

# **iGo: Um Protótipo de Software Gamificado para Auxiliar Crianças com Transtorno do Espectro Autista na realização de Atividades de Vida Diária**

**Antonio Alves de Sousa Junior<sup>1</sup>, Lafayette Batista Melo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Unidade Acadêmica de Informática – Instituto Federal da Paraíba (IFPB)  
CEP58.015-435–João Pessoa–PB–Brazil.

antonio.sousa@ifpb.edu.br, lafayette.melo@academico.ifpb.edu.br

***Abstract.** Activities of daily living refer to routine self-care tasks such as eating, personal hygiene, dressing, mobility, and other basic activities. For individuals with Autism Spectrum Disorder, these activities can present challenges to autonomy and independence. This article presents how user-centered design was employed in the prototyping process of a mobile application that assists children with Autism Spectrum Disorder in performing daily living activities. Additionally, it discusses the user versions of the iGo application, including those for children with autism as well as for parents and therapists, and how Applied Behavior Analysis and gamification were utilized in the application's design.*

***Resumo.** As atividades de vida diária referem-se às tarefas rotineiras de autocuidado, como alimentação, higiene pessoal, vestir-se, locomoção e outras atividades básicas. Para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, essas atividades podem representar desafios para a autonomia e independência. Este artigo apresenta como o design centrado no usuário foi utilizado no processo de prototipagem de um aplicativo móvel que auxilia crianças com Transtorno do Espectro Autista na realização de atividades da vida diária. Além disso, são discutidas as versões de usuário do aplicativo iGo, incluindo aquelas para crianças com autismo, bem como para pais e terapeutas e como a Análise do Comportamento Aplicada e da gamificação foram usadas no design da aplicação.*

## **1. Introdução**

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica que afeta o desenvolvimento social, comunicativo e comportamental, caracterizado por déficits na interação social e padrões incomuns de comportamento restrito e repetitivo [APA 2013]. De acordo com o relatório do CDC, 1 em cada 54 crianças é portador de TEA [Baio et al. 2018].

Indivíduos com TEA enfrentam desafios em múltiplas áreas, incluindo comunicação, apoio escolar, interação social, sensibilidade sensorial, motora, dentre outras. Realizar atividades diárias básicas, tais como escovar os dentes, vestir-se e alimentar-se de forma independente - conhecidas como Atividades de Vida Diária (AVD) - podem ser um obstáculo para a autonomia e independência dessas pessoas.

Os transtornos do espectro autista podem se manifestar de diferentes maneiras em cada indivíduo. Para fins de classificação, a Associação Americana de Pediatria [2013] costuma-se dividir em três níveis de severidade: a) Nível 1 (leve) há necessidade de pouco apoio; b) Nível 2 (moderado), necessita apoio moderado; e c) Nível 3 (severo), apresenta necessidade de apoio substancial.

A Análise Comportamental Aplicada (ABA) é uma abordagem terapêutica baseada em evidências que tem sido amplamente utilizada para ensinar habilidades adaptativas a indivíduos com TEA [Silva e Pumariega 2022]. Pode auxiliar, também, AVD, visando ensinar ao indivíduo comportamentos que o possibilitem uma vida independente e integrada à comunidade [Barcelos et al. 2020].

A gamificação é uma técnica que utiliza elementos de jogos para engajar e motivar usuários em atividades não relacionadas a jogos. Essa técnica tem sido explorada como uma abordagem para estimular o engajamento e a aprendizagem em crianças com TEA. Alguns estudos têm demonstrado que jogos e atividades lúdicas podem ser eficazes na melhoria de habilidades sociais, cognitivas e de comunicação em crianças com autismo [Rodrigo-Yanguas et al. 2021; Stankova et al. 2021].

O interesse de crianças com TEA por dispositivos tecnológicos é frequentemente mencionado por pais e profissionais da saúde, e nos últimos anos, pesquisadores têm aproveitado esse fascínio para desenvolver técnicas de ensino mais eficazes, incluindo o uso de vídeos, dispositivos móveis e realidade virtual [Volkmar et al. 2004; Caminha et al. 2016]. Desta forma, a tecnologia e a gamificação podem fornecer um ambiente lúdico e atraente para ensinar crianças com TEA [Simões-Silva et al. 2022].

A proposta deste trabalho é descrever o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel gamificado baseado em ABA para auxiliar crianças com TEA na realização de Atividades de Vida Diária.

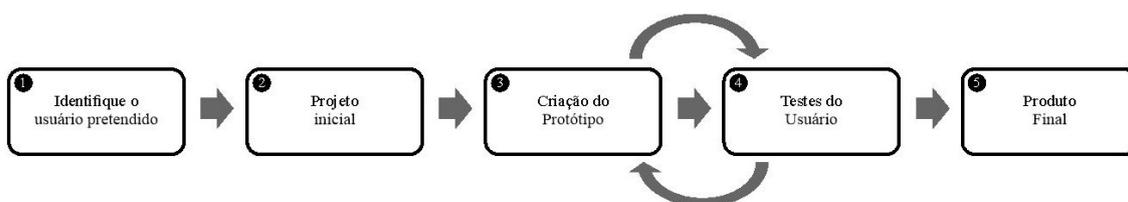
Este artigo está organizado da seguinte forma: Na Seção 2, apresentamos a metodologia adotada. Em seguida, na Seção 3, descrevemos em detalhes o processo de criação dos protótipos. Na Seção 4, discutimos a relação entre a Análise do Comportamento Aplicada e os elementos de gamificação aplicados no design dos protótipos. Por fim, na Seção 5, apresentamos as considerações finais, abordando os principais resultados obtidos e as contribuições do nosso trabalho.

## **2. Metodologia**

Este estudo é de natureza aplicada [Roll-Hansen 2009]. Quanto ao objetivo, trata-se de uma pesquisa exploratória [Gil, 1999], do ponto de vista técnico, pode ser classificado como estudo de caso, que é um método científico de pesquisa de caráter empírico que investiga um dado dentro de um contexto real por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de estudo [Yin 2005].

Neste trabalho, utilizou-se o método de design centrado no usuário, que consiste na criação de um produto que atenda às necessidades do usuário. Esse método envolve a identificação das habilidades, necessidades e expectativas do usuário-alvo, assim como seus objetivos ao interagir com o software e o ambiente em que essa interação ocorrerá [Hall 2001]. Para obter feedback do usuário durante o processo de design, utiliza-se protótipos de diferentes níveis de fidelidade, os quais podem fornecer informações sobre aspectos cognitivos e visuais do design.

Para esse projeto, adotou-se o processo de design centrado no usuário, conforme Lubas et al. [2014] e envolve as etapas: (1) determinar o usuário pretendido do software; (2) entrevistar os usuários (ou representantes) para definir o projeto inicial; (3) criação do protótipo; (4) teste do protótipo em várias etapas pelo usuário (ou representante); e (5) criação do produto final. É importante ressaltar que o processo de design centrado no usuário incorpora feedback do usuário (ou representantes) em todas as etapas do desenvolvimento do software (conforme Figura 1). Embora o processo seja linear, sua adaptação ao contexto específico do produto e da população de usuários pode torná-lo multidimensional.



**Figura 1 - Etapas do processo de design centrado no usuário.**

No processo de desenvolvimento do protótipo foram envolvidos especialistas em TEA com formação em psicologia, análise comportamental e terapia ocupacional, assistentes terapêuticos, além do uso de recomendações de desenvolvimento de software para pessoas com TEA oriundas do levantamento bibliográfico de Sousa Jr e Melo [2022].

O processo de prototipagem iniciou com uma versão em papel para permitir a participação de pessoas com diferentes habilidades tecnológicas. Depois da identificação de mais requisitos, uma versão conceitual foi criada usando software de ilustração vetorial<sup>1</sup>. Após a validação das funcionalidades, uma versão final interativa foi desenvolvida em Figma<sup>2</sup>.

### **3. Resultados**

Nesta sessão, será descrito o processo de criação do protótipo de um aplicativo móvel gamificado baseado em ABA para auxiliar crianças com TEA na realização de Atividades de Vida Diária. O aplicativo foi intitulado de iGO.

O primeiro passo foi identificar o usuário-alvo. Antes de iniciar o processo, realizamos entrevistas semiestruturadas individuais por videochamada com especialistas em psicologia, análise do comportamento e terapia ocupacional. O objetivo dessas entrevistas foi compreender melhor o Transtorno do Espectro Autista. A priori, buscamos entender as especificidades do transtorno, como: (1) os principais desafios em se trabalhar com pacientes com TEA, (2) as dificuldades relatadas pelos pais ou responsáveis, (3) os principais métodos de intervenção/tratamento do autismo e (4) a validade científica das abordagens.

Em seguida, procuramos entender a relação do público-alvo com o uso de tecnologias de software, incluindo: (5) se as crianças com TEA costumam usar

---

<sup>1</sup> <https://www.coreldraw.com>

<sup>2</sup> <https://www.figma.com>

tecnologia no dia-a-dia, (6) se os terapeutas utilizam tecnologia durante as terapias, (7) se possuíam conhecimento sobre aplicações projetadas para pessoas com TEA, e se essas tecnologias consideravam o nível de autismo, (8) se as tecnologias de software podem auxiliar pessoas com o transtorno e (9) os pontos positivos e negativos do uso de software.

As entrevistas permitiram definir o público-alvo, que ficou estabelecido como crianças com Transtorno do Espectro Autista, com idades entre 07 e 13 anos, com grau de TEA leve ou moderado e que conseguem verbalizar. Após essa etapa, o processo prosseguiu com a definição dos requisitos do aplicativo.

No segundo passo, definimos a ideia inicial do projeto do software. A partir das entrevistas, buscamos: (10) compreender como as atividades de vida diária são ensinadas às crianças com TEA, bem como a organização de suas rotinas; (11) saber se as crianças com TEA são capazes de compreender atividades por meio de recursos visuais, como imagens ou vídeos; (12) compreender como a ABA reforça comportamentos positivos para motivá-las a realizar atividades; (13) relacionar recursos de gamificação com a ABA e verificar se elementos de jogos poderiam motivar crianças com TEA; (14) entender se o hiperfoco (ou interesse restrito) poderia produzir maior engajamento caso fosse implementado como recursos personalizados em um software e, por fim, (15) definir o tipo de dispositivo mais indicado para o perfil de usuário.

Com base nas entrevistas realizadas, compreendemos que cada criança com TEA possui necessidades únicas, tornando necessário personalizar as atividades. Os pais ou terapeutas são responsáveis por organizar a rotina semanal, fornecendo um vídeo tutorial vinculado às atividades para orientação. Estudos mostram que a intervenção baseada em vídeo é prática, eficaz e eficiente, permitindo instruções personalizadas em diversos ambientes. [Johnson, Blood, Freeman, & Simmons, 2013; Yakubova et al., 2015; Hughes & Yakubova, 2016; Yakubova e Chen 2022]. Ficou definido que as atividades serão exibidas de acordo com o dia da semana, classificadas em turnos (manhã, tarde e noite) e liberadas de acordo com o horário. Optamos por usar dispositivos móveis, pois, de acordo com os especialistas, crianças com TEA estão mais familiarizadas com essas tecnologias.

A ABA é uma abordagem que enfatiza a importância da aprendizagem por meio da prática, modelagem e reforço positivo, e pode ser aplicada em uma variedade de contextos. Dessa forma, o aplicativo pode utilizar a ABA para fornecer feedback positivo ao usuário quando ele realiza corretamente a atividade. Isso ajuda a reforçar o comportamento correto e aumentar a probabilidade de que ele se repita.

A gamificação do protótipo baseou-se nos elementos propostos por Werbach e Hunter [2012]. Para isso, foi estabelecido o uso de um sistema de 1) pontuação, no qual a criança ganha pontos ao realizar as atividades corretamente. Esses pontos podem ser usados para 2) aquisição de recursos, que são utilizadas para motivar a criança a continuar realizando as tarefas de vida diária. No aplicativo, ficou definido-se que os recursos seriam recompensas externas, que podem ser resgatadas em datas específicas mediante acumulação de pontos. Além dos sistemas de pontuação e recompensas, foram incorporados outros elementos, tais como, 3) personagens que interagem com a criança durante as atividades, 4) desafios (missões) que são apresentados como tarefas em que a criança com TEA tenha mais dificuldade ou resistência para executar e 5) níveis, representados pelas tarefas e desafios no caminho de atividades.

As etapas 3 e 4 do projeto abordam a criação do protótipo e o teste do usuário. Essas etapas estão intimamente relacionadas e formam um ciclo que integra o desenvolvimento do protótipo com a validação por meio dos testes de usuário. Com base nos requisitos definidos, identificamos a necessidade de criação de dois protótipos: um para os pais/responsáveis/terapeutas organizarem as atividades rotineiras da criança com TEA e outro para ser uma aplicação móvel gamificada que auxilie os usuários com autismo na realização das AVD.



**Figura 2 - Protótipo em papel e em software gráfico**

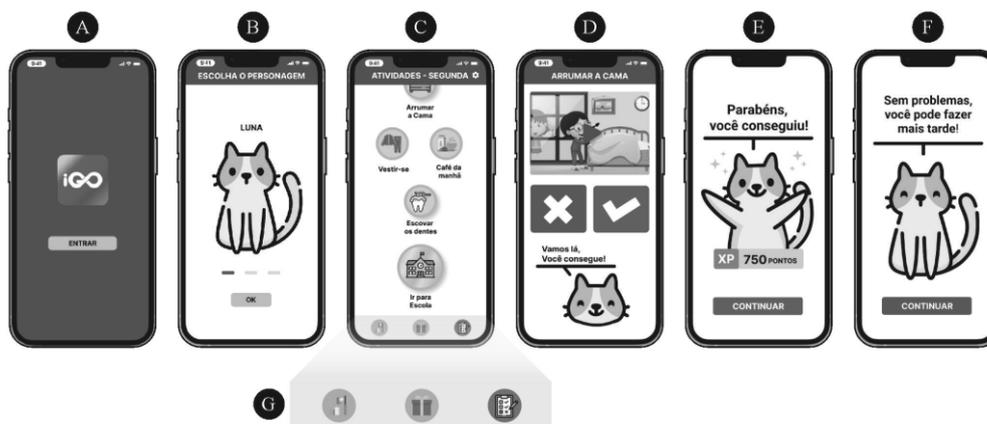
A Figura 2 mostra a evolução do protótipo. O primeiro protótipo (Figura 2.A) foi criado em papel com o objetivo de descrever as funcionalidades, interface do usuário e o fluxo de atividades da aplicação.

Com base no feedback dos especialistas, pudemos aprimorar o protótipo por meio de um software de ilustração vetorial. Na Figura 2.B, é possível visualizar as atividades para o turno da manhã. Já na Figura 2.C, podemos ver a página de realização da atividade, que inclui o vídeo tutorial, botões de confirmação e cancelamento, e a personagem com uma mensagem motivadora. Por fim, a Figura 2.D apresenta o feedback após a realização da atividade, que inclui mensagens parabenizando o usuário pela conclusão da tarefa, a pontuação e o personagem com semblante alegre, que funcionam como reforçadores positivos.

No quinto passo do projeto, após refinamentos e validação dos especialistas em TEA, foram desenvolvidas as versões finais dos dois protótipos interativos do aplicativo móvel - um para uso de crianças com TEA e outro para utilização de pais/responsáveis/terapeutas. Além disso, criamos um logotipo inspirado no símbolo do infinito, que representa a neurodiversidade, apresentando a cor branca sobre um fundo degradê nas cores do arco-íris (em alusão ao espectro autista).

A versão para a criança apresenta um caminho de atividades organizadas por turnos (manhã, tarde e noite), conforme ilustrado na Figura 3.C. Além disso, nesse caminho, pode haver desafios que são tarefas que a criança com TEA tem mais dificuldade ou resistência para realizar, como arrumar a cama, tomar medicamento, ir à escola, entre outros, conforme relato dos especialistas. Há também uma página específica para desafios extra rotina diária, que organiza tarefas imprevisíveis ou que não podem ser condicionadas a horários, como usar o banheiro. As tarefas são bonificadas com pontuações, Figura 3.E, que podem ser trocadas por recompensas externas. Ao tocar em uma atividade da trilha, o usuário é direcionado para uma página,

Figura 3.C, onde poderá assistir ao vídeo explicativo da atividade. Abaixo do vídeo, há botões para informar se a tarefa foi realizada ou não. As funcionalidades (Desafios, Recompensas e Atividades) são acessadas por meio de uma barra de menu inferior, conforme demonstrado na Figura 3.G.



**Figura 3 - Exemplos de telas do aplicativo usado pela criança com TEA**

O aplicativo também fornece personagens que o usuário com TEA pode escolher na primeira vez que inicia o aplicativo, Figura 3.B, e esses personagens o acompanham durante a realização das atividades, transmitindo mensagens motivacionais ou de congratulação, conforme exemplificado nas Figuras 3.D, E e F. As imagens e ícones usadas no protótipo foram retiradas do site Flaticon e algumas foram modificadas posteriormente.

O software utilizado pelos pais/responsáveis/terapeutas tem como objetivo configurar as atividades, desafios e recompensas, além de permitir o cadastro dos usuários com TEA e terapeutas. As atividades são inseridas de acordo com os dias da semana e horário, com um título, uma imagem e um vídeo explicativo relacionado à tarefa a ser realizada. É possível definir o tipo da atividade (atividade ou desafio), a quantidade de pontos de experiência (XP), a categoria da atividade de acordo com a classificação das AVD (básica, doméstica, autocuidado, socialização, atividades físicas, educação etc.), e as atividades podem ser atribuídas a mais de um usuário com TEA, conforme Figura 4.C. O cadastro dos desafios é semelhante às atividades, mas não são atribuídos a dias e horários. Já os desafios são cadastrados da mesma forma que as atividades, porém não estão condicionados a dias e horários específicos.

Seguindo a recomendação dos especialistas, as recompensas devem ficar disponíveis apenas em datas específicas (Figura 4.E). Portanto, ao cadastrá-las, é necessário especificar a quantidade de pontos necessários para o resgate e a data de disponibilidade. Além disso, este aplicativo permite acompanhar relatórios sobre a execução das atividades, desafios e recompensas, conforme a Figura 4.B.



Figura 4 - Exemplos de telas do aplicativo usado pelos pais/responsáveis

#### 4. Discussão

Durante as entrevistas realizadas, pudemos compreender as diversas dificuldades enfrentadas por indivíduos com TEA, bem como por seus familiares. Essas dificuldades incluem questões relacionadas à aceitação, frustração e orientação quanto aos cuidados necessários ao portador do transtorno. No contexto da intervenção do autismo com ABA, a colaboração e o envolvimento dos pais são fundamentais para o sucesso do tratamento, pois o terapeuta ensina aos pais ou responsáveis as técnicas e procedimentos adequados para promover comportamentos desejáveis e modificar comportamentos inadequados da pessoa com autismo [Allen e Warzak 2000].

Assim, a tríade composta pelos pais, terapeuta e paciente é de extrema importância para o desenvolvimento de habilidades adequadas em crianças com autismo [Allen e Warzak 2000]. É nesse contexto que o aplicativo gamificado para auxiliar na realização das AVD se mostra uma ferramenta valiosa principalmente para os pais ou responsáveis, já que o intuito do software é ser utilizado com a supervisão destes, facilitando a condução das atividades e, conseqüentemente, espera-se poder contribuir para o ganho de habilidades por parte das crianças com TEA, além de motivá-las na realização das tarefas propostas.

A possibilidade de desenvolver a aplicação baseada em ABA se deve ao fato de que essa abordagem possui respaldo científico [Welch e Polatajko 2016] e se relaciona de forma especial com a gamificação. Na ABA, o feedback e o reforçamento é uma técnica utilizada para aumentar a frequência de comportamentos desejáveis e reduzir comportamentos indesejáveis [Pitts e Dymond 2012]. Esses reforçadores podem ser sociais (elogios, sorrisos, abraços), materiais (brinquedos, alimentos, adesivos) ou atividades (jogos, atividades recreativas, tempo livre etc.). O uso adequado de reforçadores pode ajudar a aumentar a motivação, engajamento e colaboração do paciente com a terapia [Pitts e Dymond 2012]. A tradução dessa técnica para elementos de jogos, como pontos, personagens, desafios e recompensas mostrou-se útil.

Na aplicação iGO, feedbacks positivos foram usados na forma de recompensas internas baseadas em reforçadores contínuos da ABA, mediadas pelas interações com os personagens, através de mensagens de elogio, motivação e parabenização. Optamos por não usar feedbacks negativos, pois segundo os especialistas, pode desmotivar a criança e prejudicar o processo de aprendizagem. Além disso, foram utilizados reforçadores

intermitentes apresentados na forma de recompensas externas, de acordo com os gostos ou áreas de interesse da criança com TEA.

O estudo realizado por Sousa Junior e Melo [2022] compilou recomendações para auxiliar o desenvolvimento de software voltado para indivíduos com TEA. Esse trabalho foi útil para orientar questões relacionadas à usabilidade, interface com o usuário (IU), experiência do usuário (UX), elementos de gamificação, bem como requisitos funcionais e não funcionais para software. No processo de desenvolvimento dos protótipos, foram considerados aspectos importantes, tais como simplicidade, engajamento, previsibilidade, consistência, interatividade e personalização. Com essas recomendações, foi possível nortear o desenvolvimento de software de maneira mais eficiente e garantir a qualidade do produto final, tornando-o mais acessível e adequado às necessidades dos usuários com autismo.

No aplicativo iGO, decidimos utilizar vídeos explicativos em vez de imagens estáticas para ensinar atividades de vida diária, uma vez que a Intervenção Baseada em Vídeo (IBV) é uma prática comprovadamente eficaz [Johnson, Blood, Freeman, & Simmons, 2013; Yakubova et al., 2015; Hughes & Yakubova, 2016; Yakubova e Chen 2022]. A IBV pode ser utilizada para apoiar o ensino de habilidades sociais, de comunicação, funcionais, comportamentais, lúdicas e até mesmo atividades da vida diária para pessoas com Transtorno do Espectro Autista [Hughes e Yakubova 2016; Gardner e Wolfe 2013]. No entanto, é importante ter a presença do pai, responsável ou terapeuta para auxiliar no processo, especialmente quando se trata de AVD, conforme recomendação dos especialistas.

## **5. Considerações finais**

Neste artigo, descrevemos o processo de desenvolvimento de um protótipo de aplicação gamificada para auxiliar crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na realização de Atividades de Vida Diária (AVD). Para o desenvolvimento deste projeto, utilizamos o modelo de Design Centrado no Usuário e contamos com a participação fundamental de especialistas em TEA no levantamento de requisitos, aprimoramento e validação do software.

Durante o processo, percebemos a complexidade de desenvolver softwares para esse público, devido às condições únicas que cada indivíduo apresenta dentro do espectro autista. Por isso, foi imprescindível definir questões demográficas e níveis do transtorno para garantir a eficácia da aplicação. Os resultados indicaram que a abordagem de reforçadores do método de intervenção ABA foi altamente efetiva quando aplicada aos elementos de gamificação no desenvolvimento de um software para o público com autismo, e que as diretrizes ou recomendações de desenvolvimento de software para o público TEA mostraram-se essenciais no processo de design.

Esperamos que o estudo de caso possa servir de referência para o desenvolvimento de software para o público TEA. Para isso, foi essencial o alinhamento entre o design centrado no usuário, a gamificação baseada nos reforçadores do método ABA e as recomendações de usabilidade propostas por Sousa Junior e Melo [2022].

Como trabalho futuro, pretendemos testar o protótipo com crianças com TEA para verificar se houve engajamento na realização das AVD decorrentes da implementação do método ABA através dos elementos de gamificação e ganhos de habilidades.

## Referências

- American Psychiatric Association, D., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (Vol. 5, No. 5). Washington, DC: American psychiatric association.
- Baio, Jon et. al. (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*, 67(6), 1.
- Silva, N. M. M. D., & Pumariega, Y. N. (2022). A contribuição da Análise do Comportamento Aplicada (ABA) para o tratamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA).
- Barcelos, K. da S., Martins, M. de F. A., Betone, G. A. B., & Ferruzzi, E. H. (2020). Contribuições da análise do comportamento aplicada para indivíduos com transtorno do espectro do autismo: uma revisão / Contributions to the applied behavior analysis for individuals with autism spectrum disorder: a review. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 37276–37291.
- Simões-Silva, V., Marques, A., Pinho, C., Pereira, D. G., Oliveira, J. F., & Barros, M. L. (2022). Gamification Applied to Autism Spectrum Disorder. In *Digital Therapies in Psychosocial Rehabilitation and Mental Health* (pp. 163-186). IGI Global.
- Hayes, G. R., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D. H., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and ubiquitous computing*, 14, 663-680.
- Oliveira Barros, V. T., de Almeida Zerbetto, C. A., Meserlian, K. T., Barros, R., Crivellari Camargo, M., & Cristina Passos de Carvalho, T. (2014). DayByDay: Interactive and customizable use of mobile technology in the cognitive development process of children with autistic spectrum disorder. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Universal Access to Information and Knowledge: 8th International Conference, UAHCI 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II 8* (pp. 443-453). Springer International Publishing.
- Lucian, B. O., & Stumpf, A. (2019). Análise de aplicativos destinados ao aprendizado de crianças com transtorno do Espectro Autista. *Design e Tecnologia*, 9(19), 43-65.
- Roll-Hansen, N. (2009). Why the distinction between basic (theoretical) and applied (practical) research is important in the politics of science (pp. 1750-7960). London school of Economics and Political Science, contingency and dissent in Science project.
- Gil, A. C. (1999). *GIL, AC Métodos e Técnicas e pesquisa social*. Editora Atlas S/A, São Paulo, 5ª edição.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora.
- Volkmar, F. R., Lord, C., Bailey, A., Schultz, R. T., & Klin, A. (2004). Autism and pervasive developmental disorders. *Journal of child psychology and psychiatry*, 45(1), 135-170.

- CAMINHA, Vera Lúcia et al. *Autismo: vivências e caminhos*. São Paulo: Blucher, v. 11, p. 1, 2016.
- Rodrigo-Yanguas, M., Martin-Moratinos, M., Menendez-Garcia, A., Gonzalez-Tardon, C., Sanchez-Sanchez, F., Royuela, A., & Blasco-Fontecilla, H. (2021). A virtual reality serious videogame versus online chess augmentation in patients with attention deficit hyperactivity disorder: A randomized clinical trial. *Games for Health Journal*, 10(4), 283-292.
- Stankova, M., Mihova, P., Kamenski, T., & Mehandjiiska, K. (2021, September). Emotional understanding skills training using educational computer game in children with autism spectrum disorder (ASD)-case study. In 2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO) (pp. 672-677). IEEE.
- Hall, R. R. (2001). Prototyping for usability. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55, 485-501.
- Sousa Jr, A. A., & Melo, L. B. (2022). Uma Revisão Integrativa de Diretrizes Voltadas ao Desenvolvimento de Software para Usuários com Transtorno do Espectro Autista. *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 694-704.
- Lubas, M., Mitchell, J., & De Leo, G. (2014). User-centered design and augmentative and alternative communication apps for children with autism spectrum disorders. *Sage Open*, 4(2), 2158244014537501.
- Johnson J. W., Blood E., Freeman A., Simmons K. (2013). Evaluating the effectiveness of teacher-implemented video prompting on an iPod Touch to teach food-preparation skills to high school students with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28, 147–158.
- Yakubova G., Hughes E. M., Hornberger E. (2015). Video-based intervention in teaching fraction problem-solving to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2865–2875.
- Hughes, E. M., & Yakubova, G. (2016). Developing handheld video intervention for students with autism spectrum disorder. *Intervention in School and Clinic*, 52(2), 115-121.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win*. University of Pennsylvania Press.
- Allen, K. D., & Warzak, W. J. (2000). The problem of parental nonadherence in clinical behavior analysis: Effective treatment is not enough. *Journal of applied behavior analysis*, 33(3), 373-391.
- Welch, C. D., & Polatajko, H. J. (2016). *Applied behavior analysis, autism, and occupational therapy: a search for understanding*. *The American Journal of Occupational Therapy*, 70(4), 7004360020p1-7004360020p5.
- Pitts, L., & Dymond, S. (2012). Increasing compliance of children with autism: Effects of programmed reinforcement for high-probability requests and varied inter-instruction intervals. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 135-143.

- Yakubova, G., & Chen, B. B. (2022). Parent-Implemented Video-Based Intervention to Teach Autistic Children: an Evidence-Based Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-24.
- Hughes, E. M., & Yakubova, G. (2016). Developing handheld video intervention for students with autism spectrum disorder. *Intervention in School and Clinic*, 52(2), 115-121.
- Gardner, S., & Wolfe, P. (2013). Use of video modeling and video prompting interventions for teaching daily living skills to individuals with autism spectrum disorders: A review. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 38(2), 73-87.