

Desenvolvimento de Uma Aplicação Educativa para o Ensino de Rotinas Diárias e Quebra de Rotinas a Crianças Autistas

Áurea Melo, UEA/EST, asmelo@uea.edu.br, [Link Orcid ID](#)
Victor Yan Pereira e Lima, UEA/EST, vypl.snf19@uea.edu.br, [Link Orcid ID](#)
Carla Oran, FPF Tech, carla.oran@gmail.com, [Link Orcid ID](#)
Rhayssa Castro, Bycoders, rhaysacastro@hotmail.com, [Link Orcid ID](#)
Giovanna Souza Teodoro, UEA/EST, gst.eng19@uea.edu.br, [Link Orcid ID](#)
Raimundo Barreto, PPGI/UFAM, rbarreto@icomp.ufam.edu.br, [Link Orcid ID](#)
Luis Rivero, PPGCC/UFMA, luis.rivero@ufma.br, [Link Orcid ID](#)

Resumo: Existem muitas pessoas com o transtorno do espectro autista e um número muito pequeno de aplicativos desenvolvidos especificamente para ajudá-los nos desafios do dia a dia. Nesse contexto, entre os desafios enfrentados por crianças com autismo, se encontra a dificuldade em reconhecer atividades diárias, executá-las na ordem requerida e preparar a criança para atividades fora da sua rotina diária. Com o propósito de ajudar este público alvo, este artigo apresenta o processo de desenvolvimento de uma aplicação educativa mobile para auxiliar na compreensão de rotinas e atividades planejadas e improvisadas, além de permitir o acompanhamento de tais atividades por profissionais e familiares. Para chegar à solução proposta, foi aplicado o ProAut, um processo baseado em Design Thinking para apoiar o desenvolvimento de interfaces de sistemas computacionais voltados para o público autista de baixo funcionamento (com dificuldades de comunicação). O processo envolveu a coleta de dados com terapeutas, familiares e o solicitante do software para despertar empatia por parte da equipe de desenvolvimento. Os resultados permitiram considerar as características específicas de crianças autistas não funcionais no desenvolvimento do sistema para desenvolver um sistema adaptável.

Palavras-chave: Aplicativo Educacionais, Crianças Autistas, Desenvolvimento de Tecnologias na Educação.

Development of an Educational Application for Teaching Daily Routines and Broken Routines to Autistic Children

Abstract: There are many people with autism spectrum disorder and a very small number of applications developed specifically to help them with their day-to-day challenges. In this context, among the challenges faced by children with autism, there is the difficulty in recognizing daily activities, performing them in the required order and preparing the child for activities outside their daily routine. In order to help this target audience, this paper presents the process of developing a mobile educational application to assist in the understanding of planned and improvised routines and activities, in addition to allowing the monitoring of such activities by professionals and family members. To arrive at the proposed solution, ProAut was applied, a process based on Design Thinking to support the development of computer system interfaces aimed at the low functioning autistic users (with communication difficulties). The process involved collecting data with therapists, family members and the software requester to develop empathy on the part of the development team. The results allowed to consider the specific characteristics of non-functional autistic children in the development of the system to develop an adaptable system.

Keywords: Educational Application, Autistic Children, Development of Technologies in Education.

1. Introdução

Um indivíduo autista apresenta como principais características atraso na comunicação, dificuldade de interação social e comportamento repetitivo (Edition *et al.*, 2013). Pelo fato de existir em diferentes graus e em diversas maneiras de manifestação em cada indivíduo, às vezes é usado o termo Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Ozand *et al.*, 2003). A criança autista deve ter intervenção, o mais cedo possível, para que suas dificuldades sejam minimizadas. Essas intervenções podem ser realizadas sob duas perspectivas: (a) intervenção humana, que envolve terapias específicas de profissionais como fisioterapeutas, psicólogos e fonoaudiólogos; e (b) intervenção tecnológica (Alessandrini; Cappelletti e Zancanaro, 2014), que contemplam produtos tecnológicos de software como aplicativos para dispositivos móveis (Urturi; Zorrilla e Zapirain, 2011), jogos educativos (Frutos *et al.*, 2011), robôs (Mazzei *et al.*, 2010), ambientes virtuais (Takacs, 2005), entre outros.

Tais produtos têm sido usados para minimizar os sintomas de crianças com TEA, como atraso de cognição, comunicação e interação social. Sendo assim, diversas pesquisas têm sido realizadas sobre esse tema na intenção de auxiliar portadores de autismo para, sobretudo, melhorar suas qualidades de vida, proporcionando-lhes o máximo de independência na fase adulta (Anderson & Romanczyk, 1999) (Eaves e Helena, 2008). No entanto, um estudo exploratório inicial na literatura sobre alguns dos diferentes softwares destinados a crianças autistas identificou que em todos os softwares analisados não se tinha quaisquer características que pudessem, por exemplo, diferenciar os referidos softwares de um software destinado a uma criança neurotípica (não autista) de um destinado a crianças autistas (Aguiar *et al.*, 2020).

Considerando as dificuldades de crianças autistas em lidar com suas emoções e se adaptar a rotinas ou alterações de rotinas, esse artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis para auxiliar crianças autistas no aprendizado de rotinas e quebras das mesmas. Como existem muitas áreas em que os autistas podem ter dificuldades, como já foi mencionado acima, o foco definido para este trabalho é um conjunto de atividades para melhorar a capacidade de adaptação a rotinas e capacidade de lidar com quebras em rotinas.

O restante deste trabalho está organizado como segue. A Seção 2 apresenta trabalhos relacionados com esta pesquisa. Por sua vez, a Seção 3 apresenta a metodologia adotada no processo de design do sistema. Já, a Seção 4 apresenta as etapas e artefatos utilizados durante o desenvolvimento do protótipo do sistema. Além disso, a avaliação e os resultados da mesma são apresentados na Seção 5. Finalmente, a Seção 6 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Muitos pais e profissionais de educação especial acabam utilizando aplicativos que não foram criados pensando nas características e limitações da criança autista, pois aplicativos próprios muitas vezes não estão disponíveis (Boff e Danieli, 2019). No entanto, nos últimos anos, esforços têm sido realizados para desenvolver aplicativos específicos para este público. A seguir, são apresentadas algumas soluções no contexto desta pesquisa.

Em sua pesquisa, da Silva *et al.* (2020) desenvolveram Papagaio Amigo, um aplicativo móvel vocalizador, facilitando o uso da Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) tendo como base os princípios da Tecnologia Assistiva. O aplicativo disponibiliza um conjunto de símbolos gráficos e pessoais e visa contribuir no uso da comunicação com gravuras e no armazenamento das mesmas utilizando um dispositivo

móvel. Sua validação foi efetivada com um grupo de 31 pessoas composto por responsáveis, professores e profissionais da saúde com experiência em comunicação com TEA e uma criança diagnosticada com o transtorno, verificando seu potencial.

Por sua vez, Boff et al. (2019) propuseram um aplicativo mobile para auxiliar na compreensão das emoções em crianças autistas. Para chegar à solução proposta, foram realizados estudos de aplicativos, assim como estudos das principais tecnologias móveis. Em seguida, foi feita uma pesquisa com profissionais de educação especial para definição das características do aplicativo. Por fim, o aplicativo foi desenvolvido e disponibilizado para utilização e avaliação de profissionais de educação especial.

Também foi identificado o jogo ACA para alfabetização de crianças com autismo e para familiarizar as crianças com as atividades que essas têm que realizar todos os dias (Gobbo *et al.*, 2018). A metodologia de alfabetização utilizada no trabalho incentiva o ensino das habilidades rudimentares através da técnica de equivalência de estímulos.

Outro aplicativo identificado foi o Fala Fácil Autismo, que é voltado para autistas não verbais e está disponível para dispositivos móveis com o sistema operacional Android (Danieli, 2016). Dependendo da opção escolhida, aparecem imagens abaixo do botão para o autista demonstrar o que deseja fazer. Entre as opções existe a possibilidade de indicar: "eu quero", "eu estou" e "eu vou". Por exemplo, a criança pode escolher a opção "Eu estou" e depois seleciona a opção "Doente", o que o torna útil para as crianças não verbais, pois muitas vezes elas possuem dificuldade de comunicação.

Apesar da existências de soluções específicas para auxiliar no apoio de crianças autistas e seu desenvolvimento, poucas das soluções propostas focam na realização de atividades diárias. Além disso, os aplicativos disponíveis para este fim não auxiliam a criança autista a lidar com a dificuldade de quebra de rotina. Considerando os problemas citados acima, foi proposto o aplicativo ProAut app que será descrito a seguir.

3. Metodologia

Apesar de a literatura apresentar propostas de processos, metodologias, técnicas e outros mecanismos que norteiam o projeto de interfaces (Benton *et al.*, 2012), essas propostas precisam considerar aspectos específicos relacionados ao espectro autista, uma vez que se faz necessário aumentar o nível de detalhes para auxiliar equipes com pouca experiência no desenvolvimento deste tipo de interfaces. Nesse contexto foi utilizado o processo proposto por Melo et al. (2016), denominado ProAut, pois o mesmo sugere atividades e fornece insumos (artefatos) específicos para a coleta e análise de dados relacionados ao contexto do público autista.

O ProAut é um processo destinado ao apoio de projetos de Interfaces de Aplicações para autistas. Seu foco é principalmente designers e/ou desenvolvedores leigos. A atual versão do ProAut é baseada no Design Thinking (Vianna, 2012), e é constituída de 4 Etapas: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação. A Figura 1 apresenta a visão geral do ProAut.

Cada etapa possui atividades e gera um conjunto de artefatos que servem de insumos para etapa posterior. O ProAut não pretende apoiar o desenho da interface em si. Suas etapas e respectivas atividades são propostas, exclusivamente, para auxiliar na condução do processo de criação de interfaces, disponibilizando técnicas para a realização dessas atividades, de forma a proporcionar, por exemplo, a compreensão do tema autismo, o levantamento de requisitos, a geração de empatia com os autistas, bem como os detalhes dos cenários que permitirão o desenho da interface.

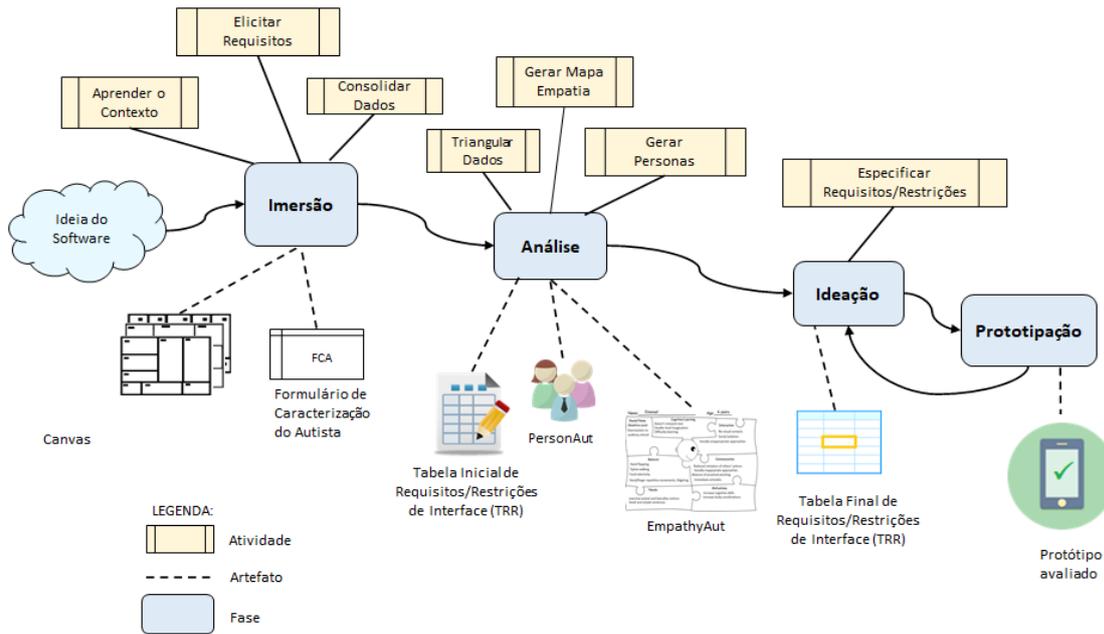


Figura 1. Visão Geral do ProAut aplicado no desenvolvimento do aplicativo de apoio a ensino de rotinas e quebras de rotinas.

4. Desenvolvimento

O ProAut foi seguido por uma equipe de desenvolvimento de software independente formada por 3 desenvolvedores e 1 designer. Nenhum dos membros da equipe possuía experiência no desenvolvimento de sistemas voltados para o público autista e, portanto, decidiram adotar o ProAut como processo direcionador. Cada uma das etapas do processo e seus resultados relativos ao desenvolvimento do aplicativo objeto deste artigo serão descritos nas subseções a seguir.

4.1. Imersão

A fase de imersão é a fase caracterizada pela aproximação do problema. É nesta etapa que a equipe busca conhecer conceitos que permeiam o tema do aplicativo a ser projetado. Para obter estes insumos, são feitos diversos tipos de pesquisas tais como entrevistas, buscas de tendências e observação direta.

No contexto do aplicativo desenvolvido, a equipe de desenvolvimento buscou, inicialmente, informações tanto sobre autismo quanto sua relação com o contexto do aplicativo. Além disso, foram realizadas entrevistas com os solicitantes do software e pais, mães e responsáveis pelo cuidado do autista. Entre as perguntas feitas aos pais, podem ser citadas: (1) Quais atividades acalmam seu(u) filho(a)?; (2) Quais atividades que estressam seu(u) filho(a)?; (3) Seu(u) filho(a) faz uso de algum Software/Aplicativo? Qual tipo de atividade seu(u) filho(a) mais gosta quando usa um Software/Aplicativo?; (4) Qual a atividade do sw/app (ou com tecnologias em geral) que incomodam o seu filho?; e (5) Quais as dificuldade(s) que seu(u) filho(a) tem em relação ao tema em questão do Software/Aplicativo?. Estas perguntas são disponibilizadas pelo processo ProAut e seu objetivo é auxiliar na captura de informações relevantes e características que devam ser consideradas ao desenvolver o software específico para o público autista.

Como resultado dessa etapa, foi desenvolvido um canvas, um documento organizando informações sobre o projeto, especificamente sobre o contexto e o público alvo do mesmo. A Figura 2 apresenta o canvas desenvolvido.

Ressalta-se que o ProAut produz como resultado da fase de Imersão 3 tipos de

1. Perfil Questões da Entrevista: 1, 2, e 3 <ul style="list-style-type: none"> - Não existe uma faixa etária específica em que a quebra de rotina é mais observada ou trabalhada. - Forma de comunicação é não-verbal - Evita contato visual - Tem dificuldade de adaptação à mudança de rotina - Tem dificuldade imensa em imitar movimentos/comportamentos - Não compartilha objetos, não aponta. - Alguns autistas tem sensibilidade sensorial(sensíveis ao toque, cheiro, ruído), além de dificuldade em entender frases em um sentido conotativo. 	3. Atividades que Acalmam Questões da Entrevista: 5 <ul style="list-style-type: none"> - É muito subjetivo. Depende de cada caso. 	5. Atividades Recomendadas em relação tema Questões da Entrevista: 7 <ul style="list-style-type: none"> - Permitir elaborar a própria rotina na escola. - O reforço social(elogios, parabenização, guloseimas) é muito utilizado para normalizar comportamentos.
2. Esteriotipias/Manias Questões da Entrevista: 4 <ul style="list-style-type: none"> - Ficar se coçando, passar a mão no corpo. - Ficar balançando o corpo. - Pode ser um modo de se acalmar. 	4. Atividades que Estressam Questões da Entrevista: 6 <ul style="list-style-type: none"> - É muito subjetivo. Depende de cada caso. 	6. Atividades Restritivas em relação ao tema Questões da Entrevista: 8 <ul style="list-style-type: none"> - Não deveria ter a padronização. Deve ter recursos que permitem a individualização (configurações)
7. Observações quanto ao Sw/App Questões da Entrevista: 9, 10 E 11 <ul style="list-style-type: none"> - É importante de ter uma opção para que o autista possa demonstrar emoção naquele dia. - O software pode ajudar a desenvolver a habilidade de comunicação por meio de recursos visuais, habilidades relacionadas à autonomia de atividades de vida diária e à aprender a respeitar regras e o combinado. - A especialista não conheceu nenhum software similar até o momento. 		

Figura 2. Canvas ProAut resultado da etapa de imersão.

canvas: o primeiro para resumir a entrevista com os responsáveis, o segundo para resumir a entrevista com especialistas e o terceiro para resumir a entrevista com o cliente. Por questões de espaço, este artigo apresenta somente o canvas dos especialistas.

4.2. Análise

A fase de Análise é caracterizada pela aproximação do problema, em que a equipe mergulha em todas as informações obtidas na fase anterior, avalia as implicações do desafio através do ponto de vista dos diversos stakeholders, e inicia as principais propostas de solução. Esta etapa é composta por atividades como: Triangular Dados, Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas. As duas últimas tem o mesmo objetivo que é a geração de empatia entre o designer e o autista. Entretanto, no ProAut o designer pode escolher a que mais se identifica ou as duas, caso prefira, uma vez que, geralmente, são usadas de forma complementar.

No contexto do projeto, após o preenchimento dos Canvases, resultado da fase de imersão, foi feita uma análise de seções específicas dos canvases, de forma a conceber uma Tabela inicial de Requisitos/Restrições (TRR). Durante a análise, a equipe de desenvolvimento realizou reuniões (de forma virtual, devido a pandemia do Covid-19), para discutir e esboçar atributos advindos da etapa de imersão que deveriam ser considerados nesta etapa.

Como resultado desta etapa, dois artefatos foram construídos: um mapa de empatia, próprio do processo ProAut (EmpathyAut) (Melo *et al.*, 2020b); e uma persona autista, própria do processo ProAut (PersonAut) (Melo *et al.*, 2020a). O objetivo destes artefatos é sintetizar as informações obtidas na etapa de imersão. As Figuras 3 e 4 apresentam estes artefatos respectivamente, descrevendo uma criança autista que poderia ser beneficiar do aplicativo solicitado. Como se pode observar, o PersonAut apresenta um gráfico que representa o nível de comprometimento da criança em cada área afetada pelo TEA, a saber: Interação social, comunicação, comportamento e cognição.

4.3. Ideação

Essa fase consiste na geração de ideias por meio de estímulos da criatividade, com o intuito de gerar soluções para os requisitos definidos na fase de Análise, de

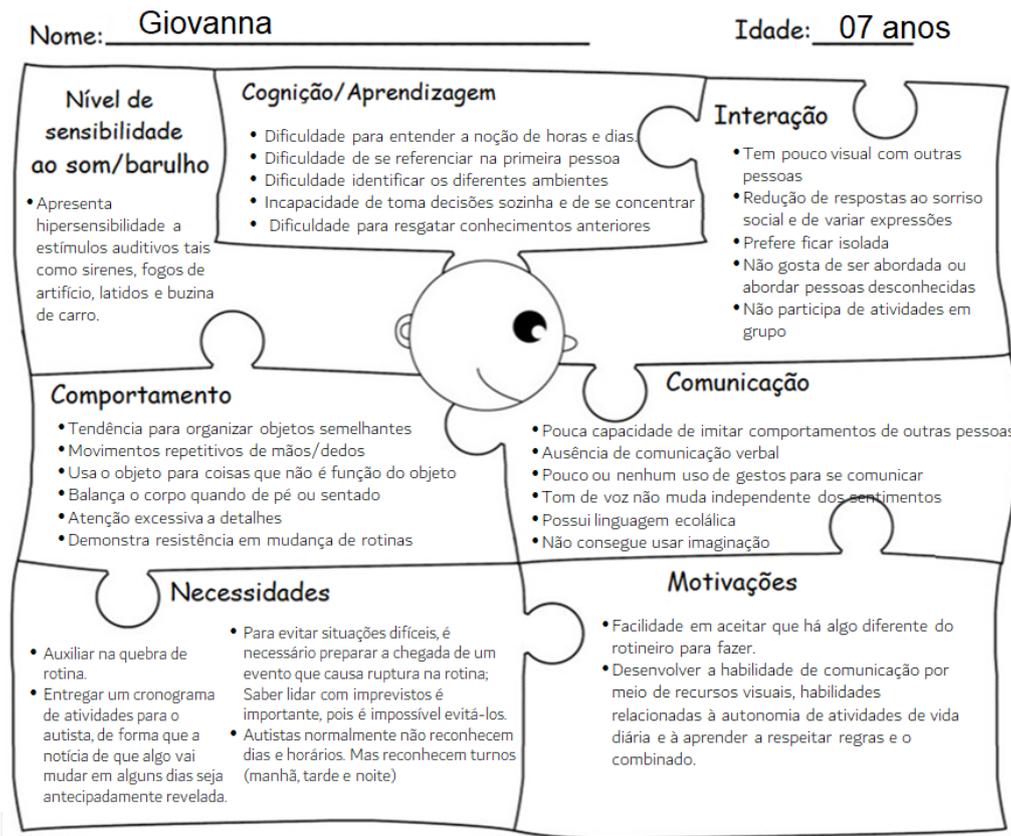


Figura 3. Mapa de empatia resultado da etapa de análise.

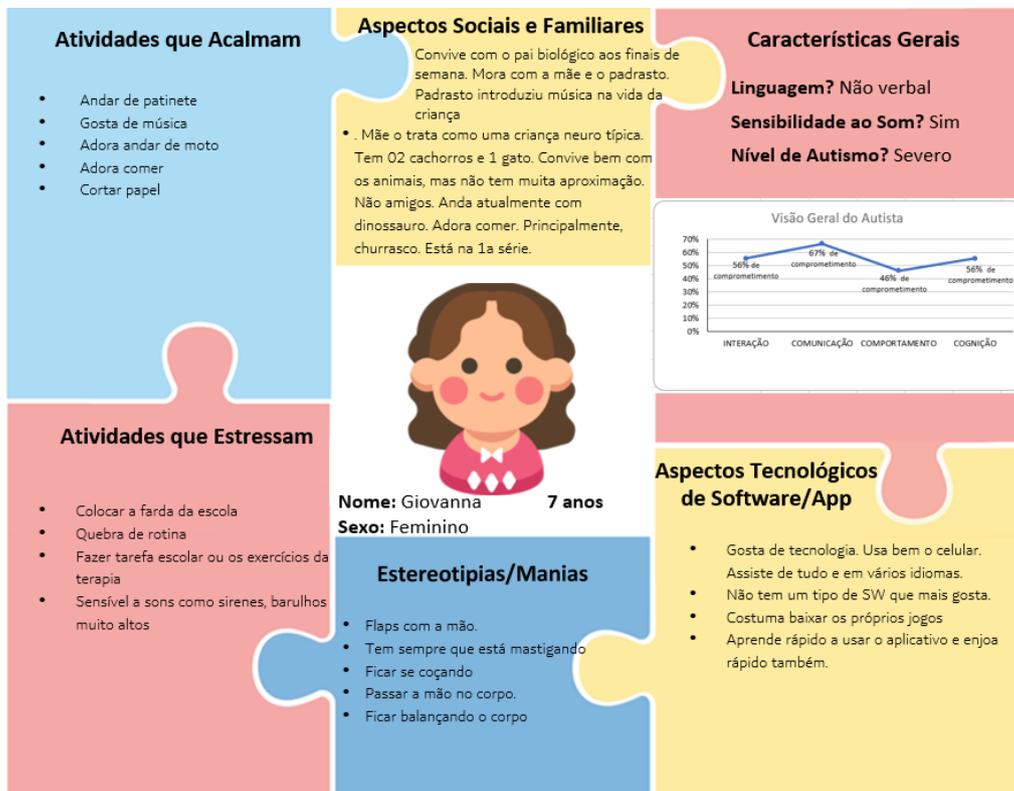
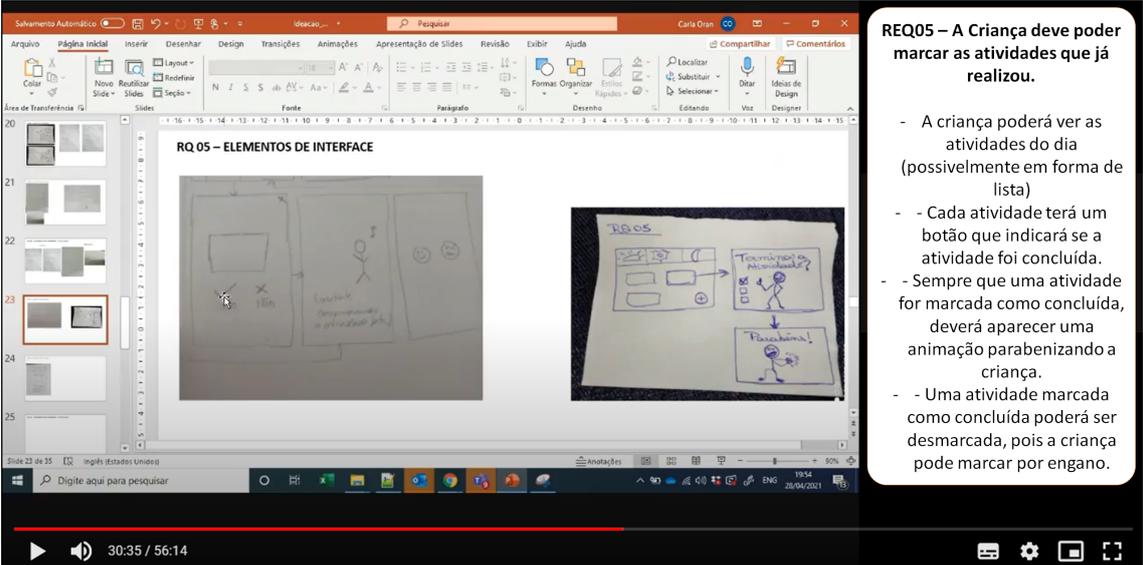


Figura 4. Persona resultado da etapa de análise.

modo que estejam em conformidade com o contexto e expectativas do usuário do software/aplicativo. Nesse contexto, foi pensado que o aplicativo seria denominado ProAut app em homenagem ao processo seguido.

Com a listagem de necessidades e requisitos levantados a partir das etapas anteriores, a equipe de desenvolvimento reuniu diversas vezes para desenvolver esboços de ideias que pudessem atender aos requisitos. A Figura 5 apresenta o registro de uma das reuniões gravadas realizadas pela plataforma Google Meet. Nesta reunião está sendo discutido o esboço de um dos requisitos do sistema: disponibilidade de registro de atividades a realizar e realizadas. Ressalta-se que devido à reunião ser on-line, cada membro do time desenhava sua ideia e encaminhava para um grupo de WhatsApp. O mediador da reunião, projetava o desenho para todos, e todos participavam com sugestões.



REQ05 – A Criança deve poder marcar as atividades que já realizou.

- A criança poderá ver as atividades do dia (possivelmente em forma de lista)
- Cada atividade terá um botão que indicará se a atividade foi concluída.
- Sempre que uma atividade for marcada como concluída, deverá aparecer uma animação parabenizando a criança.
- Uma atividade marcada como concluída poderá ser desmarcada, pois a criança pode marcar por engano.

Figura 5. Registro de reunião definindo ideias para a interface do sistema com base nos requisitos levantados.

4.4. Prototipação

Nesta etapa é desenvolvido o protótipo do sistema em questão. Para tanto, a equipe de desenvolvimento (designers/desenvolvedores) deverá seguir os requisitos e suas respectivas especificações, juntamente com os elementos principais e complementares de interface contidos na Tabela de Requisitos/Restrições. Ainda nesta etapa, o resultado (que consiste em um protótipo) é avaliado e, se necessário, são feitas mudanças e/ou melhorias sugeridas.

No contexto de desenvolvimento do ProAut App, as telas do sistema foram propostas e implementadas na forma de um protótipo não funcional disponibilizado na plataforma Figma. No protótipo, foram desenvolvidas as visões do aplicativo do ponto de vista do responsável pelo cuidado da criança e da criança propriamente dita. Na visão do responsável, o usuário terá acesso às seguintes funcionalidades: definição de configurações das atividades (local, atividades típicas ou atípicas - com quebra de rotina); definir o tema da paleta de cores; e definir a disponibilidade de um assistente virtual. Por sua vez, entre as funcionalidades implementadas para a visão da criança, podem ser citadas: apresentação de agenda interativa, visão diária e semanal de atividades, visão por turnos, ativar e desativar sons, e destaque para atividades atípicas.

As Figuras 6 e 7 apresentam quais telas foram desenvolvidas para o aplicativo ProAut app. Na Figura 6 é apresentada a visão do responsável, em que é possível fazer

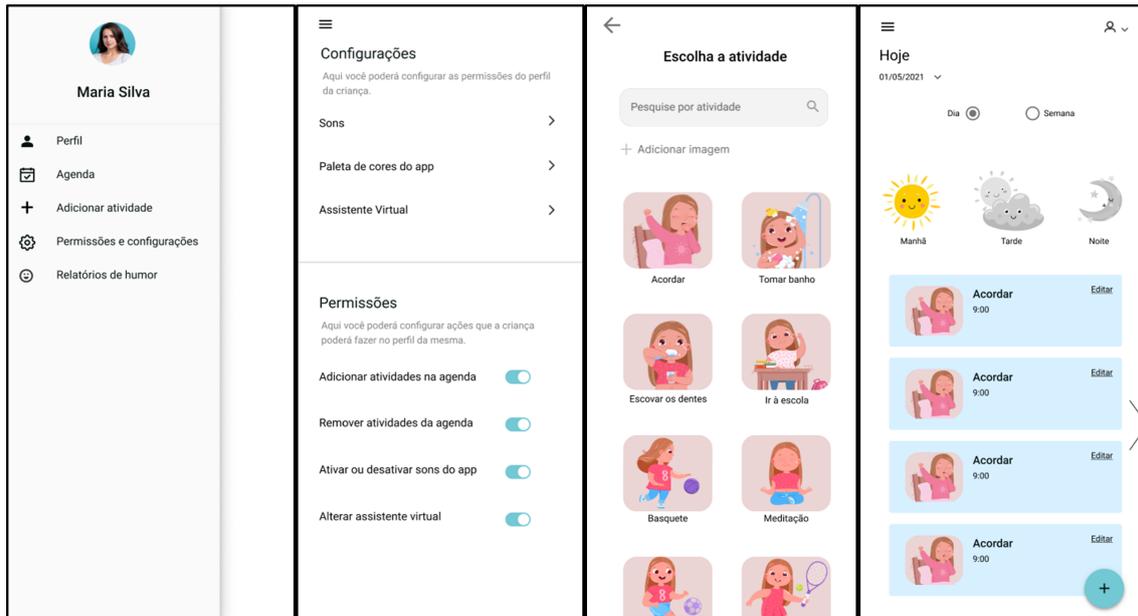


Figura 6. Telas do sistema para o perfil do responsável pela criança autista.

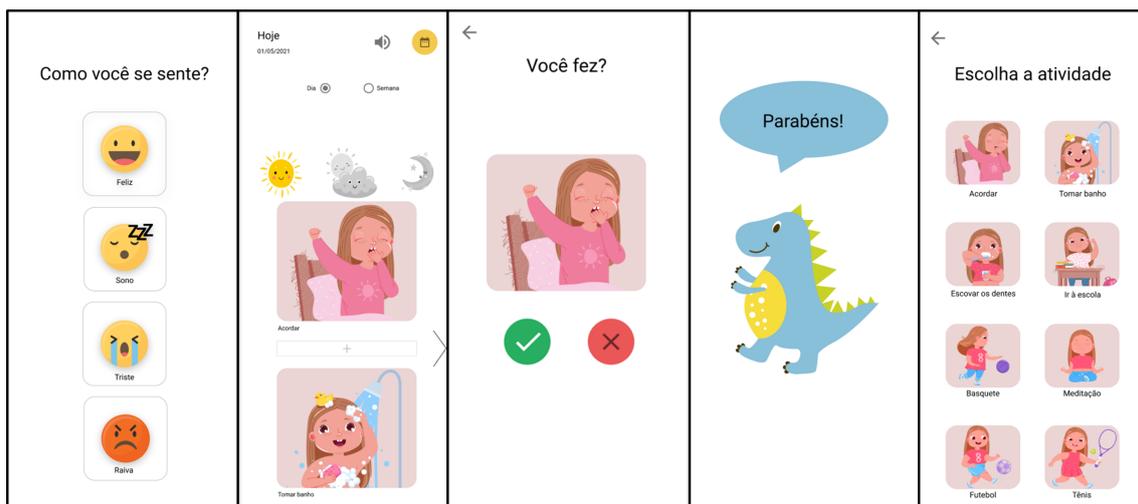


Figura 7. Telas do sistema para o perfil da criança autista.

a configuração do aplicativo e manter o controle das atividades realizadas pela criança autista. Já na Figura 7 é apresentada a visão da criança. A equipe de desenvolvimento optou, com base nas informações levantadas nas etapas anteriores, por adicionar opções para que a criança possa informar suas emoções ao realizar atividades, de forma que o responsável possa monitorar o impacto da rotina e mudanças do ponto de vista da criança. Além disso, é apresentada a opção de ter um assistente virtual (na forma de um dinossauro que pode ser customizado ou mudado para outro personagem, de acordo com o gosto de cada usuário) para auxiliar a criança e apresentar mensagens de sucesso ao realizar alguma atividade.

5. Avaliação e Resultados

Nesta etapa foi realizada a avaliação do protótipo criado na fase anterior. Para tanto, a equipe fez uma reunião onde foi apresentado o protótipo para o pai responsável por uma criança autista (e ao mesmo tempo solicitante do software) e um responsável

profissional na área de desenvolvimento de software. Em uma reunião online, o protótipo foi apresentado, indicando a motivação e as diversas escolhas de design realizadas. Após a apresentação do protótipo, foi aberto um momento para comentários e dúvidas do solicitante e especialista. Alguns dos comentários dos mesmos são apresentados a seguir.

”Ficou muito legal. Eu gostei muito da ideia. [...] Vai ter um incentivo quando terminar a atividade. Você daria um parabéns com um dinossauro. E se a criança não fizer, não vai ter nada? Eu achei que poderia ter um 'Vamos lá', incentivando. Sinalizar para não ficar na agenda.” - Comentário de pai de criança autista sobre sugestão de incentivo de atividade não realizada.

”O enfoque é o autista de baixo funcionamento. [...] O autista de baixo funcionamento não tem noção de algumas coisas abstratas. Então, por exemplo, uma barra de progresso para ele, poderia ter pros pais apenas. Seria melhor, se caso decidissem adotar, se a barra pudesse ser adaptada para algo que a criança possa entender, como bolinhas a serem contadas que vão sumindo conforme as atividades são realizadas...” - Comentário de especialista sobre o uso de elementos de interface adotados.

”Quando você estava explicando o perfil dos pais [...] com relação à agenda do pai vocês estão pensando em integrar com a agenda da criança?” - Dúvida de pai de criança autista sobre a funcionalidade agenda do responsável.

De um modo geral, os comentários dos avaliadores foram positivos e demonstraram interesse no aplicativo. No entanto, oportunidades de melhoria relacionadas a elementos de interface e sugestões de forma de implementar as funcionalidades propostas durante a ideação foram identificadas. As alterações foram anotadas pela equipe de desenvolvimento que está refinando o protótipo para posterior avaliação pelo público alvo de forma controlada.

6. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi criar um aplicativo que permita crianças com TEA acompanharem tanto tarefas que fazem parte do seu dia a dia como as que não fazem. Após a aplicação do processo ProAut, o aplicativo ProAut App foi proposto para: (a) permitir que pais e/ou responsáveis de crianças com TEA acompanhem e monitorem tarefas que fazem parte da rotina da mesma; e (b) permitir que pais e/ou responsáveis de crianças autistas mantenham a criança com TEA informada de eventos que não fazem parte de sua rotina. A avaliação por parte de pais e especialistas permitiu identificar oportunidades de melhoria e sugestões para refinar o protótipo.

O aplicativo proposto pode ajudar crianças com TEA a lidarem melhor com a quebra de rotina, mostrando não só as tarefas do seu dia a dia, mas também alertando sobre eventos que irão quebrar sua rotina, reduzindo a chance de ela ter uma crise por conta desses eventos. Como trabalho futuro, pretende-se retomar iterações dentro do processo ProAut, fazendo refinamentos e avaliações no aplicativo de modo a avaliar o impacto do mesmo em cenários reais de uso com crianças autistas. Espera-se com este relato de experiência apresentar um exemplo de processo de desenvolvimento de sistemas próprios para usuário com TEA e encorajar equipes de desenvolvimento a construir sistemas para este tipo de usuários.

Referências

- Aguiar, Y. P. C.; Galy, E.; Godde, A.; Trémaud, M.; Tardif, C. *Autismguide: a usability guidelines to design software solutions for users with autism spectrum disorder. Behaviour & Information Technology*, Taylor & Francis, p. 1–19, 2020.
- Alessandrini, A.; Cappelletti, A.; Zancanaro, M. *Audio-augmented paper for therapy*

- and educational intervention for children with autistic spectrum disorder. **International Journal of Human-Computer Studies**, Elsevier, v. 72, n. 4, p. 422–430, 2014.
- Benton, L.; Johnson, H.; Ashwin, E.; Brosnan, M.; Grawemeyer, B. Developing ideas: Supporting children with autism within a participatory design team. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 2599–2608.
- Boff, E.; Danieli, C. Um jogo educativo para compreensão de emoções em crianças autistas. **RENOTE**, v. 17, n. 1, p. 154–163, 2019.
- Danieli, C. Aplicativo educativo para compreensão das emoções em crianças autistas. 2016.
- Edition, F. *et al.* Diagnostic and statistical manual of mental disorders. **Am Psychiatric Assoc**, v. 21, 2013.
- Frutos, M.; Bustos, I.; Zapirain, B. G.; Zorrilla, A. M. Computer game to learn and enhance speech problems for children with autism. In: IEEE. **2011 16th international conference on computer games (CGAMES)**. [S.l.], 2011. p. 209–216.
- Gobbo, M. R. de M.; Barbosa, C. R. S. C. de; Morandini, M.; Mafort, F.; Mioni, J. L. V. M. Jogo aca para indivíduos com transtorno do espectro autista. 2018.
- Mazzei, D. *et al.* The face of autism. In: IEEE. **19th International Symposium in Robot and Human Interactive Communication**. [S.l.], 2010. p. 791–796.
- Melo, Á. H. d. S.; Barreto, R.; Conte, T. Proaut: Um processo para apoio de projetos de interface de produtos de software para crianças autista. **Cadernos de Informática**, v. 9, n. 1, p. 27–41, 2016.
- Melo, Á. H. da S.; Cabrejos, L. J. H. R.; Santos, J. S. dos; Barreto, R. da S. Personaut: a personas model for people with autism spectrum disorder. In: SBC. **Anais do XIX Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. [S.l.], 2020. p. 466–471.
- Melo, Á. H. da S.; Santos, J. S. dos; Cabrejos, L. J. H. R.; Barreto, R. da S. Empathyaut: an empathy map for people with autism. In: SBC. **Anais do XIX Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. [S.l.], 2020. p. 412–417.
- Ozand, P. T.; Al-Odaib, A.; Merza, H.; Harbi, S. A. Autism: a review. **Journal of pediatric neurology**, IOS Press, v. 1, n. 2, p. 55–67, 2003.
- Silva, J. F. da; Sganzerla, M. A. R.; Geller, M. Papagaio amigo–aplicativo vocalizador com atividades para tea. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 181–190, 2020.
- Takacs, B. Special education and rehabilitation: teaching and healing with interactive graphics. **IEEE Computer Graphics and Applications**, IEEE, v. 25, n. 5, p. 40–48, 2005.
- Urturi, Z. S. D.; Zorrilla, A. M.; Zapirain, B. G. Serious game based on first aid education for individuals with autism spectrum disorder (asd) using android mobile devices. In: IEEE. **2011 16th International Conference on Computer Games (CGAMES)**. [S.l.], 2011. p. 223–227.
- Vianna, M. **Design thinking: inovação em negócios**. [S.l.]: Design Thinking, 2012.