

Interface Inclusiva para Auxílio na Comunicação Verbal e Socialização Escolar de Crianças com TEA

Clara Araújo Maia¹, Cláudio Ribeiro de Sousa¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG)

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - Bambuí - MG – Brasil

claraaraujomaia2@gmail.com, claudio.desousa@ifmg.edu.br

Abstract. *Introduction:* Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) face communication and socialization barriers, affecting their school experience.

Objective: To develop an accessible application to support school socialization for autistic children, using Augmentative and Alternative Communication (AAC) and Human-Computer Interaction (HCI) principles. **Methodology:** The study involves a literature review on ASD, AAC and HCI, prototyping accessible interfaces and developing the solution in the low-code platform FlutterFlow, adopting the agile Kanban method. **Expected Results:** Validate the application with real users, ensuring sensory and cognitive adaptation while promoting inclusion and autonomy in the school environment.

Keywords Autism, Augmentative and Alternative Communication, Usability, Accessibility, Mobile Applications.

Resumo. *Introdução:* Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) enfrentam dificuldades na comunicação e socialização, afetando sua vivência escolar. **Objetivo:** Desenvolver um aplicativo acessível de apoio à socialização escolar de crianças autistas, utilizando recursos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) aliados a princípios de Interação Humano-Computador (IHC). **Metodologia:** O estudo envolve revisão bibliográfica sobre TEA, CAA e IHC, elaboração de protótipos acessíveis e desenvolvimento da solução na plataforma low-code FlutterFlow, usando o método ágil Kanban. **Resultados Esperados:** Validar o aplicativo com usuários reais, assegurando adequação sensorial e cognitiva e promovendo inclusão e autonomia no ambiente escolar.

Palavras-Chave Autismo, Comunicação Alternativa e Aumentativa, Usabilidade, Acessibilidade, Aplicativos Móveis.

1. Introdução

Crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) encontram obstáculos na comunicação e na socialização, impactando diretamente na sua vivência escolar [Souza et al. 2021]. A Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) tem se provado uma estratégia eficaz como possibilidade complementar de comunicação [Proença e Foltran 2025]. No entanto, algumas soluções tecnológicas ainda não consideram as particularidades sensoriais e cognitivas dessas crianças, dificultando seu uso de maneira autônoma [Scotini et al. 2023].

No Brasil, carece-se de aplicativos com foco em comunicação verbal e socialização de crianças nas escolas [Vega et al. 2022]. Além disso, observa-se a ausência

de aplicações que utilizem princípios fundamentais da Interação Humano-Computador (IHC), como usabilidade e acessibilidade centrada no usuário [Barbosa e Silva 2010, Nielsen 1994]. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo propor um aplicativo de comunicação alternativa focado na socialização escolar de crianças diagnosticadas com TEA, considerando os guias de acessibilidade digital.

2. Referencial Teórico

A seguir, os temas importantes sobre o projeto serão descritos de maneira mais detalhada.

2.1. Transtorno do Espectro Autista

O TEA é classificado pelo DSM-5 como uma condição do neurodesenvolvimento marcada por dificuldades na comunicação funcional, padrões comportamentais repetitivos ou estereotipados e limitações na identificação e expressão de emoções [American Psychiatric Association 2014]. Geralmente, o diagnóstico é feito entre 2 e 3 anos de idade, fase em que os sintomas se tornam mais perceptíveis [Salgado et al. 2022, Oliveira et al. 2024].

Entre as características observadas em pessoas com TEA, ressaltam-se alterações nas percepções sensoriais, como a hipersensibilidade ou hipossensibilidade a estímulos visuais, auditivos e táteis [Silva e Serra 2023, de Freitas Soares Borges et al. 2024]. Essas variações exigem atenção especial no uso de cores, sons e animações em materiais didáticos e interfaces digitais [Silva e Serra 2023], pois a falta de adequações pode causar sobrecarga cognitiva ou desinteresse, prejudicando o envolvimento da criança em atividades cotidianas.

No ambiente escolar, essas limitações afetam a participação ativa da criança em atividades pedagógicas e sociais, dificultando o desenvolvimento de vínculos com colegas e professores, além da compreensão de regras de convivência [Pimenta 2019, de Oliveira et al. 2024]. Ademais, dificuldades na comunicação funcional podem gerar frustração e manifestação de comportamentos desafiadores [de Souza e de Souza 2021], levando educadores a adaptarem suas práticas pedagógicas para acolher as demandas específicas desses alunos [da Silva e de Melo 2025].

A intervenção precoce, aliada a estratégias estruturadas de ensino, tem demonstrado impactos positivos no desenvolvimento de habilidades cognitivas, comunicativas e sociais [Sartoretto e Bersch 2017, de Souza Andersen e Ferreira 2023]. Desse modo, o uso de recursos como a CAA tem se mostrado recomendada para apoiar a expressão de desejos e a aquisição de linguagem nos primeiros anos da infância.

2.2. Comunicação Alternativa e Aumentativa

A CAA comprehende estratégias e recursos que auxiliam na comunicação de pessoas com dificuldades permanentes na fala e/ou na escrita. Seu principal objetivo é permitir que esses indivíduos, como muitas crianças com TEA, possam se expressar de maneira funcional e eficaz [Sartoretto e Bersch 2017]. Dessa forma, a CAA envolve o uso de diferentes suportes visuais e tecnológicos, como pranchas com símbolos, imagens, gestos, expressões, vocalizadores e dispositivos eletrônicos adaptados. A Figura 1 ilustra um exemplo de pictograma comumente utilizado.

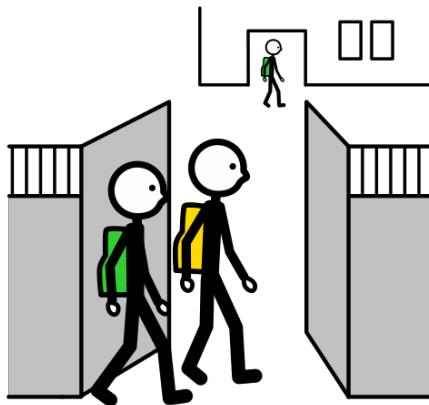


Figura 1. Exemplo de pictograma usado para simbolizar "entrada", representando a chegada à escola. Fonte: [ARASAAC 2024]

No contexto educacional, a CAA tem se mostrado uma ferramenta importante para professores e profissionais da saúde no apoio à aprendizagem e à participação de alunos com TEA [Sartoretto e Bersch 2017]. Ao viabilizar formas alternativas de interação, esses recursos aumentam o engajamento em atividades pedagógicas, ampliando também as possibilidades de socialização e desenvolvimento na comunicação dos estudantes [de Souza Andersen e Ferreira 2023].

Dito isso, Silva e Serra [Silva e Serra 2023] ressaltam que o uso eficaz de Tecnologias Assistivas (TA) baseadas em CAA requer o reconhecimento de singularidades sensoriais e cognitivas de cada criança, assim como a adequação dos dispositivos de comunicação às suas preferências. Quando implementada de forma sensível e estruturada, a CAA torna-se uma ferramenta funcional para promover a comunicação, fortalecer a socialização e garantir a inclusão de crianças com TEA nas escolas [de Souza Andersen e Ferreira 2023].

2.3. Princípios de Usabilidade e Interação Humano-Computador

A IHC é uma área da Computação que estuda o *design*, a implementação e a avaliação de interfaces entre pessoas e sistemas computacionais, focando na usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário [Barbosa e Silva 2010]. De acordo com Nielsen [Nielsen 1994], um sistema usável deve ser eficiente, fácil de aprender, tolerante a erros e satisfatório para o usuário. Para o público com TEA, esses critérios são fundamentais para garantir o bom uso e engajamento com a tecnologia.

Norman [Norman 2013] destaca que uma interface eficaz deve se comunicar claramente com o usuário, respeitando seus modelos mentais e minimizando a carga cognitiva. Por conta disso, essa abordagem mostra-se relevante no desenvolvimento de tecnologias para crianças com TEA, que apresentam particularidades sensoriais e cognitivas que impactam diretamente na forma como percebem e interagem com sistemas digitais [Silva e Serra 2023, de Freitas Soares Borges et al. 2024].

Para o desenvolvimento de soluções assistivas para crianças com TEA, é importante considerar suas particularidades sensoriais e cognitivas, como a necessidade de estímulos visuais e sonoros adequados, fluxos de navegação simplificados e *feedbacks*

consistentes. Interfaces que ignoram essas demandas, como apontam Scotini et al. [Scotini et al. 2023] e Souza et al. [Souza et al. 2021], tendem a comprometer a autonomia da criança, o que acaba exigindo mediações constantes de adultos. Ao adotar uma abordagem centrada ao usuário, é possível desenvolver tecnologias mais eficazes e inclusivas para esse público [Barbosa e Silva 2010].

3. Metodologia Prevista

A pesquisa iniciará com uma revisão bibliográfica sobre o TEA, abordando suas características, necessidades específicas e soluções tecnológicas voltadas à socialização de crianças autistas. Além disso, será feito também o levantamento dos principais usos da CAA no contexto de acessibilidade digital e seus benefícios. Também serão analisadas diretrizes de acessibilidade e usabilidade em interfaces, bem como estudos sobre o *design* de aplicativos assistivos e educacionais.

Com base nessas informações, será elaborado o projeto do aplicativo, incluindo a definição dos requisitos funcionais e não funcionais, fluxos de navegação e protótipos de interface com foco em acessibilidade, usando as normas avaliadas na etapa anterior. Essa fase será documentada com o uso de fluxogramas e diagramas.

Em seguida, utilizando a metodologia de desenvolvimento ágil *Kanban*, o projeto entrará na etapa de implementação. A escolha desse método se justifica na possibilidade de haver revisões contínuas e adaptações ao longo do processo, se necessário. O aplicativo será desenvolvido na plataforma *low-code FlutterFlow*, priorizando recursos acessíveis e interativos voltados ao público infantil com TEA.

Embora a etapa inicial foque no desenvolvimento funcional, propõe-se como trabalho futuro a adoção de metodologias participativas com o público-alvo e seus cuidadores.

4. Resultados Esperados

Espera-se desenvolver um aplicativo funcional, acessível e inclusivo, capaz de auxiliar no processo de socialização e comunicação de crianças com TEA, especialmente na faixa etária de 3 a 7 anos. O sistema deverá oferecer uma experiência interativa e adaptada às necessidades sensoriais desse público, promovendo maior autonomia e inclusão.

5. Questões Éticas

Embora este trabalho tenha caráter técnico e exploratório, está prevista, em etapas futuras, a realização de validações participativas com crianças com TEA e seus cuidadores e responsáveis. Tais ações ocorrerão somente depois da submissão e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), conforme determina a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Caso não ocorra aprovação, o projeto será readequado para atender às normas éticas vigentes.

Todas as atividades com participantes serão realizadas mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis legais. Serão observados os princípios éticos de respeito à dignidade, à privacidade e à adaptação dos procedimentos às necessidades específicas das crianças com TEA.

6. Declarações

Os autores agradecem o apoio técnico e textual fornecido por ferramentas de inteligência artificial generativa, como o ChatGPT e Gemini, que auxiliaram na organização de ideias, sugestões de estrutura e revisão linguística do texto. Ressaltamos que toda análise e julgamento crítico, seleção de fontes, definições conceituais e redação do texto foram realizadas pelos autores humanos.

Referências

- American Psychiatric Association (2014). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5*. Artmed Editora, 5 edition.
- ARASAAC (2024). Portal aragonês de la comunicación aumentativa y alternativa. Acessado em: 05 jun. 2025.
- Barbosa, S. D. J. e Silva, B. S. d. (2010). *Interação Humano-Computador*. Elsevier.
- da Silva, G. M. e de Melo, A. M. (2025). Estratégias do professor no processo ensino aprendizagem de crianças com transtorno do espectro autista (tea) nos anos iniciais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 11:2284–2300.
- de Freitas Soares Borges, L. A., Yamamoto, I. R., da Silva Lopes, A. P., Melo, A. A., de Siqueira, B. O., Pereira, B. L., e de Souza, C. M. T. (2024). Aumento nos casos de transtorno do espectro autista em crianças: fatores e implicações. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 6:3697–3705.
- de Oliveira, L. M., Barbosa, F. D. D., de Oliveira, F. S., Martins, M. T. C. S., e Machado, G. M. A. (2024). Desafios da educação inclusiva para alunos com transtorno do espectro do autismo nos anos iniciais durante a pandemia de covid-19. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10:709–722.
- de Souza, R. F. A. e de Souza, J. C. P. (2021). Os desafios vivenciados por famílias de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista. *Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade*, 16:164–182.
- de Souza Andersen, A. C. e Ferreira, J. D. L. (2023). Comunicação aumentativa e alternativa na educação especial e inclusiva: estado da arte (2008-2021). *Linguagens, Educação e Sociedade*, 27:353–373.
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things*. MIT Press.
- Oliveira, G. T. Q., Schmidt, L. M., e Coelho, E. C. V. (2024). Análise da prevalência do transtorno do espectro autista em crianças nos últimos 10 anos. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 24:e15551.
- Pimenta, P. R. (2019). Clinical practice and schooling of students with autism spectrum disorder (asd). *Educação and Realidade*, 44.
- Proença, S. d. e Foltran, E. P. (2025). Comunicação aumentativa e alternativa no apoio à inclusão de alunos com transtorno do espectro autista: um estudo de revisão. *REIN - Revista Educação Inclusiva*, 10(1):47–59.

- Salgado, N. D. M., Pantoja, J. C., Viana, R. P. F., e Pereira, R. G. V. (2022). Transtorno do espectro autista em crianças: Uma revisão sistemática sobre o aumento da incidência e diagnóstico. *Research, Society and Development*, 11:1–17.
- Sartoretto, M. L. e Bersch, R. d. C. R. (2017). *A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa*. Secretaria de Educação Especial/MEC.
- Scotini, C. Y., Orsati, F. T., e Macedo, E. C. (2023). Levantamento e avaliação da acessibilidade de aplicativos para apoio ao aprendizado de crianças com diagnóstico de transtorno do espectro autista. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, 23(1):1–15.
- Silva, F. e Serra, A. R. C. (2023). Tecnologia assistiva: recursos de comunicação aumentativa e alternativa na proposta de interação e aprendizagem dos alunos com autismo. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 16:e18610.
- Souza, A. C. d., Benitez, P., e Carmo, J. d. S. (2021). Diretrizes de acessibilidade de interfaces digitais para pessoas com transtorno do espectro autista: uma revisão integrativa de literatura. *Revista Educação Especial*, 34:e29/1–21.
- Vega, A. P., Romano, D. S., Fagundes, K. N., e Cardoso, C. L. (2022). Aplicativos móveis para crianças com transtorno do espectro autista: análise de acessibilidade de interfaces. In *Blucher Design Proceedings*, volume 10, pages 825–842.