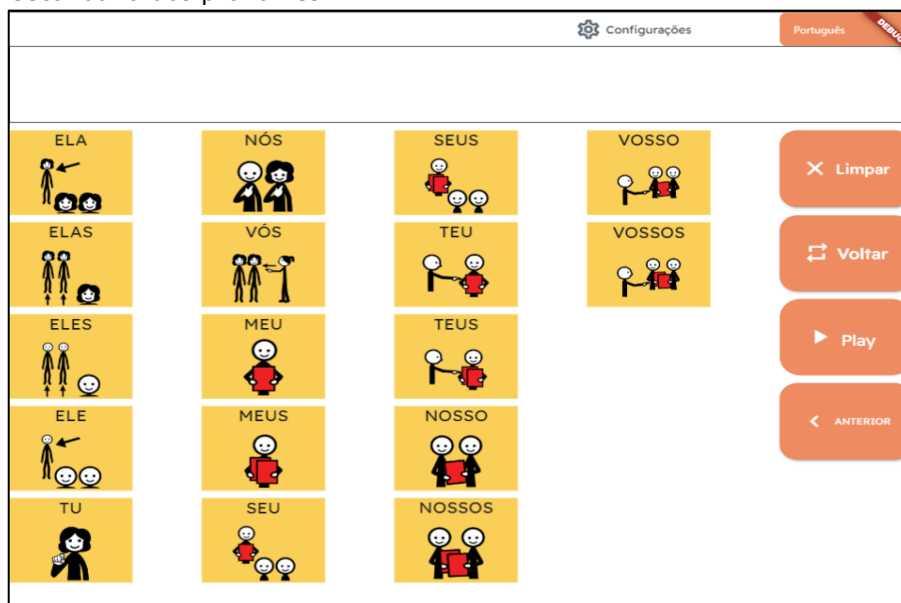


Fonte: Os autores (2024)

O funcionamento do software consiste 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 2.a, que mostra a sequência dos botões pressionados e a Figura 2.b a respectiva frase formada no display.

Além do funcionamento básico, os botões de ação desempenham papel importante 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.

Figura 3- Tela secundária dos pronomes



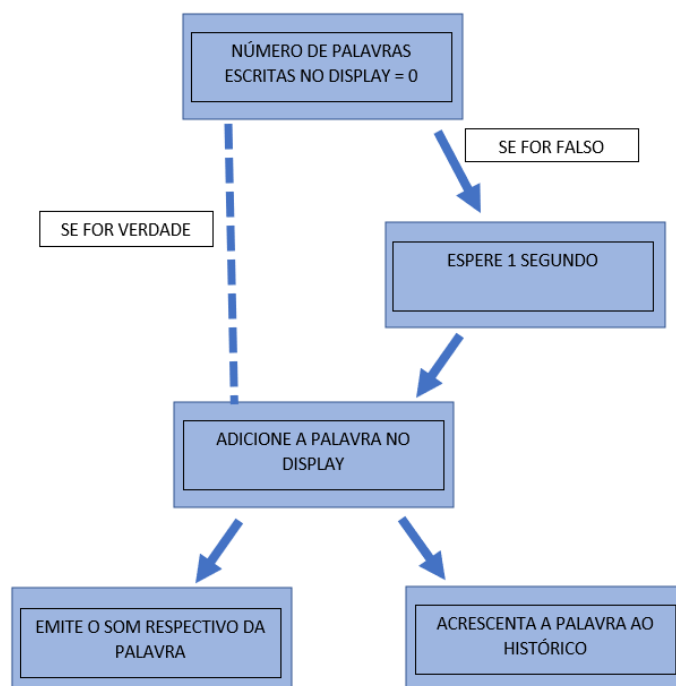
Fonte: Os autores (2024)

Como mencionado anteriormente, o aplicativo conta com telas secundárias que podem ser acessadas através dos botões de pasta. Um exemplo de tela secundária é a tela de pronomes, visível acima, na Figura 3, que é acessada através do botão de pasta, de mesmo nome, presente na tela de comunicação geral. O seu funcionamento é o mesmo da tela inicial, porém possui 21 botões de funções, sendo 17 de comunicação, todos referentes a pronomes e possuindo a cor amarela. Além dos três botões de ação já mencionados (“LIMPAR”, “VOLTAR” e “PLAY”), a tela inclui um quarto botão, o botão “ANTERIOR”, com o pictograma de seta para esquerda, que permite o usuário retornar para a tela inicial.

O método de programação Low-code, desempenha papel fundamental na criação do app, pois além de permitir a construção de um aplicativo totalmente funcional, agiliza diversos processos de criação, como: a facilidade de implementação a um banco de dados, a presença de um sistema de autenticação e a possibilidade de criação de novas telas e funcionalidades. A criação de novas telas, trata-se da construção de novas pranchas de CAA, com temáticas específicas, como exemplos: pranchas para ensinar reinos em biologia, pranchas de cuidados pessoais ou higiene básica, pranchas sobre alimentação saudável, entre outras, necessárias para o aprendizado.

A criação dos botões na plataforma FlutterFlow envolve o uso de ações programadas de forma sequencial, onde os conhecimentos de lógica de programação se tornam essenciais. A Figura 4 acima ilustra uma árvore de ações de cada botão de comunicação. Seu funcionamento baseia-se em uma estrutura condicional: se o número de palavras presentes no display for igual a zero, ele passa direto para a próxima ação. Caso seja diferente de zero, espera-se um tempo de 1 segundo para prosseguir, esse tempo se torna necessário para que o áudio referente a uma palavra não interfira no próximo áudio.

Figura 4 -Ilustração da árvore de elementos dos botões de comunicação



Fonte: Os autores (2024)

As demais ações, após a estrutura condicional, são responsáveis por exibir a palavra escolhida no display, tocar o respectivo áudio e atualizar o histórico de mensagens. Há diversos outros processos que foram construídos, porém, também serão abordados em trabalhos futuros.

A inovação no ensino de uma forma de comunicação para pessoas com necessidades específicas é um tema central neste projeto, que se destaca pela aplicação de métodos menos convencionais, como a CAA combinada com a TAS. Essa integração ocorre dentro de um aplicativo, desenvolvido em Low-code, a ser, futuramente, disponibilizado de forma gratuita.

O uso deste método (Low-code), representa mais uma abordagem não convencional que contribui significativamente para inovação na educação inclusiva. Ao unir estes métodos, o projeto oferece uma nova perspectiva e recursos valiosos para a promoção da comunicação efetiva e acessível para todos.

O aplicativo confeccionado, portanto, pode agir como um mediador, possibilitando a ocorrência da aprendizagem significativa. Uma vez que os materiais apresentados no app, através dos pictogramas, podem ser relacionados de forma não arbitrária e não literal com os conhecimentos prévios dos usuários (Ausubel, 2003; Nerling & Darroz, 2021). Para que isso ocorra, o usuário precisa ter em sua estrutura cognitiva alguns conceitos ancorados, como: noções de uso básico de aplicativos, reconhecimento dos pictogramas apresentados, o entendimento básico da utilização de dispositivos eletrônicos, definição de pronomes entre outros conceitos.

Considerações Finais

Retomando a importância fundamental da comunicação na vida em sociedade e no contra ponto que nem todos os indivíduos conseguem se comunicar de maneira eficaz, surge uma necessidade de inovação no ensino da comunicação, para amenizar as demandas de pessoas com deficiência ou ausência de comunicação falada.

A CAA associada à TAS oferece uma solução promissora para esse desafio, potencializando o ensino inclusivo de pessoas com deficiência. Quando integradas em um aplicativo, tornam-se um material potencialmente significativo para a área da comunicação inclusiva, onde os pictogramas da CAA se tornam pontes entre o conhecimento prévio do usuário e a nova aprendizagem.

O app proporciona novos recursos e possibilidades para as pessoas com necessidades comunicativas, facilitando seu desenvolvimento e inclusão social. A agilidade e facilidade proporcionadas pelo método Low-code são fatores que contribuem para a criação de novos recursos, além da adaptação dos mesmos às demandas dos usuários. No entanto, é perceptível a escassez de softwares com esse escopo, disponibilizados gratuitamente no mercado. Com o desenvolvimento deste aplicativo espera-se alcançar o maior número possível de pessoas, preenchendo essa lacuna e tornando a comunicação, ferramenta essencial para vida em sociedade, acessível e universal.

Embora o aplicativo confeccionado seja promissor para promover uma comunicação e aprendizado de qualidade, ele apresenta algumas limitações relacionadas ao seu desenvolvimento e sobre seu impacto na comunidade. As limitações sobre o desenvolvimento estão voltadas para aspectos como o tempo para desenvolvimento das pranchas de comunicação, pois mesmo com o uso do Low-code, o desenvolvimento das telas se mostra um trabalho repetitivo e exaustivo, além do impacto financeiro, pois a plataforma de Low-code, Flutterflow, está sendo usufruída de forma gratuita, ou seja, possui recursos limitados.

Por outro lado, as limitações sobre o impacto da comunidade estão voltadas para a acessibilidade da ferramenta, pois mesmo visando a publicação gratuita, ainda é necessário algum dispositivo eletrônico para usufruir do software. Outro fator de impacto é a necessidade de conhecimentos prévios vindos dos usuários, que precisam ter noções básicas de como utilizar um aplicativo, como acessar as classes de palavras e outros conceitos necessários para a utilização do software. Todavia, mesmo com as limitações apresentadas, acredita-se que o projeto tem um enorme potencial para preencher a lacuna da comunicação e aprendizado inclusivos, através de sua disponibilização de forma gratuita.

Referências

- Alves, F. R., & Alcalá, S. G. S. (2022). Análise da abordagem LOW-CODE como facilitador da transformação digital em indústrias. *Revista E-TECH: Tecnologias Para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838*, 15(1).
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva* (2ª ed.). Lisboa.
- Barros, Á. G. de, de Souza, C. H. M., & Teixeira, R. (2021). Evolução das comunicações até a Internet das Coisas: a passagem para uma nova era da comunicação humana. *Cadernos de Educação Básica*, 5(3), 260–280.
- Meneses, E. A. (2020). Transtorno do espectro autista (TEA) e a linguagem: a importância de desenvolver a comunicação. *Revista Psicologia & Saberes*, 9(18), 174–188.
- Montenegro, A. C. de A., Leite, G. A., Franco, N. de M., Santos, D. dos, Pereira, J. E. A., & Xavier, I. A. de L. N. (2021). Contribuições da comunicação alternativa no desenvolvimento da comunicação de criança com transtorno do espectro do autismo. *Audiology - Communication Research*, 26, e2442. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2442>
- MOREIRA, M. A. (2011). Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 4(1). <https://doi.org/10.22409/resa2011.v4i1.a21094>
- Moreira, M. A., de Sousa, C. M. S. G., & da Silveira, F. L. (1982). Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. *Cadernos de Pesquisa*, 40, 41–53.
- Nerling, M. A. M., & Darroz, L. M. (2021). Tecnologias e aprendizagem significativa. *Cenas Educacionais*, 4, e10956–e10956.
- Palao, S. (n.d.). *Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa*. Disponível em: <http://www.arasaac.org>. Acesso em: 2 de julho de 2024
- Pelizzari, A., Kriegel, M. de L., Baron, M. P., Finck, N. T. L., & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, 2(1), 37–42.
- Pereira, J. M. M. M. (2016). *A Comunicação Aumentativa e Alternativa enquanto fator de inclusão de alunos com necessidades educativas especiais* [Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade em Educação Especial: Domínio Cognitivo-Motor]. Escola Superior de Educação João de Deus.
- Sartoretto, M. L., & Bersch, R. de C. R. (2010). *A educação especial na perspectiva da inclusão escolar. Recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa*.