

# **Avaliação da aplicabilidade do ProAut por meio de um App para ensinar crianças com TEA a obedecer a comandos simples e complexos**

**Orientador(a): Áurea Melo**

**Co-orientador(a): Danielle Valente**

**Alunos:**

**Ademir Guimarães da Costa Júnior**

**Arthur Vinícius Menezes Bernardes**

**Adevan Neves Santos**

**Adelmo Do Nascimento Máximo**

## 1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou Autismo é um transtorno que afeta, principalmente, as áreas da Comunicação, Interação Social e Comportamento de um indivíduo ([Americana, 2002](#)). Quanto mais dessas áreas são afetadas diz-se que o autista é de baixo funcionamento e, caso contrário, é chamado de autista de alto funcionamento.

Uma das principais características comportamentais apresentadas por um indivíduo autista é a dificuldade em obedecer a comandos, sejam eles simples ou complexos. Isto se dá, geralmente, pelo seu modo introspectivo, dificuldades de interação social e ainda sua tendência ao isolamento. Entretanto, quanto mais cedo uma pessoa autista for tratada por meio de intervenções, maiores serão as chances de minimizar essas e outras dificuldades. As intervenções feitas com autistas são realizadas sob duas perspectivas ([Conn et al., 2008](#)): (a) intervenção humana, que envolve terapias específicas de profissionais como fisioterapeutas, psicólogos e fonoaudiólogos; e (b) intervenção tecnológica ([Alessandrini et al., 2014](#)), que contempla produtos tecnológicos de software, como: aplicações para dispositivos móveis ([De Urturi et al., 2011](#)), jogos educativos ([Frutos et al. 2011](#), [Battocchi et al., 2009](#)), robôs ([Mazzei et al., 2010](#)) ou ambientes virtuais ([Takacs, 2005](#)). Sendo assim, os produtos tecnológicos são usados com o intuito de minimizar os comprometimentos de comunicação, cognitivos e comportamentais de um portador de TEA.

A literatura corrente apresenta várias pesquisas que contemplam esse tema com a intenção de auxiliar pessoas com autismo a melhorar, acima de tudo, sua qualidade de vida, proporcionando-lhes a máxima independência na vida adulta ([Anderson e Romanczyk, 1999](#); [Eaves e Ho,](#)

2008). Tais pesquisas englobam tanto estudos teóricos (Frauenberger, Good, Alcorn e Pain, 2012) (Porayska-Pomsta et al., 2012), quanto desenvolvimento de produtos

tecnológicos tais como software (Bian et al., 2013), plataformas (Kim et al., 2014) e ambientes virtuais (Caro et al., 2017). No entanto, apesar de muitas dessas pesquisas abordarem metodologias para desenvolver aplicativos para pessoas autistas, elas não descrevem o que de fato deve ser considerado no desenvolvimento desses aplicativos (Frauenberger et al., 2013). Além disso, com relação ao projeto de interface, existem poucos trabalhos que descrevam quais elementos de interface podem ser usados, ou quais são as regras que devem ser seguidas para se produzir artefatos para esse público (Frauenberger, Good, Keay-Bright e Pain, 2012).

Existem várias abordagens genéricas da área de Interação Humano-Computador que têm sido utilizadas para auxiliar equipes de desenvolvimento na criação de interfaces de sistemas para o público autista. Dentre elas, destacam-se: (a) o Design Centrado no Usuário (DCU) (Abras et al., 2004) e (b) o Design Participativo (DP) (Spinuzzi, 2005). O uso dessas abordagens pode trazer muitos benefícios para o desenvolvimento de interfaces de softwares para pessoas autistas, uma vez que o DCU pode permitir que o projetista considere as especificidades da pessoa autista para o desenho do protótipo do sistema; e o design participativo pode permitir a participação dos pais, cuidadores e terapeutas como representantes do desejo dessa pessoa. No caso de autistas de alto funcionamento, eles próprios podem participar das sessões de DP (Artoni et al., 2011), (Benton et al., 2014). Com relação à participação de autistas de baixo funcionamento, poucos trabalhos apresentam abordagem considerando este público-alvo.

O ProAut (Melo, 2021c) é um processo para apoiar a prototipagem

de interfaces para aplicação destinadas a pessoas autistas. O ProAut Consistem em uma solução para apoiar designers e desenvolvedores em seus projetos de interface. Transitivamente, o ProAut tem como benefício o auxílio no aumento do índice de desenvolvimento de aplicações para autistas, e conseqüentemente o aumento do rol de aplicações que ajudam esse público em suas terapias.

Nesse contexto, este trabalho se insere com uma proposta para avaliar o uso do ProAut por meio do desenvolvimento das interfaces de um aplicativo para ensinar crianças com TEA a obedecer comandos simples e complexos.

## 2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

### Objetivo Geral

Avaliar a aplicação do ProAut como suporte a prototipação de interfaces de um aplicativo para ensinar crianças com TEA a obedecer comandos simples e complexos.

### Objetivos Específicos

A seguir apresenta-se os objetivos específicos como metas complementares e necessárias para atender, satisfatoriamente, o objetivo geral deste projeto:

- Avaliar qualitativamente as etapas, artefatos, atividades do ProAut;
- Analisar o resultado da avaliação para sugerir possíveis melhorias;
- Levantar os requisitos do aplicativo usando as técnicas sugeridas

pelo ProAut;

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto será desenvolvido seguindo as etapas do ProAut, o qual é um processo de apoio à prototipação de interfaces de aplicações destinadas ao público autista. O ProAut é composto de quatro fases baseadas no Design Thinking (Brown, 2010), a saber:

Fase de Imersão: Envolve a aprendizagem sobre o contexto, elicitación de requisitos por meio de entrevistas com os stakeholders, assim como a consolidação de dados em artefatos, que são: Canvas do Cliente (CCS) (Melo, 2021b), Formulário de Caracterização do Autista (FCA) (Melo, 2021a) e Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA);

- Fase de Análise: É caracterizada pelo mergulho da equipe nos dados obtidos na fase de imersão e na visão dos stakeholders para iniciar as propostas de solução no domínio da aplicação. As atividades incluem : triangulação de Dados, geração de Mapa de Empatia e geração de Personas. Recebe como artefatos os canvas do cliente, do terapeuta e do cuidador, FCA's e VGA's preenchidos. Os artefatos gerados nessa fase são: PersonAut (Melo, 2020b) que proporciona à equipe, informações pertinentes à condição geral do autista; a Tabela de Requisitos e Restrições (TRR) Inicial; e o EmpathyAut (Melo, 2020a), o qual é um Mapa de Empatia obtido diretamente do FCA e do CCS;

Fase de Ideação: O objetivo desta fase é gerar soluções para cada especificação de requisitos, suas atividades incluem : realizar definição de itens de requisitos e geração de ideias de interface e seu posterior refinamento. Recebe como artefatos o TRR Inicial, EmpathyAut e PersonAut. O artefato gerado nessa fase é o TRR Final (Melo,2022);

- Fase de Prototipação: Seu objetivo principal é consolidar em um protótipo de interface as ideias produzidas na fase de ideação, portanto, suas atividades incluem : criação do protótipo, validação do protótipo e refinamento do protótipo. Recebe o TRR Final como artefato. O artefato gerado é o Protótipo Validado.

Além das etapas do ProAut serão realizados contatos com Instituições especializadas em atendimentos de pessoas autistas, com o intuito de selecionar os stakeholders (cliente, pais e profissionais) a serem entrevistados e envolvidos no projeto.

#### 4. RESULTADOS ESPERADOS

O protótipo validado e avaliado pelos stakeholders.

#### 5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Etapa	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Estudo do ProAut								
2. Imersão. Descrição e artefato.								
3. Definição do problema/Análise								
4. Ideação								
5. Prototipação								
6. Avaliação								
7. Validação pelo stakeholders								
8. Escrita do artigo para o ASAC22								

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Abras, C., Maloney-Krichmar, D., Preece, J. et al. (2004), User-centered design, Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications 37(4), 445-456.

Alessandrini, A., Cappelletti, A. e Zancanaro, M. (2014), Audio-augmented paper for therapy and educational intervention for children with autistic spectrum disorder, Int. Journal of Human-Computer Studies 72(4), 422-430.

Americana, A. P. (2002), Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, Texto revisado (DSM-IV-TR). 4a ed. Porto Alegre: Artmed;

Anderson, S. R. e Romanczyk, R. G. (1999), Early intervention for young children with autism: Continuum-based behavioral models, Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps 24(3), 162-173.

Artoni, S., Buzzi, M. C., Buzzi, M., Ceccarelli, F., Fenili, C., Rapisarda, B. e Tesconi, M. (2011), Designing aba-based software for low-functioning autistic children, in International Conference on Advances in New Technologies, Interactive Interfaces, and Communicability, Springer, pp. 230-242.

Battocchi, A., Pianesi, F., Tomasini, D., Zancanaro, M., Esposito, G., Venuti, P., Ben Sasson, A., Gal, E. e Weiss, P. L. (2009), Collaborative puzzle game: a tabletop interactive game for fostering collaboration in children with autism spectrum disorders (asd), in Proceedings of the ACM international conference on interactive tabletops and surfaces, pp. 197-204.

Benton, L., Vasalou, A., Khaled, R., Johnson, H. e Gooch, D. (2014), Diversity for design: a framework for involving neurodiverse children in the technology design process, in Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, pp. 3747-3756.

Bian, D., Wade, J. W., Zhang, L., Bekele, E., Swanson, A., Crittendon, J. A., Sarkar, M., Warren, Z. e Sarkar, N. (2013), A novel virtual reality driving environment for autism intervention, in International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, pp. 474-483.

Caro, K., Tentori, M., Martinez-Garcia, A. e Zavala-Ibarra, I. (2017), Froggybobby: An exergame to support children with motor problems practicing motor coordination exercises during therapeutic interventions, Computers in Human Behavior 71, 479- 98.

Conn, K., Liu, C., Sarkar, N., Stone, W. e Warren, Z. (2008), Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism:

An individual-specific approach, in RO-MAN 2008-The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 442-447.

De Urturi, Z. S., Zorrilla, A. M. e Zapirain, B. G. (2011), Serious game based on first aid education for individuals with autism spectrum disorder (asd) using android mobile devices, in 2011 16th International Conference on Computer Games (CGAMES), IEEE, pp. 223-227.

Eaves, L. C. e Ho, H. H. (2008), Young adult outcome of autism spectrum disorders, Journal of autism and developmental disorders 38(4), 739-747.

Frauenberger, C., Good, J., Alcorn, A. e Pain, H. (2013), Conversing through and about technologies: Design critique as an opportunity to engage children with autism and broaden research (er) perspectives, International Journal of Child-Computer Interaction 1(2), 38-49.

Frauenberger, C., Good, J., Keay-Bright, W. e Pain, H. (2012), Interpreting input from children: a designerly approach, in Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, pp. 2377-2386.

Frutos, M., Bustos, I., Zapirain, B. G. e Zorrilla, A. M. (2011), Computer game to learn and enhance speech problems for children with autism, in 2011 16th international conference on computer games (CGAMES), IEEE, pp. 209-216.

Kim, M.-G., Barakova, E. e Lourens, T. (2014), Rapid prototyping framework for robot assisted training of autistic children, in The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 353-358.

Mazzei, D., Billeci, L., Armato, A., Lazzeri, N., Cisternino, A., Pioggia, G., Igliozzi, R., Muratori, F., Ahluwalia, A. e De Rossi, D. (2010), The face of autism, in 19th International Symposium in Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 791-796.

Melo, Á. H. d. S., Oran, A. C., dos Santos, J. S., Rivero, L. e Barreto, R. d. S. (2021a), ACF: An autistic personas' characteristics source to develop empathy in software development teams, in HCI International 2021 - Late Breaking Papers: Cognition, Inclusion, Learning, and Culture, Springer International Publishing, Cham, pp. 223-236.

Melo, A. H. d. S., Rivero, L., dos Santos, J. S. e Barreto, R. d. S. (2020a), Empathyaut: An empathy map for people with autism, IHC '20, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. URL : <https://doi.org/10.1145/3424953.3426650>.



Melo, A. H. d. S., Rivero, L., dos Santos, J. S. e Barreto, R. d. S. (2020b), Personaut: A personas model for people with autism spectrum disorder, in Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '20, Association for Computing. Machinery, New York, NY, USA. URL: <https://doi.org/10.1145/3424953.3426651>.

Melo, A., Oran, A., dos Santos, J., Rivero, L. e Barreto, R. (2021b), Requirements elicitation in the context of software for low-functioning autistic people: An initial proposal of specific supporting artifacts, in Brazilian Symposium on Software Engineering, pp. 291-296.

Melo, A., Pereira, V. Y., Souza, C. O. F., Castro, R., Teodoro, G. S., Barreto, R., Rivero, L. et al. (2021c), Desenvolvimento de uma aplicação educativa para o ensino de rotinas diárias e quebra de rotinas a crianças autistas, RENOTE 19(1), 166-175.

Melo, Á. H. d. S., Oran, A. C., dos Santos, J. S., Cleger, S., Viana, D., Rivero, L. e Barreto, R. d. S. (2021a). From Requirements to Prototyping: Proposal and Evaluation of an Artifact to Support Interface Design in the Context of Autism, in HCI International 2022. *Aceito para publicação*.

Porayska-Pomsta, K., Frauenberger, C., Pain, H., Rajendran, G., Smith, T., Menzies, R., Foster, M. E., Alcorn, A., Wass, S., Bernadini, S. et al. (2012), Developing technology for autism: an interdisciplinary approach, Personal and Ubiquitous Computing 16(2), 117- 127.

Spinuzzi, C. (2005), The methodology of participatory design, Technical communication 52(2), 163-174.

Takacs, B. (2005), Special education and rehabilitation: teaching and healing with interactive graphics, IEEE Computer Graphics and Applications 25(5), 40-48.