



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

VICTORIA GABRIELLA REBOUÇAS PEREIRA

USO DO DESIGN THINKING NO DESENVOLVIMENTO DE
PROTÓTIPOS PARA CRIANÇAS COM TEA

RUSSAS
2021

VICTORIA GABRIELLA REBOUÇAS PEREIRA

USO DO DESIGN THINKING NO DESENVOLVIMENTO DE
PROTÓTIPOS PARA CRIANÇAS COM TEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software do Campus Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos

Coorientador: Prof^ª. Dr^ª. Anna Beatriz dos Santos Marques

RUSSAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P496u Pereira, Victoria Gabriella Rebouças.
Uso do Design Thinking no desenvolvimento de protótipos para crianças com TEA / Victoria Gabriella Rebouças Pereira. – 2021.
85 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos.

Coorientação: Prof. Dr. Anna Beatriz dos Santos Marques.

1. Design Thinking. 2. Transtorno do Espectro Autista (TEA). 3. Projeto de interface. I. Título.

CDD

005.1

VICTORIA GABRIELLA REBOUÇAS PEREIRA

USO DO DESIGN THINKING NO DESENVOLVIMENTO DE
PROTÓTIPOS PARA CRIANÇAS COM TEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software do Campus Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em: xx/xx/xxxx.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Anna Beatriz dos Santos Marques
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ms^a. Janete Pereira do Amaral
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho a Deus, a minha família em especial aos meus pais Maria das Graças e Vicente Pereira, aos meus irmãos, sobrinhas e aos meus avós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por inspirar as decisões que me levaram por diversas vezes a superar momentos de dificuldades ao longo da construção desse trabalho.

Aos meus pais, Vicente Pereira e Maria das Graças, e, aos meus irmãos, Vilma Grazielle, Virginia Graziella, Victor Gabriel e Nara Livianne, a minha gratidão pelo apoio permanente, principalmente nos dias difíceis, onde me ajudaram a persistir na meta da conclusão de curso. Obrigada por acreditarem em mim e por tudo que fizeram e fazem. Esse é apenas o início de muitas vitórias, e estaremos juntos para comemorar cada uma delas.

As minhas sobrinhas, Maria Ysabell, Ana Valentina, Ana Liz e Isabela, agradeço pelo carinho, risos e motivação diária para nunca desistir e sempre levantar a cabeça e ir à luta. Vocês fizeram parte dessa trajetória.

Ao meu namorado, Henrique Augusto, meu agradecimento, pois você sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico. Obrigada, por seu amor incondicional e por compreender minha dedicação ao projeto de pesquisa. Você foi um dos pilares e me fez acreditar que tinha força necessária para finalizar este trabalho.

Agradeço por todo apoio, compreensão e incentivo em todas as fases aos meus cunhados Mario Jeffson, Gustavo Nepomuceno e Juberto Moreira e a minha cunhada Kaliane Fernandes. Obrigada por me manter motivada e estar ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Aos meus avós maternos Maria Elsa Rebouças Maia e Hélio Rebouças Maia que me acompanharam desde o início e sempre comemoraram minhas conquistas. Aos meus avós paternos Maria Neném de Oliveira e Carlos Pereira de Oliveira (IN MEMORIAN) que agora estão ao lado de Deus, mas creio que estejam comemorando esta conquista comigo. A minha bisavó Daura Rebouças Maia, que também está ao lado de Deus, mas que contribuiu para o meu sonho. A vocês, agradeço pelos conselhos, apoio, carinho e compreensão.

Aos meus padrinhos Maria Gorete e Eleilton Juvenal, deixo minha gratidão por sempre me incentivarem e garantirem que eu jamais desistisse. Obrigada a vocês que muito me ajudaram nesta e noutras alturas da minha vida.

Em especial, agradeço à minha Orientadora Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos, por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa. Grata pelo incentivo e pela dedicação ao meu projeto. Você se tornou muito mais que uma professora, uma amiga, na qual dedicou inúmeras horas para sanar as minhas questões e me colocar na direção correta, me deu atenção e apoio quando precisei. Obrigada por me manter motivada durante toda a

pesquisa, seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho. Você foi e sempre será minha fonte de inspiração para outras pesquisas.

A minha Coorientadora Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques por aceitar coorientar minha pesquisa. As suas valiosas indicações fizeram toda a diferença. Agradeço pela paciência, sabedoria, dedicação e atenção, que foram essenciais para que este trabalho fosse concluído satisfatoriamente.

A minha amiga Ana Lara, parceira de curso e companheira dos projetos, obrigada por todos os conselhos, palavras amigas, apoio, carinho e compreensão. Juntas conseguimos avançar e ultrapassar os obstáculos.

Agradeço às amizades construídas na Universidade Federal do Ceará, Elanne, Ariany, Lauanna, Maria Victoria, Rafael Alves, Tiago Oliveira, Ediclesio, Karina, Mikaelly, Taynar, Emanuel, Vitor, Marina e Gabriela, pela cumplicidade, tornando os meus dias melhores. Gratidão pela oportunidade de conviver com vocês e poder compartilhar conhecimentos, sonhos, alegrias e dificuldades.

Ao Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis - ProDTeA, em especial as pesquisadoras Dra. Patrícia Freitas e a Dra. Anna Beatriz, que me proporcionaram vivenciar projetos na área de acessibilidade, contribuindo para o sucesso de minha pesquisa. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) pela chancela do projeto PRODTEA, que muito nos orgulhou. Ao Projeto Meninas Digitais do Vale, em especial as pesquisadoras Dra. Anna Beatriz e a Dra. Jacilane de Holanda, pelo aprendizado adquirido em meio a pesquisa científica e ações de extensão. Dedico esse trabalho também às pequenas princesas Camila e Melissa que sempre se fizeram presentes nas reuniões do projeto.

A professora Dra. Jacilane de Holanda e a professora Ms. Janete Pereira que compuseram a banca examinadora do meu trabalho de conclusão de curso. Agradeço todas as contribuições, pois o trabalho do pesquisador tende a engrandecer quando olhares e análises externas sinalizam novas perspectivas de investigação.

A todos os servidores e professores da Universidade Federal do Ceará-Campus de Russas pela qualidade do ensino e serviço oferecido para que minha formação fosse possível.

Gratidão a Deus por tudo!

“Dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e levantarei o mundo.”

(Arquimedes)

RESUMO

Crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autismo (TEA), são caracterizadas por prejuízos em três áreas do desenvolvimento: comportamento, atenção e linguagem. Mesmo com essas dificuldades, o acesso aos dispositivos tecnológicos (como tablets e smartphones) tem sido uma grande aliada na educação de crianças com TEA. Esta pesquisa tem a motivação de buscar soluções para ajudar nas principais dificuldades apresentadas no uso dos aplicativos já existentes para esse público. Dessa forma, objetivou-se facilitar o projeto de interface de apps para usuários com TEA a partir da utilização de práticas abordadas pela metodologia Design Thinking (DT), como abordagem criativa e inovadora para resolução de problemas visando obter mais informações sobre o desenvolvimento do protótipo acessível para crianças com o TEA. O DT busca soluções para problemas de forma coletiva e colaborativa, dando ênfase a pensamentos críticos e criativos. Dessa forma, foram identificadas as necessidades de crianças com TEA diante dos aplicativos existentes e sugerido um protótipo. Além disso, a solução projetada foi validada em um estudo de caso e fornece apoio a projetos de soluções tecnológicas para crianças com TEA. Por meio deste trabalho, foi possível realizar uma pesquisa na literatura, validar personas, buscar ideias usando o brainstorming, criar requisitos, realizar prototipação e conduzir um teste de usabilidade com usuários autistas.

Palavras-chave: Design Thinking (DT). Transtorno do Espectro Autista (TEA). Projeto de interface.

ABSTRACT

Children diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD) are characterized by impairments in three areas of development: behavior, attention and language. Even with these difficulties, access to technological devices (such as tablets and smartphones) was a great ally in the education of children with ASD. This research has a motivation to seek solutions to help with the main links in the use of existing applications for this audience. Thus, the objective was to facilitate the design of the app interface for users with the TEA by using practices covered by the Design Thinking (DT) methodology, as a creative and innovative approach for solving general problems. Obtain more information on the development of the Affordable prototype for kids with TEA. DT seeks solutions to problems collectively and collaboratively, emphasizing right and creative thinking. Thus, they were identified according to the needs of children with ASD in view of the existing applications and a prototype was suggested. In addition, a designed solution was validated in a case study and supports technology solution projects for children with ASD. Through the work, it was possible to conduct a literature search, validate personas, search for ideas using brainstorming, create requirements, carry out prototyping and conduct a usability test with autistic users.

Keywords: Design Thinking (DT). Autistic Spectrum Disorder (ASD). Interface design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Teorias usadas na pesquisa.....	17
Figura 2 - Características sobre acessibilidade.....	18
Figura 3- Características sobre Transtorno do Espectro Autista.....	19
Figura 4- Etapas do Design Thinking.....	20
Figura 5- Etapas da metodologia da pesquisa	26
Figura 6- Personas que foram usadas na pesquisa.....	27
Figura 7- Perguntas LOVERS e HATERS	29
Figura 8- Caracterização dos respondentes do questionário.	36
Figura 9- Resultados da avaliação da persona Fabiana Freitas (mãe).	37
Figura 10- Resultados da avaliação da persona Rodrigo Gonçalves (pai).	37
Figura 11- Resultados da avaliação da persona Yasmin Rebouças (criança autista).	38
Figura 12- Resultados da avaliação da persona Davi Ribeiro (criança autista).	38
Figura 13- Resultados da avaliação da persona Adriana Rodrigues (cuidadora).	39
Figura 14- Resultados da avaliação da persona Lorena Dias (profissional).....	40
Figura 15- Persona Yasmin.....	44
Figura 16- Persona Davi	45
Figura 18- Telas iniciais.....	51
Figura 19- Telas para conhecer as letras.....	51
Figura 20- Telas para conhecer as sílabas.....	52
Figura 21- Telas para saber qual é a primeira letra da imagem	53
Figura 22- Telas para saber a primeira sílaba da imagem	53
Figura 23- Telas para saber o nome da imagem	53
Figura 24- Legenda para o questionário	56
Figura 25- Persona Cuidadora	78
Figura 26- Persona mãe de autista.....	78
Figura 27- Persona autista do sexo feminino.....	79
Figura 28- Persona autista do sexo masculino.....	79
Figura 29- Persona pai de autista.....	80
Figura 30- Persona Profissional.....	80
Figura 31- Grupo de foco	81
Figura 32- Grupo de foco	81
Figura 33- Brainstorming	82
Figura 34- Teste de usabilidade	83
Figura 35- Teste de usabilidade	83
Figura 36- Declaração do comitê de ética	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Comparação entre os trabalhos relacionados e este trabalho	24
Quadro 2- Questões selecionadas para validação das personas.	28
Quadro 3- Cenário para a criança	32
Quadro 4- Cenário para o(a) responsável	33
Quadro 5- Resultado dos indicadores de qualidade das personas.	40
Quadro 6- Aspectos positivos sobre as personas avaliadas.	42
Quadro 7- Aspectos negativos sobre as personas avaliadas.	43
Quadro 8- Ideias coletadas no Brainstorming	45
Quadro 9- Identificando os stakeholders	47
Quadro 10- Regras de Negócio: Seguir as recomendações do GAIA.....	48
Quadro 11- Requisitos Funcionais: Abrir tela inicial	48
Quadro 12- Requisitos Funcionais: Selecionar a opção “JOGAR”.....	48
Quadro 13- Requisitos Funcionais: Acessar menu inicial	49
Quadro 14- Requisitos Funcionais: Escolher nível	49
Quadro 15- Requisitos Funcionais: Avançar níveis.....	49
Quadro 16- Requisitos Funcionais: Finalizar jogo	49
Quadro 17- Requisito não-funcional: Portabilidade.....	50
Quadro 18- Requisito não-funcional: Usabilidade	50
Quadro 19- Requisito não-funcional: Segurança.....	50
Quadro 20- Análise do Teste de Usabilidade.....	54
Quadro 21- Análise das afirmações	57
Quadro 22- Checklist Gaia – EducaTea.....	57
Quadro 23- Informações sobre a persona autista do sexo feminino.....	71
Quadro 24- Informações sobre a persona autista do sexo masculino.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Caracterização do Perfil do usuário
CL	Clareza
CO	Compleitude
DT	Design Thinking
DU	Disposição de Uso
EM	Empatia
ES	Explorando sugestões
GAIA	Guia de Acessibilidade de Interfaces para Autismo
ID	Identificadores
IHC	Interação Humano-Computador
NU	Necessidades dos usuários
ProDTeA	Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis
SUS	Scale Usability Score
TEA	Transtorno do Espectro Autista
Use	User experience
UNIAMA	Associação União de Apoio às mães e amigos dos autistas de Jaguaruana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 Acessibilidade.....	17
3.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA).....	18
3.3 Design Thinking (DT).....	19
4 TRABALHOS RELACIONADOS.....	22
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
5.1 Empatia.....	26
5.1.1 <i>Pesquisa na literatura</i>	26
5.1.2 <i>Estudo das personas</i>	27
5.2 Definição.....	27
5.2.1 <i>Uso do questionário para Validação das personas</i>	28
5.2.2 <i>Grupo focal para validação das personas</i>	29
5.2.3 <i>Seleção das personas</i>	30
5.3 Ideação.....	30
5.3.1 <i>Brainstorming</i>	30
5.3.2 <i>Elicitação de Requisitos</i>	31
5.4 Prototipação.....	31
5.4.1 <i>Criação de telas</i>	31
5.5 Testes.....	32
5.5.1 <i>Teste de Usabilidade</i>	32
5.5.2 <i>Inspeção</i>	33
6 RESULTADOS OBTIDOS.....	35
6.1 Validação das personas.....	35
6.1.1 <i>Validação das personas por meio do questionário</i>	35
6.1.2 <i>Validação das personas por meio do grupo focal</i>	41
6.1.3 <i>Seleção das Personas</i>	44
6.2 Brainstorming.....	45
6.3 Elicitação de Requisitos.....	47
6.4 Criação de telas.....	51
6.5 Teste de Usabilidade.....	54
6.6 Inspeção.....	57
7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	63
7.1 Lições aprendidas.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE A – MATERIAL USADO PARA O BRAINSTORMING.....	71
APÊNDICE B – ROTEIRO DO TESTE DE USABILIDADE.....	73
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO.....	76
ANEXO A – PERSONAS USADAS NA PESQUISA.....	78
ANEXO B – GRUPO FOCAL.....	81
ANEXO C – BRAINSTORMING.....	82
ANEXO D – TESTE DE USABILIDADE.....	83
ANEXO E – DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	84

1 INTRODUÇÃO

Crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) são caracterizadas por distúrbios do neurodesenvolvimento que podem se manifestar em menor ou maior grau e apresentam problemas comuns como: dificuldade de interação social, comportamento e linguagem (ONZI *et al.*, 2015). No entanto, essas crianças na maioria das vezes apresentam facilidade de uso da tecnologia, visto que têm um forte estímulo visual e é justamente essa característica que torna a tecnologia benéfica para elas. Assim, o uso de vídeos, jogos, músicas, desenhos e fotografias coloridas podem ser consideradas como formas atrativas que possibilitam uma maior atenção e motivação das crianças.

Outra maneira de atrair a atenção dessas crianças é inserir o uso de aplicativos educacionais como mecanismo de apoio ao aprendizado. Esses apps promovem estímulos variados que abrangem diversas áreas como: ensino do alfabeto, números, sílabas e cores. Na atualidade, o uso de recursos tecnológicos como celulares, tablets, computadores e brinquedos digitais tem se tornado cada vez mais presente na educação, exercendo um papel fundamental na vida de crianças com deficiência. Barroso *et al.*, (2018) afirma que as tecnologias ajudam no ensino de pessoas diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autismo, de acordo com as necessidades, contribuindo com ferramentas que propiciam diversas experiências.

De acordo com Passerino *et al.*, (2007), a inclusão digital é uma forma de inclusão social, com implantação de processos inclusivos para autonomia de seus usuários. O uso dessas tecnologias estimula o aprendizado de diferentes formas como: i) desenvolvimento com aplicativos que estimulam a fala; ii) apoio para realização das tarefas diárias; iii) estímulo para expressar suas emoções; iv) ajuda no processo de alfabetização, v) mecanismo de chamar atenção e concentração; vi) promoção do entendimento do ambiente ao redor; vii) adaptação para escuta de sons diferenciados; e viii) motivação para participação e integração social.

Essas formas de aprendizado estimulados pela tecnologia são objetos de estudos de diferentes trabalhos, como por exemplo, a pesquisa de Castelo Branco (2019), que avaliou alguns aplicativos para o ensino de crianças com TEA e como resultados foram encontrados vários problemas em jogos educacionais, como falta de variedade nos desafios, dificuldades de acessibilidade/interação, entre outros. Já no trabalho de Oliveira (2020) que também realizou uma avaliação de aplicativos para crianças autistas, foram encontrados resultados relacionados a falta e/ou baixa ocorrência de *feedbacks* ao final das atividades propostas. O

que torna possível refletir que o projeto de *software* pode ser melhorado se houver um melhor entendimento das necessidades de seus usuários.

Dessa forma, será aplicado a abordagem de *Design Thinking* (DT) dando ênfase a pensamentos críticos e criativos em um projeto de soluções de software acessíveis à crianças com TEA. O DT é utilizado por empresas que desejam aperfeiçoar seus serviços de forma criativa, colaborativa e coletiva, apoiando as equipes na elicitação de requisitos e possibilitando uma melhor comunicação entre clientes e desenvolvedores do projeto (Oliveira Junior *et al.*, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Facilitar o projeto da interface de usuário de *apps* para crianças com TEA a partir da utilização de práticas do *Design Thinking* como abordagem criativa e inovadora para resolução de problemas.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar validação de personas existentes;
- Aplicar o processo de *Design Thinking* para descobrir as necessidades de crianças com TEA;
- Realizar um teste de usabilidade com crianças para verificar se as práticas desenvolvidas foram eficazes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo descreve as teorias que serão abordadas durante a realização do estudo, ou seja, os principais conceitos usados para desenvolver esta pesquisa (ver Figura 1).

Figura 1- Teorias usadas na pesquisa



Fonte: Própria (2021)

3.1 Acessibilidade

O termo acessibilidade de acordo com o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 é um conjunto de condições para utilização, com segurança e autonomia, seja de forma total ou assistida, em qualquer espaço ou equipamento que visam a inclusão de pessoas que apresentam algum tipo de dificuldade, seja ela motora ou deficiência, em sistemas e meios de comunicação e informação. Em suma, é necessário adaptar as coisas, eliminando obstáculos para garantir o conforto e segurança para pessoas com deficiência. De acordo com Manzini (2005) o termo acessibilidade é considerado algo que visa criar possibilidades para que as pessoas possam ter acesso a situações ou lugares.

A acessibilidade digital equivale a romper empecilhos na *web*, pois todo material que é disponibilizado, como sites, portais e jogos devem ser planejados de forma que todas as pessoas possam entender, navegar e interagir de maneira positiva. Conforme Torres *et al.*, (2002), a acessibilidade no espaço digital representa disponibilizar aos indivíduos uma forma livre de ter informações, para que todos os usuários tenham acesso, independentemente de suas características, pois se estende a todo tipo de comunicação, seja televisão, computadores ou tablets, todos terão direitos a informação de forma acessível. Por esse motivo, é de suma importância que exista inclusão no âmbito educacional, assim utilizando novas ferramentas para superar os desafios e possibilitar o ensino.

Dessa forma, a inclusão escolar de crianças com TEA apresenta uma forma de possibilitar a interação social com as demais, fazendo com que haja um processo de adequação das crianças autistas na escola. Segundo Ferro (2016) a inclusão de estudantes com deficiência, mais especificamente com TEA no meio escolar é uma das questões mais relevantes na atualidade, pois contribui com o desenvolvimento através do convívio proporcionado pelo ambiente escolar para o desenvolvimento dos indivíduos e com as condições de acesso (ver Figura 2).

Figura 2 - Características sobre acessibilidade



Fonte: Própria (2021)

3.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) foi descoberto na década de 1940 por dois médicos que se chamam Leo Kanner e Hans Asperger, foi observado em estudos realizados que este transtorno é definido por agravos em três áreas do desenvolvimento humano: habilidades sócio emocionais, atenção compartilhada e linguagem. Segundo Onzi *et al.*, (2015) os pais de pessoas diagnosticadas com TEA são os primeiros a notar aspectos diferentes em seus filhos, neste momento inicia a busca por auxílio para ajudar no processo de elaboração e formação do diagnóstico. Na atualidade existem diversas formas de melhorar o engajamento de crianças com TEA, oferecendo soluções tecnológicas para amenizar as dificuldades encontradas no dia a dia das crianças.

No Brasil a primeira ação referente a informatização foi através do (Decreto 3.294) em dezembro do ano de 1999, com o Programa Sociedade da Informação, com o intuito de possibilitar a abrangência da Internet e suas práticas em benefício da sociedade.

Com a evolução da tecnologia, surgiu o termo inclusão digital, que de acordo com Passerino *et al.*, (2007) é referente à supressão de obstáculos de comunicação, equipamentos e *software* adequados às diferentes necessidades. Com isso, o uso de tecnologias computacionais para o Ensino de Crianças com o Transtorno do Espectro Autista tem se tornado cada vez mais frequente da educação, proporcionando uma nova metodologia de ensino, com uso de métodos lúdicos, tornando o aprendizado mais atraente, integrando a cultura das crianças e não excluindo do ambiente educacional, beneficiando o aprimoramento das habilidades infantis. Barroso *et al.*, (2018), afirma que o uso de tecnologias são capazes de favorecer o ensino de pessoas com TEA, contribuindo com experiências visuais, facilitação da escrita e entre outros.

Segundo Camargo *et al.*, (2017) a inclusão de alunos diagnosticados com TEA em escolas regulares tem trazido aos docentes vários questionamentos sobre o quê e como trabalhar com estas crianças. Buscando novas alternativas, a informática surge como uma nova ferramenta viabilizadora deste processo de aprendizagem. Esta pesquisa irá contribuir para o projeto de soluções computacionais para crianças diagnosticadas com o TEA considerando suas reais necessidades como: dificuldades de comunicação, dificuldade com interações sociais, interesses obsessivos e comportamentos repetitivos (ver Figura 3).

Figura 3- Características sobre Transtorno do Espectro Autista



Fonte: Própria (2021)

3.3 Design Thinking (DT)

A abordagem *Design Thinking* constitui-se em uma busca por soluções de acordo com as necessidades dos *stakeholders*, com o intuito de mapear experiências vivenciadas por

eles. Este processo é originado na área de design, na qual, são criadas as condições necessárias para colocá-las em prática, através da elaboração de novos produtos e serviços que se destaquem no mercado. Segundo Barbosa (2016) o mercado busca diferenciar-se em produtos e serviços ou nos processos de produção, de forma que as tornam competitivas.

Na utilização desta metodologia, é importante realizar reuniões com a equipe para coletar ideias sobre o projeto que está sendo desenvolvido, buscando enriquecê-la, aumentando suas chances de sucesso. De acordo com Black *et al.*, (2019), o *Design Thinking* é um processo utilizado por designers para encontrar soluções para problemas complexos para criar um novo produto para o mundo.

“O *Design Thinking* utiliza os principais elementos e habilidades de jogo, empatia, reflexão, criação e experimentação para colaborar, criar e construir sobre as descobertas. No *Design Thinking*, o fracasso não é uma ameaça, mas um caminho para o aprendizado posterior. Por meio da observação, síntese, alternativas, pensamento crítico, feedback, representação visual, criatividade, resolução de problemas e criação de valor, os empreendedores podem usar o *Design Thinking* para identificar oportunidades únicas de empreendimento.” (Black *et al.*, 2019).

De acordo com Brown (2009), um aspecto que distingue uma organização que utiliza a aplicação da metodologia DT é a quantidade de protótipos que são desenvolvidos com o uso das etapas, gerando a possibilidade de realizar comparações com outros projetos atuais.

Esta abordagem é um processo que propõe técnicas inovadoras para problemas relacionados, a busca de informações, análise e a proposta de solução faz parte das etapas que a metodologia propõe. De acordo com Barbosa (2016) com a intenção de aumentar a produtividade e a qualidade, a indústria de software está experimentando diversos métodos e técnicas diferentes, como o *Design Thinking*.

Com isso, este processo é dividido em cinco etapas: empatia, definição, ideação, prototipação e testes. Este processo é uma forma de buscar inovações e descoberta de novas ideias, de forma colaborativa para a busca de soluções criativas e que possam sanar problemas encontrados ao decorrer da aplicação do processo (ver Figura 4).

Figura 4- Etapas do Design Thinking



Fonte: Própria (2021)

O ciclo ilustrado na (Figura 4) refere-se às etapas do *Design Thinking* iniciando pela etapa de Empatia que identifica as necessidades dos usuário, posteriormente com a etapa de Definição que Define o que deve ser feito, seguindo com a Ideação na qual são concebidas ideias de inovação, depois têm-se a Prototipação onde são desenvolvidas possíveis soluções e finalmente a etapa de Teste onde é realizado o teste com protótipo.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, serão descritos os trabalhos que propõem processos ou metodologias para a criação de *softwares* para autistas, pesquisas que avaliaram tecnologias para crianças com TEA e geração de personas.

Existem diversos estudos que buscam investigar o desenvolvimento de protótipos para crianças com TEA. Trabalhos com esse propósito foram investigados na literatura como apoio para a realização deste estudo. Os trabalhos relacionados foram encontrados no *Google Acadêmico* (que é uma forma simples de pesquisar a literatura acadêmica) e no Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará (UFC) (que é um sistema de informação que armazena os resultados de pesquisa dos estudantes).

No trabalho de Melo *et al.*, (2016), é realizado um processo intitulado por ProAut, que apoia o desenvolvimento de projetos de interfaces dos produtos de *software* para crianças autistas, com o objetivo de criar protótipos iniciais. A pesquisa de Melo *et al.*, (2016) enfatiza a criação de uma metodologia baseada nas abordagens de *Design Centrado no Usuário* e *Design Participativo*. O ProAut é constituído de duas etapas principais: design inicial de protótipos e avaliação e refinamento do protótipo. Enquanto o projeto de pesquisa em questão neste estudo é a aplicação da metodologia *Design Thinking* para a construção de um protótipo de aplicativo para crianças diagnosticadas com o TEA utilizando as seguintes etapas: Empatia, definição, idealização, prototipação e testes. A principal diferença entre as duas pesquisas se dá ao fato de Melo *et al.*, (2016) utilizar um processo próprio baseado nas etapas do *Design Thinking* e sugere a aplicação de diretrizes específicas voltadas para crianças com TEA, enquanto que esta pesquisa utiliza as etapas do *Design Thinking* sem modificações, podendo assim ser aplicado em qualquer tipo de projeto.

A pesquisa desenvolvida por Vasconcelos (2007) se chama *UsE-User experience* é uma metodologia baseado em conhecimentos referentes das experiências dos usuários com base na etnografia, esta abordagem consiste em um estudo que utiliza um processo estabelecido na metodologia para identificar as necessidades do usuário e através desse entendimento indica-se uma sugestão de aplicativo. Este estudo assemelha-se na respectiva pesquisa pelo fato de buscar identificar as necessidades dos usuários, através de suas experiências que servem como um guia pelo fato de contribuir com a identificação de serviços tecnológicos baseados nas necessidades dos indivíduos através da sugestão de novas ideias. A principal diferença entre elas é que a UsE utiliza uma metodologia de técnicas baseadas na etnografia, que serve como um guia para identificar qual é o serviço tecnológico adequado

para as necessidades dos usuários, já a pesquisa que está sendo realizada é feita através de questionários e aplicação das etapas do *Design Thinking* para chegar até a construção do protótipo.

O trabalho desenvolvido por Castelo Branco (2019) foi uma avaliação de aplicativos educacionais desenvolvidos para o ensino de crianças com o TEA, o estudo de caso foi conduzido na Cidade de Jaguaruana-CE, tendo como participantes 10 mães de crianças autistas. O objetivo foi investigar a experiência do usuário e a acessibilidade através da realização de testes com usuários com TEA, sendo possível identificar efeitos positivos e negativos na utilização destes aplicativos educacionais. A metodologia usada foi a revisão da literatura, pesquisa pelos aplicativos educacionais, identificação do público-alvo, caracterização do público-alvo e a avaliação dos aplicativos. Este trabalho irá contribuir de forma positiva para a identificação de problemas encontrados nos aplicativos avaliados e para servir como análise de soluções já existentes, visto que foram avaliados aspectos referentes à dificuldade com a interface dos aplicativos que foram testados.

Oliveira (2020) realizou uma pesquisa intitulada como avaliação de aplicativos de jogos educacionais no âmbito escolar, como contribuição no ensino de crianças com TEA, o principal objetivo de Oliveira (2020) foi realizar uma avaliação por meio de experimentação no ensino de crianças com TEA, buscando encontrar a contribuição do uso de aplicativos de jogos educacionais no aprendizado e também a ajuda que estes aplicativos podem proporcionar aos educadores. A metodologia utilizada foi a revisão da literatura sobre o tema, a pesquisa por aplicativos de jogos educacionais, identificação do público-alvo, visita às escolas e apresentação dos aplicativos e avaliação dos aplicativos de jogos educacionais. Este estudo contribuirá no entendimento da avaliação dos aplicativos de jogos educacionais e no conhecimento da experiência do usuário acerca de seu uso objetivando melhorar o aprendizado das crianças com autismo.

Rodrigues (2018) desenvolveu uma avaliação de aplicativos para pessoas com TEA da comunidade Russana, o objetivo foi realizar um estudo, cujo público-alvo são crianças com TEA, realizando a avaliação por meio de inspeções heurísticas e testes de usabilidade. A metodologia deste trabalho foi conduzida da seguinte forma: Estudo da fundamentação teórica necessária para desenvolvimento deste trabalho (conceitos e tecnologias), conhecimento do público-alvo dos aplicativos, avaliação dos aplicativos e análise dos resultados da avaliação. Este estudo contribuirá com recomendações para o desenvolvimento de aplicativos para usuários diagnosticados com TEA e seus apoiadores, sendo uma forma de colaborar com a metodologia que está sendo aplicada nesta pesquisa.

Melo (2019) realizou uma pesquisa sobre o uso da netnografia como meio de levantamento de dados para a geração de personas e elicitação de requisitos para sistemas com foco em pessoas com transtorno do espectro autista, este estudo teve como intuito usar a estratégia de netnografia para levantar dados para realizar a criação de personas e assim elicitar os requisitos. A metodologia abordou a realização da revisão da literatura, o planejamento da netnografia, execução da netnografia e a geração dos artefatos que são a criação das personas e a elicitação dos requisitos.

Silva (2020) desenvolveu uma pesquisa referente à criação de personas automáticas ou manuais. Para tanto foi realizado um estudo comparativo na geração de personas de crianças diagnosticadas com TEA com base em dados reais. O intuito desta pesquisa foi gerar personas de crianças com TEA utilizando diferentes abordagens. O método usado pelo autor, será considerado para avaliar a qualidade de personas a serem consideradas nesta pesquisa.

O Quadro 1 representa uma comparação entre todos os trabalhos relacionados a este, e como é observado, todos utilizam uma metodologia específica para execução de um processo, quatro realizam a criação de personas, dois realizaram a criação de protótipos e apenas um não abordou o público TEA (ver Quadro 1).

Quadro 1- Comparação entre os trabalhos relacionados e este trabalho

Trabalho	Utilizou uma metodologia específica?	Realizou criação de personas?	Realizou validação de personas?	Usou avaliação de aplicativos?	Realizou a criação de protótipos?	Realizou validação das personas?	Abordou o público de TEA?
Melo <i>et al.</i> ,(2016)	X	X			X		X
Vasconcelos (2017)	X	X					
Castelo Branco (2019)	X			X			X
Oliveira (2020)	X			X			X
Rodrigues (2018)	X			X			X
Melo (2019)	X	X					X
Silva (2020)	X	X					X

Este trabalho	X		X	X	X	X	X
----------------------	---	--	---	---	---	---	---

Fonte: Própria (2021)

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve as atividades a serem realizadas para o alcance dos objetivos desta pesquisa, com a finalidade de obter mais informações sobre o desenvolvimento do protótipo acessível para crianças com o TEA. Para tanto, será aplicada a abordagem *Design Thinking*, que busca soluções de problemas de forma coletiva e colaborativa, sendo divididas em 5 subseções: Empatia, Definição, Idealização, Prototipação e Testes (ver Figura 5).

Figura 5- Etapas da metodologia da pesquisa



Fonte: Própria (2021)

5.1 Empatia

Na etapa de empatia, busca-se conhecimentos sobre o público-alvo, seus problemas e necessidades, para isto, a técnica necessita de pesquisa e observação. Com isto, é necessário entender o contexto vivenciado pelo usuário e buscar definir o escopo geral do projeto, estabelecendo limites e objetivos. A técnica utilizada nesta etapa foi: pesquisa na literatura e estudo das personas.

5.1.1 Pesquisa na literatura

Para obtenção de trabalhos relacionados para esse estudo, foi feito um levantamento no Repositório Institucional da UFC sendo realizado a leitura de alguns trabalhos de conclusão de curso e uma busca no *Google Acadêmico* para encontrar artigos que fossem correlacionados à respectiva pesquisa, com o intuito de buscar um diferencial para o estudo que está sendo realizado. Maiores detalhes sobre os trabalhos estudados podem ser obtidos na seção de trabalhos relacionados.

5.1.2 Estudo das personas

Neste estudo, foram utilizadas as personas definidas por Melo (2019), que realizou uma investigação referente ao uso de netnografia como apoio para as etapas iniciais do desenvolvimento de *software* (ver Anexo A). As personas de Melo foram escolhidas, tendo em vista a metodologia adotada para o seu desenvolvimento (através de fichas de extração e do questionário aplicado) e pela variedade do perfil das personas (ao todo seis: cuidadora, mãe de autista, autista do sexo feminino, autista do sexo masculino, pai de autista e profissional). Todas as personas desenvolvidas possuem três campos: perfil, biografia, autismo e tecnologia.

Contudo, visando saber se as personas existentes retratam o público alvo deste estudo, foi decidido realizar a validação das personas para assegurar sua qualidade e averiguar se seus objetivos foram alcançados e se de fato elas se comportam como imaginado (ver Figura 6).

Figura 6- Personas que foram usadas na pesquisa



Fonte: Adaptado do Trabalho de Conclusão de Melo (2019)

5.2 Definição

Na etapa de definição, busca-se levantar informações de todos os dados adquiridos durante o processo de empatia. Nesta fase, é importante se aprofundar nos dados obtidos através dos formulários, com a finalidade de definir a problemática. As técnicas usadas nesta etapa foram a validação das personas por meio de formulário, grupo focal e seleção das personas.

5.2.1 Uso do questionário para Validação das personas

Para realizar a validação das personas foi utilizado um questionário desenvolvido por Salminen *et al.*, (2020) com o intuito de ter um maior alcance de respondentes. Silva (2020) também usou este questionário para realizar a validação das personas que foram geradas em sua pesquisa. Os critérios utilizados no questionário são resumidamente descritos abaixo, de acordo com Salminen *et al.*, (2020):

- **Completeness (CO):** Medir quão bem a persona apresenta informações essenciais sobre os usuários que descreve.
- **Disposição de uso (DU):** Medir quão disposto o entrevistado está para utilizar a persona.
- **Clareza (CL):** Medir quão claramente a informação da persona é apresentada.
- **Empatia (EM):** Medir quão bem o entrevistado se familiariza com a persona.

O Quadro 2 apresenta as questões utilizadas pelo autor para validar suas personas e que foram também utilizadas nesta pesquisa (ver Quadro 2).

Quadro 2- Questões selecionadas para validação das personas.

ID	QUESTÃO
CO1	O perfil da persona é detalhado o suficiente para tomar decisões sobre as personas que ele descreve.
CO2	O perfil da persona parece completo.
CO3	O perfil da persona fornece informações suficientes para entender as pessoas que ele descreve.
CO4	No perfil da persona não faltam informações essenciais.
DU1	Eu usaria essa persona em pesquisas e práticas profissionais que envolvem pessoas com TEA.
DU2	Posso imaginar maneiras de usar as informações da persona em pesquisas e práticas profissionais que envolvem pessoas com TEA.
DU3	Essa persona melhoraria minha capacidade de tomar decisões sobre as pessoas que ela descreve
CL1	As informações sobre a persona são bem apresentadas.
CL2	O texto no perfil da persona é claro o suficiente para ser lido.
CL3	As informações no perfil da persona são fáceis de entender.
EM1	Sinto que entendo essa persona.
EM2	Sinto fortes laços com essa persona
EM3	Eu posso imaginar um dia na vida dessa persona.

Fonte: Salminen et al., (2020)

Este questionário foi aplicado com 34 pessoas com experiência em desenvolvimento de softwares, com o intuito de coletar *feedbacks* sobre a qualidade das

personas para serem usadas em práticas profissionais, os resultados obtidos através da análise da aplicação do questionário serão apresentados na seção 6.1.1.

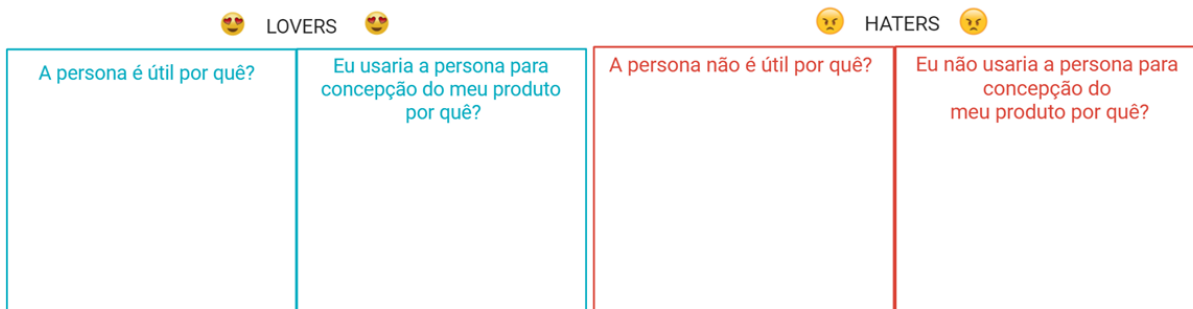
5.2.2 Grupo focal para validação das personas

Para continuar o processo de validação das personas foi desenvolvido um grupo de foco que é um método de pesquisa que tem a intenção de captar *feedbacks* sobre o produto que será avaliado. Esse método permitiu explorar melhor as motivações dos profissionais em relação a qualidade das personas, sendo uma forma de complementar a validação das personas, e garantir ainda mais a qualidade almejada. De acordo com Dias (2000) o principal objetivo do grupo de foco é poder verificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos integrantes referente ao assunto, produto ou atividade. Esse método costuma reunir cerca de cinco a dez pessoas, com um moderador que tem a função de liderar a discussão, com o tempo de duração entre 30 min à 1h e 30 min.

Com isso, foi reunido os participantes do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ProDTeA), tendo em vista que os participantes desse projeto desenvolvem pesquisas referentes ao autismo. Foi utilizada a plataforma Google *Meet* para possibilitar a comunicação entre os participantes e o *Jamboard* que é uma plataforma online que vai ajudar na construção e execução do Grupo de Foco para que os participantes avaliem os pontos positivos e negativos sobre as personas, reunindo o maior número de opiniões possíveis.

A Técnica aplicada foi baseada na pesquisa realizada por França *et al.*, (2015), que utilizou um grupo de foco para coletar lições aprendidas na caracterização de tecnologias de software. França *et al.*, (2015) dividiu os participantes em grupos, e cada grupo ficou responsável por responder às perguntas dos quadros de *lovers* ou *hates* e ao final os participantes explicaram suas respostas. Os resultados obtidos através da análise do grupo de foco serão apresentados na seção 6.1.2. Nesta pesquisa, este método será adotado para obter perspectivas positivas e negativas sobre as personas, e possibilitar a coleta de *feedbacks relevantes*. Nesta pesquisa serão utilizadas as seguintes perguntas (ver Figura 7):

Figura 7- Perguntas LOVERS e HATERS



Fonte: Baseada na pesquisa realizada por França et al., (2015)

5.2.3 Seleção das personas

A etapa de seleção das personas consiste em realizar uma análise dos resultados obtidos durante a validação das personas, para realizar a escolha em conjunto com a equipe do ProDTeA das personas que darão prosseguimento a esta pesquisa.

5.3 Ideação

A etapa de ideação é realizada através da visão do perfil do público-alvo, levando em consideração os objetivos e necessidades apresentados. Esta é a fase da criatividade, que tem como principal intenção gerar possibilidades de encontrar soluções. A técnica que será usada nesta etapa é o *brainstorming*.

5.3.1 Brainstorming

O termo *brainstorming* significa tempestade cerebral ou tempestade de ideias, é uma técnica que é realizada em grupo, com o intuito de obter o máximo de ideias possíveis para uni-las em uma solução ideal para o problema a ser solucionado. Esta etapa exige dos participantes criatividade, para que ao decorrer da aplicação desta etapa, possam surgir diversos pensamentos e até mesmo experiências que possam ser aplicados de forma eficiente.

Esta técnica é uma forma de coletar o máximo de ideias e opiniões possíveis para problemas referentes à temática da pesquisa, não existe uma intitulada como solução ideal, portanto, a ideia é gerar o máximo de soluções possíveis, sempre baseando-se nas necessidades, que é considerado uma situação peculiar motivado por alguma adversidade apresentada pelo público-alvo.

Tendo em vista o momento vivenciado por conta da pandemia do covid-19 esta etapa será desenvolvida de forma virtual, obedecendo às recomendações estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde, realizando esta etapa por meio das ferramentas miro e *Google Meet*. A plataforma miro é online e gratuita e permite que possa realizar o *brainstorming* em tempo real de forma colaborativa. Esse *brainstorming* será realizado para que se possa obter ideias para a criação do protótipo. Os resultados obtidos através da análise da aplicação do *brainstorming* serão apresentados na seção 6.2.

5.3.2 Elicitação de Requisitos

Nesta etapa será necessário reunir as sugestões coletadas durante o *brainstorming* e nas informações que foram observadas através do estudo das personas, e assim, possibilitar a criação de um documento contendo os requisitos para produzir o protótipo, os requisitos definidos serão apresentados na seção 6.4. De acordo com Espindola *et al.*,(2004) a Engenharia de Requisitos é definida como uma coleção na qual dispõe de atividades que devem ser seguidas para realizar a criação dos requisitos, validação e manutenção de um documento de requisitos.

5.4 Prototipação

A etapa de prototipação consiste em unir todas as vivências anteriores e transformá-las em telas. A criação de protótipos é uma atividade que pode ser de baixa e alta fidelidade, consiste em criar versões do programa de *software* em desenvolvimento, normalmente simula alguns aspectos do produto final. Tem benefícios por ser uma forma de validar a ideia, é barato, pois pode ser feito no papel ou utilizando alguma plataforma gratuita, tem possibilidade de coletar *feedbacks* e a oportunidade de aprimorar o conceito antes que seja entregue ao desenvolvimento. De acordo com Quadros Martins *et al.*, (2017) o objetivo dos protótipos é testar e validar hipóteses, sendo uma forma de corrigir erros que leva a solução ao sucesso. A técnica que será usada nesta etapa é a criação de telas.

5.4.1 Criação de telas

Nesta etapa será necessário reunir as ideias e produzir o protótipo, com o intuito de testar as soluções para os problemas que foram gerados na etapa de Ideação. Para isso, foi necessário, construir os protótipos, que são modelos para simular a aparência e a funcionalidade de um produto em desenvolvimento. Este protótipo (ver seção 6.4) foi construído na plataforma *FIGMA* representando a interface na qual o usuário poderá interagir. O protótipo irá estimular o desenvolvimento de habilidades, além de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem das crianças.

5.5 Testes

Para finalizar a aplicação da Metodologia de *Design Thinking*, serão realizados testes, que avaliam as características e a qualidade do protótipo. A técnica que será usada nesta etapa é o teste de usabilidade. A etapa de testes é o momento de coletar *feedback* do público-alvo, nesta fase a pesquisadora irá apresentar o protótipo realizado na etapa anterior e o usuário irá fazer o uso do *app*, possibilitando a coleta referente às percepções de acertos e erros através da observação do teste.

5.5.1 Teste de Usabilidade

De acordo com Martins *et al.*, (2013) dentro da Interação Humano-Computador (IHC) o termo usabilidade vem sendo reconstruído continuamente através das tarefas e satisfação das pessoas que fazem uso continuamente das tecnologias que vêm sendo criadas.

O teste de usabilidade é uma técnica para realizar a avaliação de usabilidade em produtos, serviços, sites, aplicativos ou protótipos. Estes testes devem ser realizados pela equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ProDTeA). O participante irá realizar as tarefas, ou seja, ele vai testar as funcionalidades e a pesquisadora vai observar, ouvir e anotar o desempenho do teste. O objetivo da realização destes testes é avaliar problemas referentes a interface do protótipo, dificuldade no fluxo das telas, falhas nos botões ou textos.

Para realizar essa avaliação, foram usados dois cenários para o teste, o primeiro foi destinado a criança (ver Quadro 3):

“ Pense em um joguinho bem divertido que você pode aprender a ler, a contar e a conhecer os animaizinhos. Agora que você tem esse joguinho você vai fazer algumas tarefinhas que eu vou pedir.”

Fonte: Própria (2021)

O segundo cenário, foi destinado ao responsável pela criança (ver Quadro 4):

Quadro 4- Cenário para o(a) responsável

“ Vou convidar seu filho para interagir com um joguinho educacional para a gente ver se ele gosta ou não gosta. Ele vai apenas fazer umas tarefinhas que vou pedir.”

Fonte: Própria (2021)

Com isso, foram mapeados 5 níveis de conhecimentos educacionais a serem:

- i) **Nível 1:** conhecer as letras B, O, L e A.
- ii) **Nível 2:** conhecer as sílabas BO e LA.
- iii) **Nível 3:** relacionar a letra inicial da figura apresentada.
- iv) **Nível 4:**selecionar a opção referente a sílaba inicial da figura apresentada.
- v) **Nível 5:**relacionar a imagem com o nome.

O teste de usabilidade ocorreu por meio das seguintes etapas:

- **Preparação da avaliação:** nesta etapa, foi definido as tarefas na qual deveriam ser executadas pela autora e os voluntários. Com isso, foi elaborado um roteiro de teste (Apêndice B) que contém a preparação para servir de apoio para a autora antes de começar o teste, nele constam as instruções ao participante e a autora, as perguntas iniciais, as tarefas e as considerações finais. Além disso, foi elaborado um termo de consentimento (Apêndice C), contendo o objetivo, a definição do processo, os desconfortos e riscos, os benefícios esperados, as informações, os aspectos legais e a confiabilidade.
- **Realização da avaliação:** nesta etapa, foram recrutados 9 crianças da Associação União de Apoio às Mães e Amigos dos Autistas de Jaguaruana, acompanhadas de responsáveis de forma voluntária que se disponibilizaram a realizar o teste, sendo feito de forma remota por conta da pandemia.
- **Interpretação e consolidação dos dados:** inicialmente os dados obtidos durante os testes foram tabulados para obter um *feedback* sobre as funcionalidades testadas.

O resultado da análise do teste de usabilidade será apresentado na seção 6.5.

5.5.2 Inspeção

Para finalizar o processo, foi feita a técnica de Inspeção, com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis para observar os detalhes referentes ao protótipo. Foi feito um checklist para saber se o protótipo estava seguindo todas as diretrizes do GAIA, para garantir que todas as diretrizes estavam sendo seguidas e assim garantir a melhor usabilidade possível. O resultado da inspeção das diretrizes do Gaia está apresentado na seção 6.6.

6 RESULTADOS OBTIDOS

Este capítulo apresenta os resultados sobre as etapas de Empatia, Definição, Idealização, Prototipação e Testes.

6.1 Validação das personas

Com o intuito de avaliar a qualidade das personas criadas por meio da netnografia e viabilizar sua adoção em projetos de desenvolvimento de software, foram adotados dois métodos: questionário e grupo focal. As etapas seguidas para avaliação das personas serão descritas nesta seção (ver Seções 6.1.1 e 6.1.2)..

6.1.1 Validação das personas por meio do questionário

Uma pesquisa por meio de questionário online foi realizada com o intuito de coletar a percepção de profissionais de desenvolvimento de software acerca das personas obtidas. Para garantia dos preceitos éticos em pesquisas de opinião, de acordo com as diretrizes fornecidas por Martins et al. (2021), na introdução do questionário, os pesquisadores apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) esclarecendo o objetivo da pesquisa, perfil esperado dos respondentes, participação voluntária, confidencialidade dos dados e uso dos dados somente para fins da pesquisa. Para responder ao questionário, era necessário que o respondente indicasse seu consentimento pós-informação.

A coleta de dados foi realizada com o uso do instrumento PPS (Salminen et al. 2020), com os seguintes fatores: completude (CO), disposição de uso (DU), clareza (CL) e empatia (EM). Estes fatores foram selecionados por considerarmos que estão relacionados à aceitação e intenção de adotar as personas no desenvolvimento de novos produtos. Os fatores são resumidamente descritos abaixo:

- Completude (CO) - define o quão bem a persona apresenta informações essenciais sobre os usuários que descreve;
- Disposição de uso (DU) - define o quão disposto o avaliador está para utilizar a persona;
- Clareza (CL) - define o quão claramente a informação da persona é apresentada;
- Empatia (EM) - define o quão bem o avaliador se familiariza com a persona.

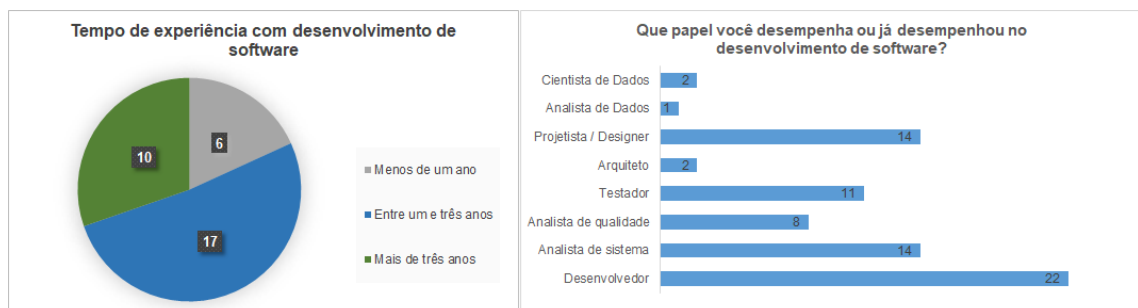
O Quadro 2, na seção 5.2.1 apresenta as questões associadas aos fatores selecionados, conforme proposto por Salminen *et al.*, (2020). Cada questão é respondida por meio de uma escala de concordância de cinco pontos variando de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”, considerando também a possibilidade de resposta neutra. Todas as questões deveriam ser respondidas a respeito de cada uma das seis personas. Neste questionário, não foi explorado se os respondentes possuíam experiência profissional ou alguma relação com o TEA, pois o foco foi selecionar pessoas com experiência no desenvolvimento de software.

O questionário foi divulgado no perfil do ProDTeA do Instagram por meio de *directs* para pessoas que tinham experiência em desenvolvimento de software e no sistema acadêmico da instituição pelas docentes envolvidas na pesquisa.

O questionário permaneceu aberto para o recebimento de respostas durante 15 dias. Após este período, foram obtidas 33 respostas válidas. As respostas coletadas por meio do questionário podem ser acessadas em <<https://bitlybr.com/8118Q3t>>.

Dos respondentes, 17 possuem entre um e três anos de experiência em desenvolvimento de software, enquanto 10 possuem mais de três anos e seis respondentes possuem menos de um ano. Quanto ao papel desempenhado no desenvolvimento de software, destaca-se que 22 respondentes indicaram atuar como desenvolvedor, 14 indicaram atuar como projetista, outros 14 indicaram atuar como analista de sistema e 11 atuam como testador. Houve respostas para cientista de dados, analista de dados, arquiteto e analista de qualidade. Ressalta-se que cada respondente poderia indicar mais de um papel (ver Figura 8).

Figura 8- Caracterização dos respondentes do questionário.



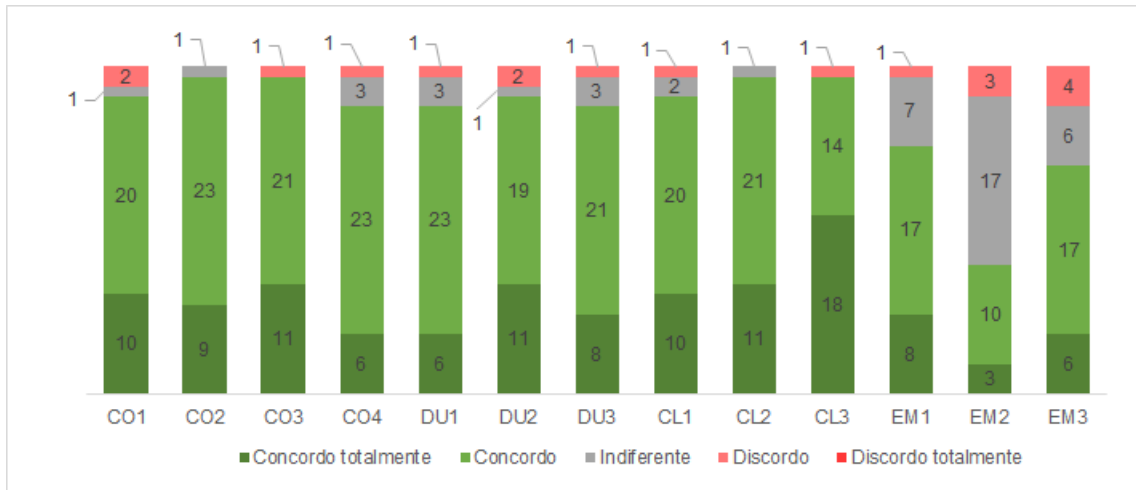
Fonte: Própria (2021)

Todas as personas foram avaliadas por todos os 33 respondentes. Os resultados obtidos para cada persona serão discutidos a seguir. Foram criados gráficos que resumem os resultados para cada fator do instrumento PPS considerado no questionário.

A Figura 9 apresenta os resultados da avaliação da persona Fabiana Freitas, que representa uma mãe de crianças autistas. A maioria dos respondentes concordou com todas as

afirmativas que avaliam a **completude, clareza e disposição de uso**. Contudo, em relação à **empatia**, mais da metade dos respondentes foi indiferente sobre a afirmativa “sinto fortes laços com essa persona”. Por outro lado, a maioria concorda (totalmente ou não) que poderia imaginar um dia na vida da persona e que sentia que a entendia.

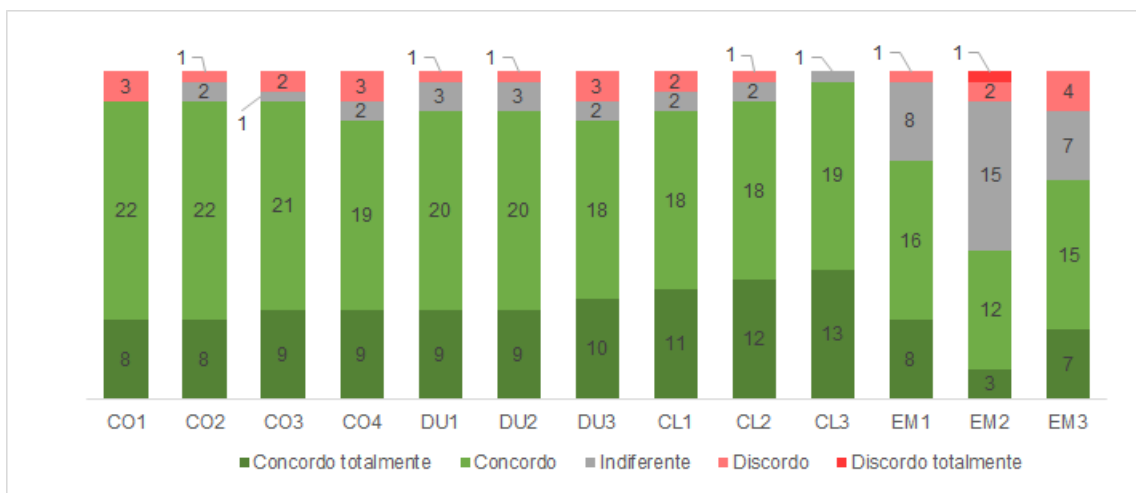
Figura 9- Resultados da avaliação da persona Fabiana Freitas (mãe).



Fonte: Própria (2021)

Os resultados da avaliação da persona Rodrigo Gonçalves, que representa um pai de crianças autistas, é resumido na Figura 10. Em relação aos fatores de **completude, clareza e disposição de uso**, a maioria dos respondentes concordou com as afirmativas que os avaliam. Observou-se que uma maior quantidade de respondentes indicou neutralidade quanto às afirmativas sobre **empatia**.

Figura 10- Resultados da avaliação da persona Rodrigo Gonçalves (pai).

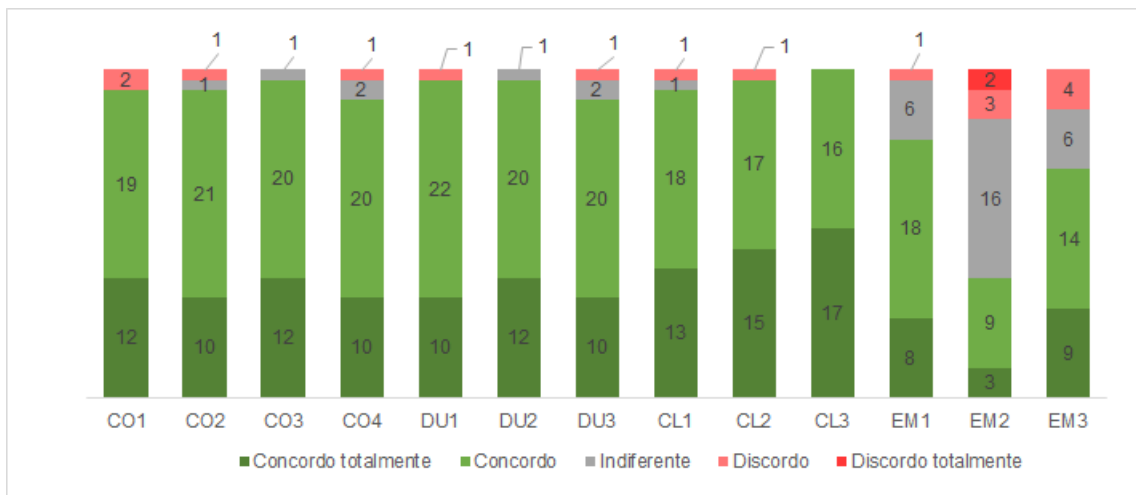


Fonte: Própria (2021)

A Figura 11 resume os resultados da avaliação da persona Yasmin Rebouças, uma criança autista. A maioria dos respondentes concordou com as afirmativas que avaliam a

completude, clareza e disposição de uso. Nenhum respondente discorda que a persona fornece informações suficientes (completude), que as informações são fáceis de entender (clareza) e que é possível imaginar formas de usar a persona em pesquisas ou práticas profissionais que envolvem o desenvolvimento de software para pessoas autistas (disposição de uso). Em relação à **empatia**, a maioria dos respondentes nem concorda, nem discorda que sente fortes laços com a persona.

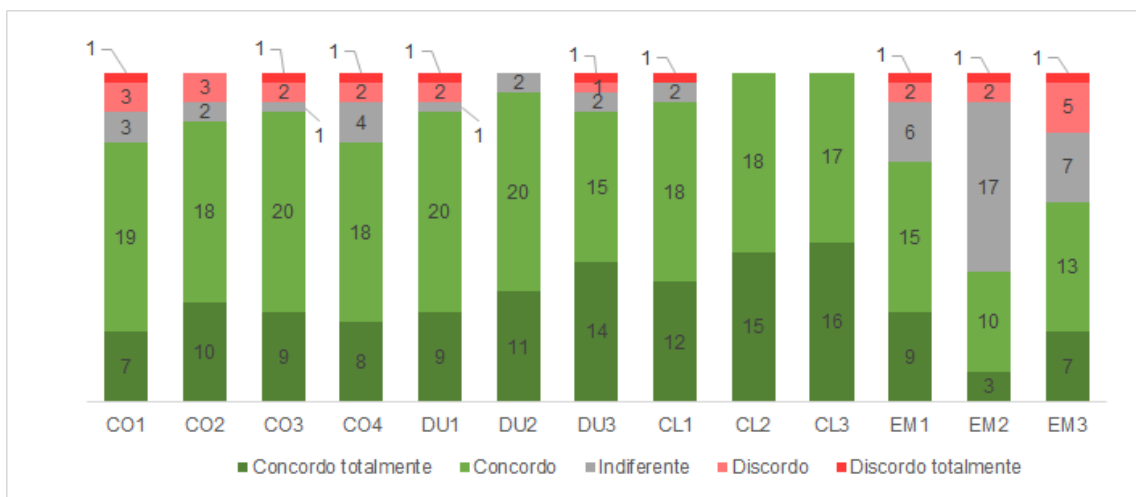
Figura 11- Resultados da avaliação da persona Yásmín Rebouças (criança autista).



Fonte: Própria (2021)

Na Figura 12 são apresentados os resultados da avaliação da persona Davi Ribeiro, que também representa uma criança autista.

Figura 12- Resultados da avaliação da persona Davi Ribeiro (criança autista).



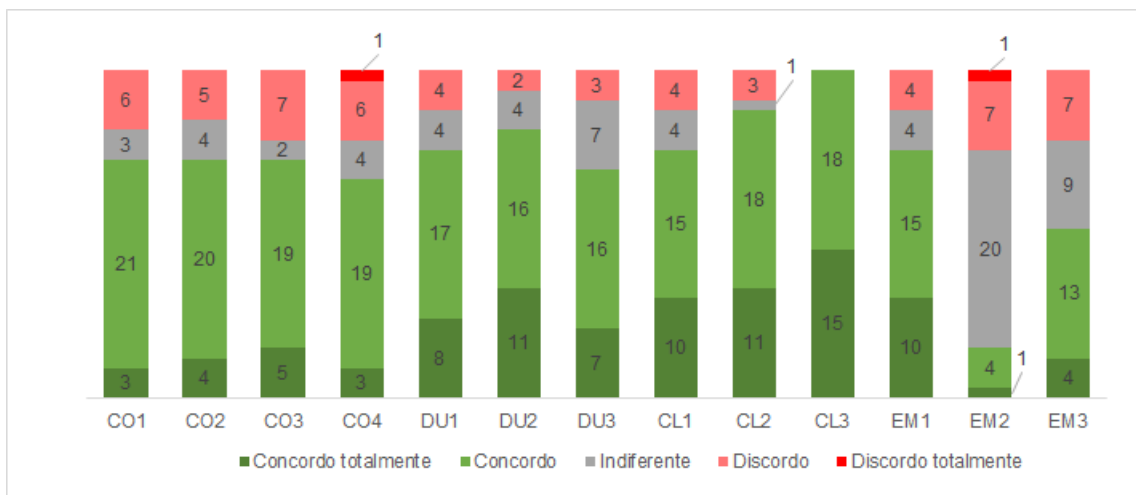
Fonte: Própria (2021)

A maioria dos respondentes concorda com as afirmativas que avaliam a **completude, clareza e disposição de uso.** Porém, três respondentes ou mais discordam com as afirmativas sobre a **completude.** Nenhum respondente discorda que o conteúdo da persona

é fácil de entender e claro o suficiente para ser lido. Sobre a **empatia**, pelo menos três respondentes discordam de todas as afirmativas.

Os resultados da avaliação da persona da cuidadora Adriana Rodrigues são apresentados na Figura 13. Um maior número de respondentes discorda das afirmativas sobre **completude**, **disposição de uso** e **empatia**, em comparação com os resultados obtidos sobre as personas anteriores (mãe, pai e crianças autistas). Isto pode indicar a necessidade de melhoria no conteúdo da persona Adriana para torná-la mais completa e adequada para uso por profissionais de desenvolvimento de software.

Figura 13- Resultados da avaliação da persona Adriana Rodrigues (cuidadora).

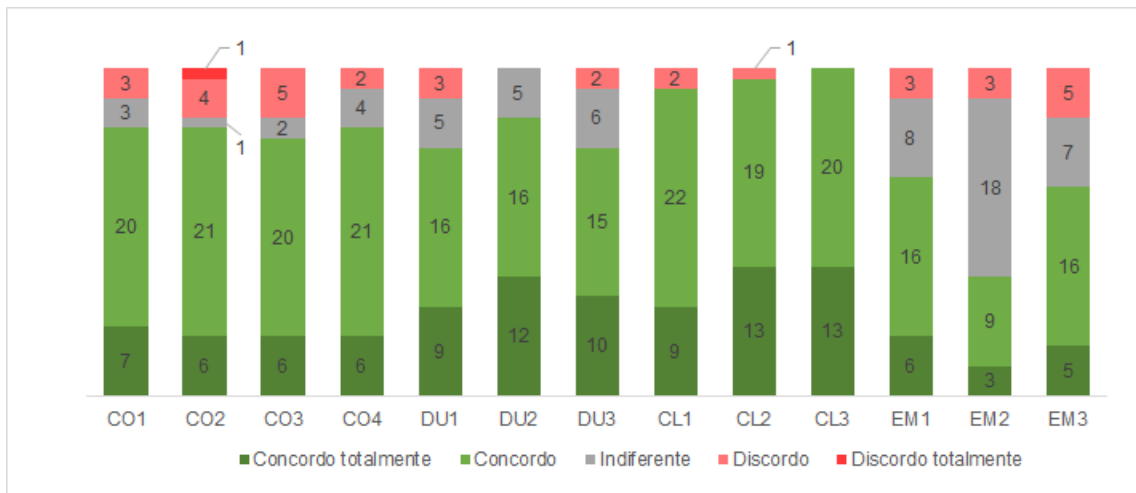


Fonte: Própria (2021)

Por fim, a Figura 14 apresenta os resultados da avaliação da persona Lorena Dias, uma profissional da área de Direito de pessoas autistas. Cinco respondentes discordam que a persona possui informações suficientes e que a persona parece completa. Ainda assim, a maioria dos respondentes concorda com todas as afirmativas a respeito da **completude**, **clareza** e **disposição de uso**. Em relação à **empatia**, a maioria dos respondentes foi indiferente quanto à sentir fortes laços com a persona, mas concorda que pode imaginar um dia na vida da persona e entender a persona.

Salminen *et al.*, (2020), autores do instrumento PPS, sugerem a obtenção de uma nota para cada fator avaliado, assim como uma nota geral para as personas avaliadas, por meio da atribuição de valores para a escala de concordância e posterior cálculo da média das respostas. Com isso, foram atribuídos os seguintes valores para a escala de concordância utilizada na avaliação: discordo totalmente = 1, discordo = 2, indiferente = 3, concordo = 4 e concordo totalmente = 5. Desta forma, foi possível calcular a nota de cada persona em relação à **completude (CO)**, **clareza (CL)**, **disposição de uso (DU)** e **empatia (EM)** por meio da média das respostas obtidas dos 33 respondentes (Quadro 5).

Figura 14- Resultados da avaliação da persona Lorena Dias (profissional).



Fonte: Própria (2021)

Salminen *et al.*, (2020), autores do instrumento PPS, sugerem a obtenção de uma nota para cada fator avaliado, assim como uma nota geral para as personas avaliadas, por meio da atribuição de valores para a escala de concordância e posterior cálculo da média das respostas. Com isso, foram atribuídos os seguintes valores para a escala de concordância utilizada na avaliação: discordo totalmente = 1, discordo = 2, indiferente = 3, concordo = 4 e concordo totalmente = 5. Desta forma, foi possível calcular a nota de cada persona em relação à **completude (CO)**, **clareza (CL)**, **disposição de uso (DU)** e **empatia (EM)** por meio da média das respostas obtidas dos 33 respondentes (Quadro 5).

Para o cálculo da nota de qualidade geral, foram seguidas as recomendações de Salminen *et al.*, (2020) para medir a qualidade das personas. Assim, os valores relacionados à escala de concordância foram divididos em faixas, da seguinte maneira: qualidade baixa ($1 \leq \text{qualidade} \leq 2$); qualidade média ($2 < \text{qualidade} < 4$); qualidade alta ($4 \leq \text{qualidade} \leq 5$). A Tabela 6 apresenta o resultado dos indicadores calculados sobre a qualidade das personas.

Quadro 5- Resultado dos indicadores de qualidade das personas.

PERSONA	CO	DU	CL	EM	NOTA DA QUALIDADE GERAL	CLASSIFICAÇÃO GERAL
Fabiana Freitas	4,31	4,10	4,34	3,71	4,11	Qualidade alta
Rodrigo Gonçalves	4,01	4,02	4,31	3,72	4,01	Qualidade alta
Yasmin Rebouças	4,21	4,31	4,30	3,71	4,13	Qualidade alta
Davi Ribeiro	4,11	4,10	4,21	3,70	4,03	Qualidade alta
Adriana Rodrigues	3,61	3,90	4,01	3,41	3,73	Qualidade média
Lorena Dias	3,90	4,01	4,30	3,60	3,95	Qualidade média

Fonte: Própria (2021)

As personas Fabiana Freitas, Rodrigo Gonçalves, Yasmin Rebouças e Davi Ribeiro obtiveram notas iguais ou maiores que 4.0, sendo classificadas como personas de qualidade alta. As personas Adriana Rodrigues e Lorena Dias obtiveram notas ligeiramente menores que 4.0, sendo classificadas como personas de qualidade média, segundo os critérios de qualidade selecionados nesta pesquisa.

Analisando as notas obtidas para as personas Adriana Rodrigues e Lorena Dias, nota-se que valores menores foram obtidos para a completude (CO) e empatia (EM). Tal fato pode indicar que os respondentes consideram que faltam informações nas personas e esta ausência de informação pode ter impactado negativamente na criação de empatia, que permitiria que os respondentes compreendessem as personas e se identificassem com sua realidade.

Para investigar o que pode ter ocasionado os resultados observados por meio do questionário, assim como explorar o potencial das personas para uso em projetos de desenvolvimento de software direcionados a usuários autistas, decidiu-se conduzir um grupo focal com integrantes do projeto ProDTeA.

6.1.2 Validação das personas por meio do grupo focal

Para explorar oportunidades de melhorias nas personas e seu potencial para uso em projetos de desenvolvimento de software direcionados a usuários autistas, decidiu-se conduzir um grupo de foco com integrantes do projeto ProDTeA que serão chamados de P1 a P4. O grupo de foco objetivou promover uma discussão sobre aspectos positivos e negativos da utilidade das personas para a concepção de produtos direcionados a pessoas autistas.

Foram usadas perguntas *lovers* que eram consideradas perguntas positivas referentes a persona e *hates* que eram considerados pontos negativos na persona (ver Apêndice B) baseado na dinâmica de Lovers X Haters (Colucci, 2008; De França *et al.*, 2015), incentivandoos participantes a exporem seus pontos de vista negativos, na qual cada participante possuía um papel pré-definido durante a discussão.

Foram conduzidas duas sessões do grupo focal, com intervalo de uma semana para a realização da segunda sessão. Na primeira sessão, foram avaliadas as personas Adriana Rodrigues, Fabiana Freitas e Yasmin Rebouças. Na segunda sessão, foram avaliadas as personas Davi Ribeiro, Rodrigo Gonçalves e Lorena Dias. Cada sessão teve duração de 1

hora. Os participantes tiveram 30 minutos para elaborar seus argumentos sobre cada tópico da discussão. Os argumentos deveriam ser registrados em post-its no quadro. Durante a discussão, cada participante explicava seus argumentos.

O Quadro 6 resume os aspectos positivos relatados sobre as personas avaliadas. De forma geral, os aspectos positivos sobre a utilidade das personas estão relacionados ao seu conhecimento sobre autismo e sua experiência com pessoas autistas. Em relação ao potencial de uso das personas na concepção de novos produtos, destacam-se comentários relacionados ao uso de tecnologia pelas personas e recursos sugeridos ou considerados como relevantes, que podem apoiar no desenvolvimento de tecnologias adequadas.

Quadro 6- Aspectos positivos sobre as personas avaliadas.

Persona	A persona é útil por quê?	Eu usaria a persona para concepção do meu produto por quê?
Fabiana Freitas	<p>“É uma persona com bastante experiência sobre crianças com TEA.” - P3</p> <p>“Ela demonstra entender a importância do uso equilibrado da tecnologia para crianças com TEA.” - P4</p>	<p>“Por ter contato direto com duas crianças com autismo, pode ter experiência sobre o assunto.” - P4</p> <p>“O fato de ela já utilizar alguns serviços de tecnologia e estar familiarizada com eles, pode ser muito útil para validar a futura aplicação.” - P4</p>
Rodrigo Gonçalves	<p>“É o relato de uma experiência vivenciada sobre o benefício do uso da tecnologia na vida da criança.” - P1</p> <p>“Ele incentiva a importância da tecnologia para seu filho e fala que aplicativos devem ser adaptados para todas as idades.” - P2</p>	<p>“Fica evidente quais aparelhos são utilizados, bem como os elementos que influenciam para essa boa experiência, como cores e sons.” - P1</p> <p>“Mostra a importância da tecnologia e de seu uso com acompanhamento.” - P2</p>
Yasmin Rebouças	<p>“Descreve como a tecnologia interfere na vida da criança e os pontos que impactam, como o uso de cores.” - P1</p> <p>“É uma criança com TEA que teve o diagnóstico cedo e portanto, pode revelar os benefícios do acompanhamento médico precoce.” - P3</p>	<p>“É uma criança com TEA que se revela animada com novas tecnologias.” - P3</p> <p>“São destacados tópicos essenciais de impacto no uso dos aplicativos que podem ser levados em consideração no desenvolvimento da aplicação, como cores, áudio, elementos visuais.” - P1</p>
Davi Ribeiro	<p>“A idade é adequada e a criança já possui conhecimento em Computação, cuidador, terapeuta e diagnóstico médico.” - P4</p> <p>“Ele já tem um conhecimento e um grande interesse pela tecnologia e é acompanhado desde seu diagnóstico com terapeuta e cuidador.” - P2</p>	<p>“Os conhecimentos em computação que a criança possui podem ser muito úteis na validação da aplicação.” - P4</p> <p>“Pelo fato de já utilizar jogos e aplicativos educacionais de acordo com seu desenvolvimento.” - P2</p>
Adriana Rodrigues	<p>“Pelo fato de descrever como a tecnologia pode ser útil na vida da criança, principalmente em relação ao aprendizado. Além disso, cita um ponto importante que é desenvolver a independência.” - P1</p> <p>“Fala que a tecnologia é de grande importância no aprendizado e na independência das crianças.” - P2</p>	<p>“Além de fornecer um feedback positivo sobre o uso da tecnologia com crianças autistas, também destaca pontos que podem ser levados em consideração na hora do desenvolvimento, como instruções de uso e a parte visual.” - P1</p> <p>“Cita a importância da independência da criança no manuseio de jogos e aplicações.” - P2</p>

<p>Lorena Dias</p>	<p>“Conhece os direitos dos autistas.” - P3</p>	<p>“O conhecimento jurídico da persona é de grande valia para os quesitos técnicos da aplicação.” - P3</p> <p>“Ela tem grande participação na comunidade de pessoas que lutam pelos direitos dos autistas, portanto conhece as dificuldades que existem para eles na sociedade.” - P4</p>
--------------------	---	---

Fonte: Própria (2021)

O Quadro 7 resume os comentários dos participantes sobre os aspectos negativos das personas avaliadas. Tais comentários foram fornecidos pelos participantes exercendo o papel de *hater* durante o grupo focal. Em alguns momentos da discussão, os participantes relataram dificuldades em encontrar argumentos negativos sobre as personas.

Quadro 7- Aspectos negativos sobre as personas avaliadas.

Persona	A persona não é útil por quê?	Eu não usaria a persona para concepção do meu produto por quê?
Fabiana Freitas	“Apesar de relatar que a tecnologia pode ser útil para o aprendizado, não destaca quais são os pontos que a tecnologia pode auxiliar.” - P1	“Não informa quais aspectos são essenciais para promover o engajamento. Desse modo, o desenvolvedor não saberia quais seriam os pontos essenciais para existir na aplicação.” - P1
Rodrigo Gonçalves	“Não fica claro o nível de envolvimento do pai com a tecnologia para pessoas com TEA.” - P3	“Ele acredita que cores e sons devem ser mais exploradas nas aplicações para pessoas com TEA, porém alguns sons podem causar incômodos aos autistas e cores também devem ser usadas com atenção na sua saturação e contraste com o fundo.” - P3
Yasmin Rebouças	“Pela não definição da presença de fala e comunicação por parte da persona.” - P4	“Por não estar claro se ela é verbal ou não verbal, a avaliação de uma futura aplicação poderia ser comprometida.” - P4
Davi Ribeiro	“Não ficou claro qual é o nível de comunicação que a criança tem.” - P3 “Não fala de que forma a tecnologia interfere, nem as principais dificuldades da criança que podem ser auxiliadas pela tecnologia.” - P1	“Não ficou claro em qual sentido do desenvolvimento (fala, interação, alfabetização, etc) a tecnologia vai ajudar.” - P1
Adriana Rodrigues	“Não fica claro se a persona tem especialidade em autismo.” - P4	“Talvez a experiência da cuidadora com tecnologias não seja muito grande, o que pode levar a um julgamento incompleto da aplicação.” - P4
Lorena Dias	“Ela não tem experiência lidando diretamente com o cotidiano de uma criança autista e não fala com clareza a utilidade que a tecnologia pode proporcionar.” - P2 “Possui conhecimento jurídico, porém não faz nenhum comentário relacionando os direitos e a tecnologia, que poderiam auxiliar no desenvolvimento de novos softwares.” - P1	“Ela retrata a dificuldade de encontrar jogos educacionais, mas existem alguns no mercado, porém essa dificuldade deve se dar pela procura de características específicas que não estão especificadas no conteúdo da persona.” - P1 “Não deixa claro em como a tecnologia pode ajudar na educação de uma criança autista.” - P2

Fonte: Própria (2021)

Os aspectos que afetaram negativamente a utilidade das personas, do ponto de vista dos participantes, foram a falta de informação sobre características das crianças autistas, como presença de comunicação verbal ou não verbal, assim como a ausência de informações sobre de que forma a tecnologia pode ser útil e apoiar no desenvolvimento de pessoas autistas. Comentários similares foram fornecidos sobre fatores que levariam a não adoção das personas: falta de informações sobre como a tecnologia pode apoiar na educação, características esperadas de jogos educacionais e características de tecnologias que podem promover o engajamento dos usuários.


Diante dos resultados obtidos no questionário e no grupo focal, observou-se que mesmo as personas que obtiveram qualidade média, possuem características que as tornam úteis para a concepção de novos produtos. Os pontos negativos das personas estão relacionados à necessidade de enriquecimento do seu conteúdo, como a formação da cuidadora, os pontos para os quais a tecnologia pode auxiliar no aprendizado da criança, o nível de comunicação da criança e contribuições da persona da área de Direito a respeito dos direitos de autistas e a tecnologia.

Todavia, essas informações são relevantes para as personas, mas não as tornam inadequadas para o uso. Desta forma, considera-se que as personas podem ser utilizadas e o seu conteúdo considerado para a concepção de novos produtos. Os participantes do grupo focal relataram ao final da discussão que todas as personas são essenciais para o desenvolvimento da pesquisa, visto que apresentam visões diferenciadas e informações relevantes.

6.1.3 Seleção das Personas

Através da pesquisa feita na literatura, foram validadas todas as personas desenvolvidas por Melo (2019) que estão apresentadas na seção do Anexo A. Através de uma reunião com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologia Acessíveis, foi analisado os resultados obtidos na análise da validação das personas e foram selecionadas para dar prosseguimento a esta pesquisa as personas crianças: Yasmin Rebouças e Davi Ribeiro (ver Figuras 15 e 16).

Figura 15- Persona Yasmin



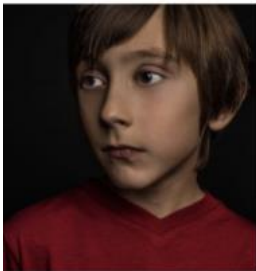
PERFIL
 Nome: Yasmin Rebouças
 Idade: 4 anos
 Gênero: Feminino
 Local: Belém - PA, Brasil
 Relação com o autismo: Autista
 Nível de autismo: Nível 2
 Possui diagnóstico profissional: Sim, diagnosticada com 1 ano e meio

BIOGRAFIA:
 Yasmin foi diagnosticada e iniciou um tratamento com psicopedagoga para auxiliar no seu desenvolvimento. Sua mãe cursa pedagogia para poder ajudar e entender o transtorno de sua filha. Yasmin possui cuidadora.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 Devido sua pouca idade, Yasmin tem mais interação com televisão e tablet, pois gosta de assistir vídeos e desenhos. Sua mãe, ciente de como a tecnologia pode ajudar o desenvolvimento, está inserindo aos poucos aplicativos educacionais à rotina de Yasmin e observando suas preferências. Yasmin se interessa por jogos que possuem variedade de cores e representações auditivas dos elementos na tela, esses tipos de aplicações a fazem ficar mais focada, além do ótimo auxílio que o áudio proporciona para o entendimento dos objetivos do jogos.

Fonte:Melo (2019)

Figura 16- Persona Davi



PERFIL
 Nome: Davi Ribeiro
 Idade: 8 anos
 Gênero: Masculino
 Local: Porto Alegre - RS, Brasil
 Relação com o autismo: Autista
 Nível de autismo: Nível 1
 Possui diagnóstico profissional: Sim, diagnosticado aos 2 anos

BIOGRAFIA:
 Davi faz acompanhamento com terapeuta, aulas de computação e fisioterapia para desenvolver suas habilidades motoras. Davi tem uma irmã e uma cuidadora desde quando foi diagnosticado.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 Davi sempre se interessou por tecnologia e seus pais o colocaram em aulas de computação pois acreditam que a interação pode ajudar muito o desenvolvimento de crianças autistas. Davi utiliza o Youtube para assistir vídeos e smartphones e tablets para aprendizado com jogos educativos acessíveis para autismo. Davi precisa de aplicativos e jogos educacionais que o acompanhem conforme o desenvolvimento de sua alfabetização para que não fiquem ultrapassados e não o agreguem mais aprendizado.

Fonte:Melo (2019)

6.2 Brainstorming

Após a realização da validação e a constatação da alta qualidade das personas crianças com TEA, que foram: Yasmin e Davi, buscou-se ideias para *apps* e foi decidido conduzir um *brainstorming* com os integrantes do ProDTeA que foram nomeados de P1 a P8. O *Brainstorming* objetivou promover um momento de discussão de ideias inovadoras para criação de uma solução na área educacional para crianças autistas. As ideias que foram sugeridas são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8- Ideias coletadas no Brainstorming

P1

P2

P3

P4

P5

P6

P7

P8

<p><i>Um aplicativo que ajude a desenvolver suas habilidades sociais e de comunicação. Contendo elementos verbais e não verbais para auxiliar no engajamento da criança.</i></p>	<p><i>O aplicativo poderia oferecer a opção de treino de fala e dicção, com repetição de sons e palavras.</i></p>	<p><i>Criação de um software para ajudar na comunicação para autismo severo. ex: um app que tenha ações cotidianas/necessidades e etc</i></p>	<p><i>Criação de um aplicativo que ajude na comunicação de crianças autistas e as conectem com outras crianças.</i></p>	<p><i>Função que estimula o autista na tomada de decisões, a criança deverá ser exposta a uma sequência de situações cotidianas e deverá escolher uma delas, a mais apropriada para a situação.</i></p>	<p><i>Um aplicativo que simule as interações sociais que podem ocorrer no cotidiano, onde através de comandos de voz ou gestos a criança pode treinar.</i></p>	<p><i>Histórias em vídeo interativas ou jogo interativo com personagens chamativos e coloridos, onde as crianças poderão associar as cores e expressões faciais dos personagens com as emoções.</i></p>	<p><i>Desenvolvimento de uma aplicação multiplataforma para auxiliar na alfabetização de crianças com TEA, utilizando de uma proposta entorno da gamificação.</i></p>
<p><i>Possuir elementos lúdicos e atividades (Com níveis de dificuldade) para ajudar na interação e fixação do conteúdo. Também possuir vídeos explicativos do conteúdo.</i></p>		<p><i>jogos interativos para estimular o desenvolvimento cognitivo das crianças com TEA</i></p>		<p><i>Funções que estimulem a fala</i></p>			<p><i>Cada criança terá um perfil próprio que acompanha seu desenvolvimento para que as atividades sugeridas pelos app sejam mais adequadas para cada perfil.</i></p>
<p><i>O aplicativo pode ter um hanking de acordo com a evolução da criança em determinadas atividades, estimulando-as a interagir e realizar as atividades propostas.</i></p>							<p><i>Utilizar uma paleta de cores que auxilie a criança a se manter focada na atividade.</i></p>
<p><i>Para a interação social e comunicação pode existir um chat de tira-dúvidas, assim estimulando a ter contato e a se comunicar com outras pessoas.</i></p>							<p><i>Utilizar de artifícios áudio visuais, como sons sugestivos e tamanhos atraentes para as informações que aparecem na tela.</i></p>

O aplicativo pode ter uma agenda pré-definida de estudo e atividades para a crianças. Ex: Seg Matemática e atividades de operações. Ter Português e atividades de leitura e escrita.							
Poderia tentar vê a possibilidade de integração com professores também. Ou cuidadores de crianças com autismo.							
Talvez seja interessante o login da criança está associado ao login do seu responsável para que possa ser feito o acompanhamento e se houver evolução.							

Fonte: Própria (2021)

Através da consistência dos resultados obtidos durante o *brainstorming*, foi possível identificar uma boa quantidade de ideias para realizar a definição das funções que o protótipo irá contemplar.

6.3 Elicitação de Requisitos

Nesta etapa, foi promovido um encontro através do *Google Meet*, sendo analisado as ideias coletadas durante o Brainstorming com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis, sendo mapeadas as expectativas e necessidades que os *stakeholders* têm com relação ao aplicativo a ser desenvolvido. Inicialmente foram mapeados os *stakeholders* que são as crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autista e seus pais ou responsáveis (ver Quadro 9):

Quadro 9- Identificando os stakeholders

NOME	DESCRIÇÃO	RESPONSABILIDADES
Criança	Crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista	<ul style="list-style-type: none"> Utilização do app

	(TEA) usuárias de apps para auxiliar na sua educação.	
Pais/Responsáveis	Pais ou responsáveis de crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) que gostam que seus filhos utilizem apps para auxiliar na sua educação.	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar na utilização do app

Fonte: Própria (2021)

A regra de negócio identificada foi a RNG001 que é referente a seguir as recomendações estabelecidas pelo GAIA, que é um Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em aspectos do Autismo, com um conjunto de recomendações, com o intuito de auxiliar os desenvolvedores. O intuito desse Guia é fornecer um material de apoio para ajudar no desenvolvimento de site e apps para ajudar a suprir as necessidades de crianças com TEA (ver Quadro 10):

Quadro 10- Regras de Negócio: Seguir as recomendações do GAIA

Identificador	RNG001
Nome	Seguir as recomendações do GAIA
Descrição	O aplicativo deve seguir recomendações sobre Design, definidos pelo Guia de Recomendações sobre Design digital inclusivo para pessoas com autismo (GAIA).

Fonte: Própria (2021)

Os requisitos funcionais identificados foram: abrir tela inicial, selecionar a opção “JOGAR”, acessar menu inicial, percorrer menu e escolher um nível, avançar níveis e finalizar jogo. O RF001, permite que o jogador acesse a tela inicial do protótipo, desde que ele esteja conectado a ferramenta FIGMA (ver Quadro 11).

Quadro 11- Requisitos Funcionais: Abrir tela inicial

Identificador	RF001
Nome do Requisito	Permitir que o jogador acesse a tela inicial do protótipo.
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial
Pré-Condições	O usuário deve estar na plataforma FIGMA

Fonte: Própria (2021)

No RF002, permite que o jogador selecione a opção “JOGAR” para iniciar o jogo e poder visualizar as demais opções (ver Quadro 12).

Quadro 12- Requisitos Funcionais: Selecionar a opção “JOGAR”

Identificador	RF002
Nome do Requisito	Permitir que o jogador selecione a opção “JOGAR”
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial

Pré-Condições	O usuário deve está na plataforma FIGMA
----------------------	---

Fonte: Própria (2021)

O RF003, permite que o jogador após selecionar a opção “JOGAR” para iniciar o jogo, ele tenha acesso ao menu inicial clicando nas opções que é fornecido (ver Quadro 13).

Quadro 13- Requisitos Funcionais: Acessar menu inicial

Identificador	RF003
Nome do Requisito	Permitir que o jogador acesse o menu inicial clicando nas opções situadas na parte inferior da tela.
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial
Pré-Condições	O usuário deve ter selecionado a opção “JOGAR”.

Fonte: Própria (2021)

No RF004, permite que o jogador após ter acesso ao menu inicial, percorra por todas as opções para que possa escolher o nível que deseja (ver Quadro 14).

Quadro 14- Requisitos Funcionais: Escolher nível

Identificador	RF004
Nome do Requisito	Permitir que o jogador percorra o menu e escolha um nível
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial
Pré-Condições	O usuário deve está na opção “MENU”.

Fonte: Própria (2021)

Já o RF005, permite que após o usuário ter escolhido o nível que deseja, possa concluir os desafios e avançar os níveis (ver Quadro 15).

Quadro 15- Requisitos Funcionais: Avançar níveis

Identificador	RF005
Nome do Requisito	Permitir que o jogador jogue e após realizar o desafio consiga avançar os níveis.
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial
Pré-Condições	O usuário deve ter selecionando algum nível.

Fonte: Própria (2021)

O RF006, permite que após concluir os desafios e avançar os níveis ele possa finalizar o jogo (ver Quadro 16).

Quadro 16- Requisitos Funcionais: Finalizar jogo

Identificador	RF006
----------------------	--------------

Nome do Requisito	Permitir que o jogador finalize o jogo a qualquer momento.
Descrição	O usuário
Prioridade	Essencial
Pré-Condições	O usuário deve está na plataforma FIGMA

Fonte: Própria (2021)

Os requisitos não-funcionais irão determinar como o protótipo será feito, ou seja, como ele irá se comportar em alguns situações. O RNF001, é referente a portabilidade, ou seja, deve retornar os dados de cada jogador em 3 segundos (ver Quadro 17):

Quadro 17- Requisito não-funcional: Portabilidade

Identificador	RNF001
Categoria	Portabilidade
Descrição	Retornar dados de desempenho de cada jogador em 3 segundos.
Prioridade	Essencial

Fonte: Própria (2021)

O RNF002, é referente a usabilidade do protótipo, ou seja, deve ser seguido os princípios gerais de design (ver Quadro 18):

Quadro 18- Requisito não-funcional: Usabilidade

Identificador	RNF002
Categoria	Usabilidade
Descrição	O protótipo deve seguir princípios gerais de design, que descrevem o design do projeto, cores, formatos, navegação, entre outros.
Prioridade	Essencial

Fonte: Própria (2021)

O RNF003, é referente a segurança do protótipo, pois deve ser assegurado a validação dos dados de entrada de cada usuário (ver Quadro 19):

Quadro 19- Requisito não-funcional: Segurança

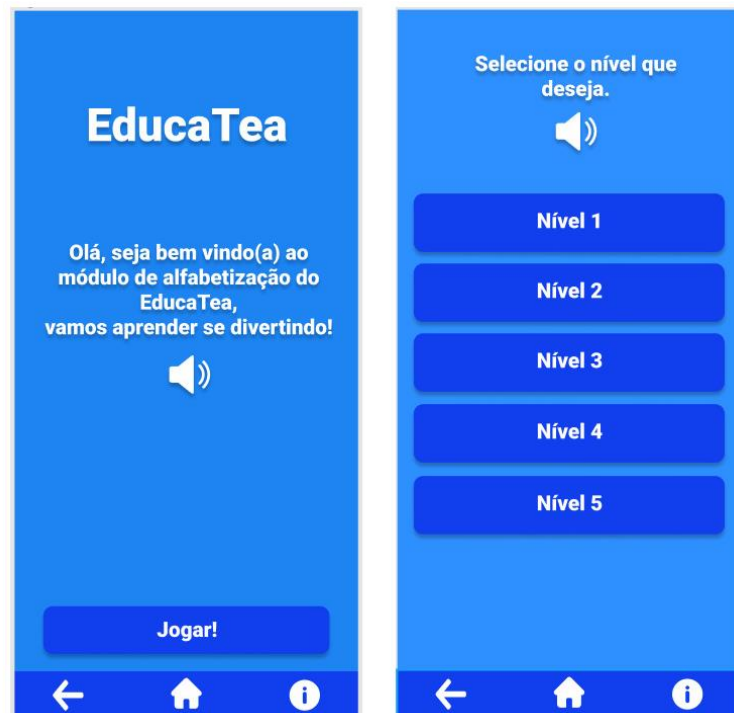
Identificador	RNF003
Categoria	Segurança
Descrição	Validar os dados de entrada pelo usuário.
Prioridade	Essencial

Fonte: Própria (2021)

6.4 Criação de telas

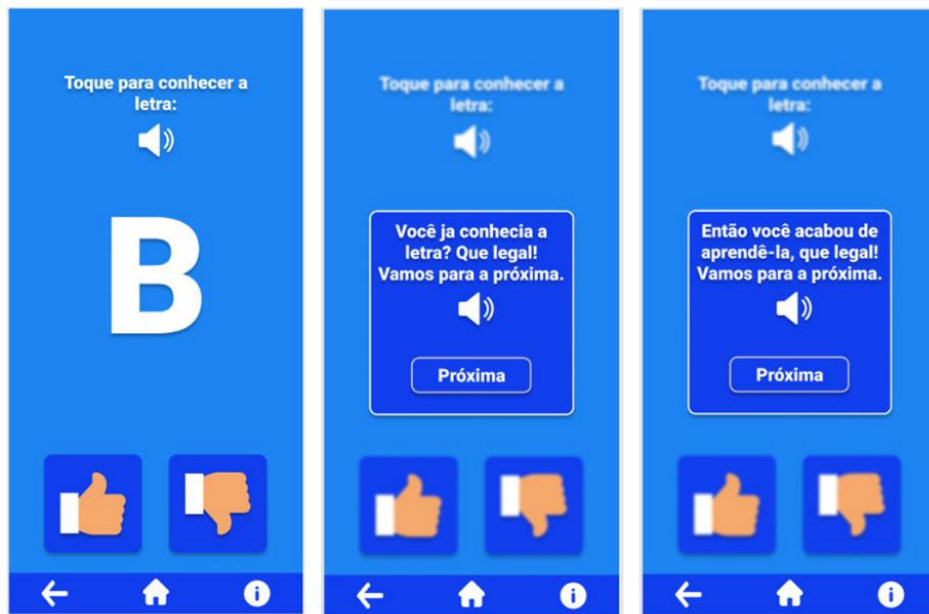
Nesta etapa, através das ideias coletadas durante o *brainstorming* e seguindo a elicitação de requisitos, a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis se reuniram e criaram as telas do protótipo, foram mapeadas 6 níveis. O primeiro é para conhecer as letras, o segundo nível é para aprender as sílabas, a terceira é para identificar a primeira letra referente a imagem, o quarto é para saber a primeira sílaba da imagem e por fim o quinto nível é para saber qual é o nome da imagem. As telas criadas foram (ver Figuras 18, 19, 20, 21, 22 e 23).

Figura 17- Telas iniciais



Fonte: Própria (2021)

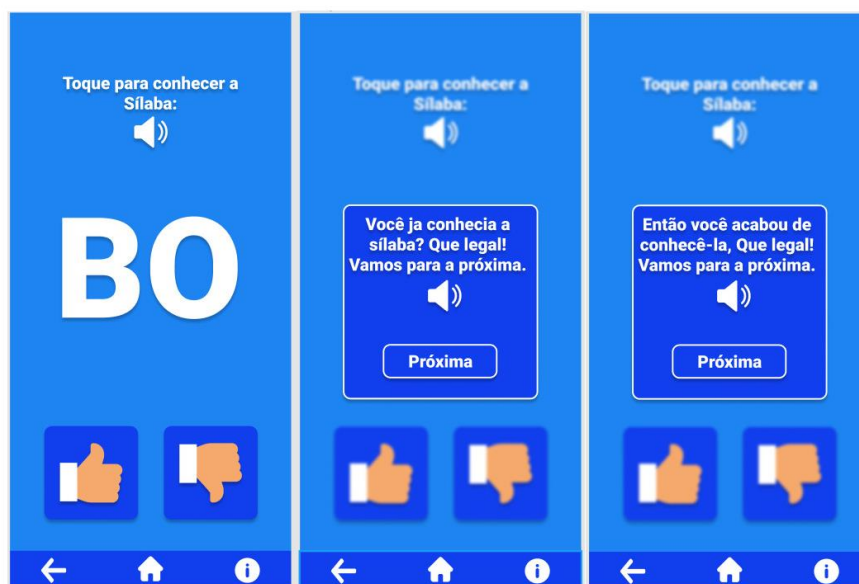
Figura 18- Telas para conhecer as letras



Fonte: Própria (2021)

Nessa fase, o objetivo é que a criança consiga conhecer as letras, se ela conhecer deve selecionar a primeira opção para ir para a próxima letra, caso não conheça ela irá selecionar a segunda opção para aprendê-la.

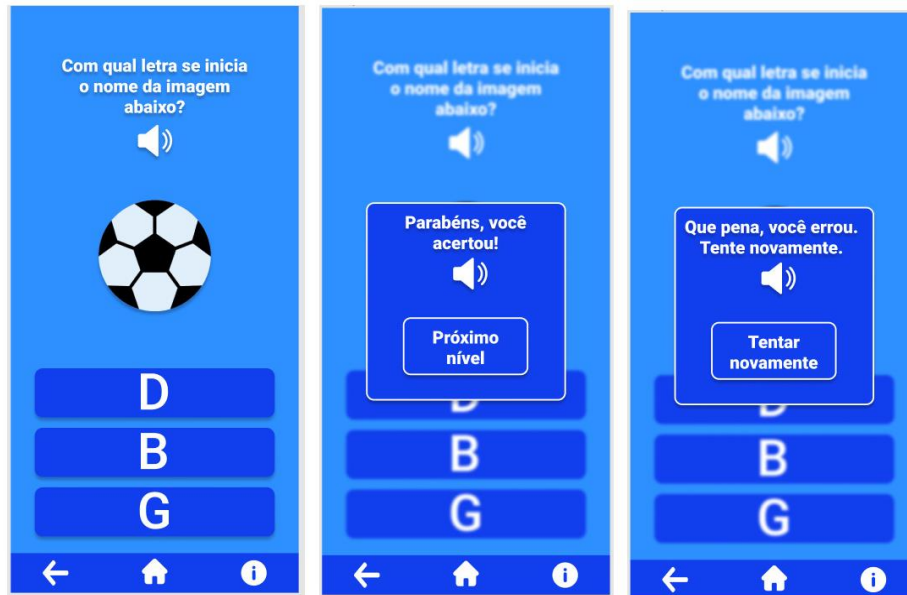
Figura 19- Telas para conhecer as sílabas



Fonte: Própria (2021)

Nessa fase, o objetivo é que a criança consiga conhecer as sílabas, se ela conhecer deve selecionar a primeira opção para ir para a próxima sílaba, caso não conheça ela irá selecionar a segunda opção para aprendê-la.

Figura 20- Telas para saber qual é a primeira letra da imagem



Fonte: Própria (2021)

Nessa fase, o objetivo é que a criança consiga reconhecer a imagem e selecionar a opção referente a primeira letra do nome da imagem.

Figura 21- Telas para saber a primeira sílaba da imagem



Fonte: Própria (2021)

Nessa fase, o objetivo é que a criança consiga reconhecer a imagem e selecionar a opção referente a sílaba inicial do nome da imagem.

Figura 22- Telas para saber o nome da imagem



Fonte: Própria (2021)

Nessa fase, o objetivo é que a criança consiga reconhecer a imagem e selecionar a opção referente ao nome da imagem.

6.5 Teste de Usabilidade

Nesta etapa ocorreu a realização dos testes de usabilidade. Participaram desta etapa 9 crianças autistas acompanhadas de seus responsáveis, membros da Associação União de Apoio às Mães e Amigos dos Autistas de Jaguaruana – UNIAMA de forma virtual. A idade das crianças eram entre 5 à 10 anos, sendo que 7 crianças eram alfabetizados e apenas 3 não eram. Foi usado o protótipo do aplicativo EducaTea desenvolvido na plataforma FIGMA com o apoio dos membros do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis.

Inicialmente houve uma conversa entre a equipe e o responsável da criança, sendo explicado como seria o teste, e o mesmo foi convidado a assinar o termo de consentimento (APÊNDICE C). Após isso, a equipe iniciou o teste, solicitando que a criança realizasse algumas tarefas, um resumo da análise do teste é apresentado no Quadro 28. As crianças que participaram foram nomeados de P1 a P9, no Quadro abaixo é descrito as atividades que foram realizadas, sendo pontuadas por 0 as tarefas que as crianças realizaram sem ajuda de seu responsável, de 1 as que foram realizadas com ajuda de seu responsável e por 2 as que foram feitas sem ajuda de seu responsável, mas com dificuldades (ver Quadro 20).

TAREFAS	TAREFAS CONCLUÍDAS									AVALIAÇÃO GERAL		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	0=SEM AJUDA	1=COM AJUDA	2=SEM AJUDA COM DIFICULDADES
1. Selecione o botão JOGAR.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	55,56%	44,44%	0%
2. Selecione o botão nível 1.	1	0	0	0	0	1	0	1	1	55,56%	44,44%	0%
2.1 Toque para conhecer a letra B.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	66,67%	33,33%	0%
2.2 Toque para conhecer a letra O.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	66,67%	33,33%	0%
2.3 Toque para conhecer a letra L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,89%	11,11%	0%
2.4 Toque para conhecer a letra A.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,89%	11,11%	0%
3. Selecione o botão nível 2.	0	0	0	0	1	0	0	1	1	66,67%	33,33%	0%
3.1 Toque para conhecer a sílaba BO.	0	0	0	0	1	1	0	1	1	55,56%	44,44%	0%
3.2 Toque para conhecer a sílaba LA.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	66,67%	33,33%	0%
4. Selecione o botão nível 3.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,89%	11,11%	0%
4.1 Com qual letra se inicia o nome da imagem abaixo.	0	0	0	1	1	0	1	0	1	55,56%	44,44%	0%
5. Selecione o botão nível 4.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,89%	11,11%	0%
5.1 Com qual sílaba se inicia o nome da imagem abaixo?	0	0	0	1	0	0	0	0	1	77,78%	22,22%	0%
6. Selecione o botão nível 5.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,89%	11,11%	0%
6.1 O nome da imagem é:	0	0	0	0	0	1	0	0	1	77,78%	27,40%	0%
MÉDIA										73%	27%	0%

Fonte: Própria (2021)

A partir da análise das tarefas feitas no teste de usabilidade, foi possível observar que 73% das crianças realizaram as atividades sem ajuda de seu responsável, 27% realizou as tarefas solicitadas com ajuda e nenhuma criança realizou as tarefas sozinhas, mas com dificuldade.

Após a realização das tarefas, foi enviado um link de um questionário *SUS-System Usability Scale* feito no *Google Forms*, na qual foi adaptado tal situação de avaliação, para que fosse respondido pelos mesmos. Eles analisaram as seguintes afirmativas:

1. Eu queria usar esse aplicativo todos os dias.

2. Esse aplicativo é muito difícil de usar.
3. Esse aplicativo é muito fácil de usar.
4. Eu não consigo realizar as tarefinhas nesse aplicativo.
5. Eu consigo usar esse aplicativo sozinho (a).
6. Eu acho que preciso de alguém para me ajudar a usar esse aplicativo, pois ele é muito difícil
7. Eu acho que vou aprender muito usando esse aplicativo.
8. Eu acho que meus coleguinhas não vão aprender a usar esse aplicativo rapidamente
9. Eu me senti confiante ao usar o aplicativo.
10. Eu me atrapalhei muito usando esse aplicativo.

Para facilitar a interpretação das crianças, foi usado *emojis* representando sua aprovação ou desaprovação, para cada afirmação, o participante deveria responder dentre as 5 opções: 1) discordo; 2) discordo totalmente; 3) fiquei em dúvida; 4) concordo; ou 5) concordo totalmente, como é demonstrado na figura a seguir (ver Figura 24):

Figura 23- Legenda para o questionário



Fonte: Própria (2021)

Para realizar o mapeamento das respostas referente as afirmativas que foram avaliadas pelos participantes, de acordo com Boucinha *et al.*, (2013) para obter o resultado final calcula-se a pontuação da seguinte forma:

- Para as questões ímpares (1,3,5,7 e 9), aquelas que possuem fator positivo, deve-se subtrair 1 da resposta do participante.
- Para as questões pares (2,4,6,8 e 10), aquelas que possuem fator negativo, deve-se subtrair 5 do participante.
- Para finalizar, o resultado de cada questão deve ser multiplicado por 2,5 para obter a pontuação.

Esses dados são demonstrados no quadro abaixo, na qual contém as respostas dos participantes e a média de cada afirmação (ver Quadro 21):

Quadro 21- Análise das afirmações

AFIRMAÇÕES		RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES									
ID	AFIRMAÇÕES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	AVG
1	Eu queria usar esse aplicativo todos os dias.	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3,5
2	Esse aplicativo é muito difícil de usar.	1	3	3	3	1	2	3	2	3	2,3
3	Esse aplicativo é muito fácil de usar.	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3,7
4	Eu não consigo realizar as tarefas nesse aplicativo.	4	4	3	3	3	1	1	1	3	2,5
5	Eu consigo usar esse aplicativo sozinho (a).	3	4	4	4	4	3	3	1	1	3,0
6	Eu acho que preciso de alguém para me ajudar a usar esse aplicativo, pois ele é muito difícil	4	3	1	4	1	3	3	1	4	2,6
7	Eu acho que vou aprender muito usando esse aplicativo.	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3,7
8	Eu acho que meus coleguinhas não vão aprender a usar esse aplicativo rapidamente.	1	1	2	4	3	3	2	3	1	2,2
9	Eu me senti confiante ao usar o aplicativo.	4	4	4	3	4	4	4	3	1	3,4
10	Eu me atrapalhei muito usando esse aplicativo.	1	3	1	4	3	4	3	2	4	2,7
	Média SUS Score	75	85	70	90	75	77,5	75	57,5	72,5	75,2

Fonte: Própria (2021)

O questionário SUS, é um teste aplicado ao final do teste de usabilidade, com o intuito de averiguar o nível de usabilidade de um sistema, avaliando os critérios de efetividade, eficiência e satisfação. O SUS foi calculado de acordo com as respostas de cada participante, posteriormente foi calculado a pontuação média e o protótipo obteve como resultado da média do escore 75.2 pontos.

De acordo com Barboza (2019) se a pontuação foi de 70-80 o nível de usabilidade de seu produto é considerado bom. No entanto, o protótipo precisa obter melhorias para melhor atender às necessidades dos usuários.

6.6 Inspeção

Para finalizar o processo de teste do protótipo do EducaTea, a pesquisadora e mais três participantes do projeto de extensão responderam a um checklist baseado nas diretrizes propostas por Britto *et al.*, (2016). Cada pessoa analisou as diretrizes de forma individual e depois chegou em um consenso, estabelecendo uma análise geral. A análise foi feita para saber se o protótipo estava atendendo as diretrizes estabelecidas no GAIA, que foram analisados através da observação dos testes que foram feitos com crianças autistas e seus responsáveis (ver Quadro 22).

Quadro 22- Checklist Gaia – EducaTea

DIRETRIZES	CUMPRE	NÃO CUMPRE	CUMPRE PARCIALMENTE	NÃO SE APLICA	OBSERVAÇÕES
1. Vocabulário					

Visual e Textual					
1.1 As cores não devem ser a única forma de transmitir um conteúdo e o contraste entre as cores de fundo e objetos de primeiro plano deve ser adequado para distinguir os itens e diferenciar conteúdos ou relacionar informações similares.	X				
1.2 Utilize uma linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários.	X				
1.3 Procure ser sucinto, não escreva parágrafos longos e utilize marcações que facilitam a leitura como listas e títulos para seções de conteúdo.	X				Durante um dos teste de usabilidade esse ponto foi elogiado pela mãe da criança.
1.4 Ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus devem ser compatíveis com o mundo real, representar ações concretas e atividades de vida cotidiana para que possam ser mais facilmente reconhecidas.	X				
2. Customização					
2.1 Permitir customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página.		X			Devido se tratar de um protótipo opções de customização não puderam ser implementadas.
2.2 Oferecer opções para customizar a visualização de informação com imagens, som e texto de acordo com as preferências individuais da		X			Devido se tratar de um protótipo opções de customização não puderam ser implementadas.

<p>2.3 Oferecer opções para customizar a quantidade e a disposição de elementos na tela e personalizar as funcionalidades.</p>		X			Devido se tratar de um protótipo opções de customização não puderam ser implementadas.
<p>2.4 Permitir que atividades que envolvam leitura e concentração possam ter um modo de leitura ou impressão.</p>		X			Devido se tratar de um protótipo opções de customização não puderam ser implementadas.
3.Engajamento					
<p>3.1 Evite utilizar elementos que distraem e interfiram no foco ou na atenção. Caso utilize, forneça opções para suprimir estes elementos na tela.</p>	X				
<p>3.2 Projete interfaces simples, com poucos elementos e que contenha somente as funcionalidades e conteúdos necessários para a tarefa atual.</p>	X				
<p>3.3 Utilize espaços em branco entre os elementos da página para separar conteúdos distintos ou focar a atenção em um conteúdo.</p>	X				
<p>3.4 Forneça instruções e orientações claras sobre as tarefas para facilitar a compreensão do conteúdo e de sua linguagem de forma a estimular, motivar e engajar o usuário na interação.</p>			X		É necessário aumentar as formas de estimular, motivar e engajar o usuário na interação.
4.Representações Redundantes					
<p>4.1 A aplicação não deve se concentrar somente em textos para apresentação de conteúdo, forneça também representações em imagem, áudio ou vídeo e garanta que estas representações estejam próximas do texto correspondente.</p>	X				

4.2 Símbolos, pictogramas e ícones devem apresentar um equivalente textual próximo para facilitar a compreensão do símbolo e contribuir com o enriquecimento do vocabulário.		X			É necessário incluir legenda em alguns ícones do protótipo.
4.3 Forneça instruções e legendas em áudio para textos, mas garanta que esta não seja a única a representação alternativa do conteúdo.			X		É necessário incluir outras representações para os textos, além dos audios.
5. Multimídia					
5.1 Forneça as informações em diferentes representações, como texto, vídeo, áudio e imagens para melhor compreensão do conteúdo e vocabulário e aumentar a atenção ao conteúdo.	X				
5.2 Permita que as imagens possam ser ampliadas para melhor visualização e garanta que elas continuem a ser compreendidas quando ampliadas.		X			É necessário implantar este tópico.
5.3 Evite o uso de sons que possam ser perturbadores ou explosivos, como sirenes e fogos de artifício.	X				
6. Visibilidade do Estado do Sistema					
6.1 Apresente instruções adequadas para interação com os elementos da página, forneça mensagens claras sobre os erros e mecanismos para solucionar os erros.	X				
6.2 Permita que ações críticas possam ser revertidas, canceladas, desfeitas ou confirmadas.	X				
6.3 Em atividades educativas e lições interativas, é		X			Devido se tratar de um protótipo

recomendável que o sistema permita até cinco tentativas em uma atividade antes de mostrar a resposta correta.					eram permitidas apenas 3 tentativas.
7.Reconhecimento e Previsibilidade					
7.1 Elementos e interações similares devem produzir resultados similares, consistentes e previsíveis.	X				
7.2 Use ícones, botões e controles de formulário maiores que forneçam área de clique/toque adequada e garanta que pareçam clicáveis.	X				
7.3 Forneça instruções e feedback imediato sobre uma restrição de interação com o sistema ou com algum elemento.	X				Não há restrições de interação no protótipo.
8. Navegabilidade					
8.1 Forneça uma navegação simplificada e consistente entre as páginas, utilizando indicadores de localização, progresso e apresentado botões de navegação global (Sair, Voltar para página inicial, ajuda) em todas as páginas.	X				
8.2 Evite redirecionar páginas automaticamente ou determinar tempo de expiração para tarefas, pois o usuário é quem deve controlar a navegação e o tempo de realização das atividades.	X				
9. Resposta às Ações					
9.1 Forneça feedback confirmando ações corretas ou alertando sobre possíveis erros e utilize áudio, texto e imagens para representar a mensagem, evitando ícones que envolvam	X				

emoções ou expressões faciais.					
10. Interação com Tela Sensível ao Toque					
10.1 A interação com a tela sensível ao toque deve ter a sensibilidade adequada e prevenir erro de seleções e toque acidental em elementos da tela.	X				

Fonte: Própria (2021)

Nota-se que através das respostas obtidas nesse *checklist*, o protótipo precisa sofrer algumas alterações para que cumpra com todas as diretrizes pré estabelecidas pelo de forma satisfatória, possibilitando um melhor desempenho de uso das crianças para com o protótipo.

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa buscou soluções para contribuir nas principais dificuldades apresentadas no uso dos aplicativos já existentes para o público TEA, para isso, objetivou facilitar o projeto da interface de usuário de *apps* para crianças com autismo a partir da utilização de práticas do *Design Thinking* como abordagem criativa e inovadora para resolução de problemas. A elaboração do trabalho se deu a partir de uma pesquisa na literatura, estudo das personas, validação das personas por meio de um questionário e um grupo focal, brainstorming, elicitação dos requisitos, criação das telas e a realização do teste de usabilidade com usuários autistas, coletando *feedbacks* referentes ao protótipo criado.

O estudo foi conduzido de forma remota com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ProDTeA), com crianças e responsáveis da Associação União de Apoio às mães e amigos dos autistas de Jaguaruana (UNIAMA), em virtude da pandemia do COVID-19, um vírus na qual se espalhou entre a população e necessitou realizar o distanciamento social. Dessa forma, o processo ocorreu com algumas limitações, além de precisar adaptar o material para que ficasse extremamente compreensível, assim evitando problemas durante a aplicação e prevenindo o máximo de erros repetitivos ao longo da aplicação.

. O teste do Protótipo EducaTea foi conduzido com 9 crianças, Nielsen (1994) e Zhang *et al.*, (2003) concordam que um avaliador individualmente só conseguirá captar 35% dos problemas de usabilidade, enquanto de três a cinco avaliadores serão capazes de captar de 60 a 75%, mesmo que esses avaliadores não tenham treinamento prévio em usabilidade. Nota-se que este estudo beneficia as crianças de forma positiva, servindo como auxílio para o desenvolvimento educacional. No entanto, com os resultados do teste, foi possível observar que o protótipo ainda precisa sofrer algumas alterações para melhorar sua usabilidade.

A principal contribuição desta pesquisa foi propor uma metodologia já existente para aplicar no desenvolvimento de aplicativos acessíveis para crianças com TEA. Além disso, com o resultado da validação das personas este trabalho está em processo de publicação na *iSys- Brazilian Journal of Information Systems* que é uma revista científica voltada para a área de Sistemas de Informação, intitulado como “Criação e Avaliação de Personas para Sistemas com foco em pessoas com Transtorno do Espectro Autista: Um Relato de Experiência sobre o uso de Netnografia”.

Durante a realização deste trabalho, foi possível constatar que os aplicativos existentes contém muitas falhas e que o protótipo testado nesta pesquisa demonstrou ser muito necessário no cotidiano das crianças, mas que ainda precisa realizar alterações de acordo com os problemas encontrados durante os testes. Como trabalho futuro pretende-se realizar as devidas melhorias no protótipo que através do teste de usabilidade foi possível detectar o impacto que pode causar da vida das crianças, servindo como auxílio em seu desenvolvimento e assim, construir um aplicativo *mobile* para auxiliar o desenvolvimento das crianças com TEA.

7.1 Lições aprendidas

Como lições aprendidas desta experiência, podemos destacar que:

1) O Design Thinking é uma fonte rica para melhorar o entendimento das necessidades dos usuários e assim promover soluções melhores do que as existentes.

2) Algumas particularidades do meio virtual dificultaram a condução da pesquisa: (a) O protótipo precisou ser reduzido por conta que o equipamento usado era do participante, o que limitava a quantidade de telas, sendo realizado pelo celular, ficando mais lento a sua usabilidade. (b) Para conduzir o teste de usabilidade, o material usado precisou sofrer muitas alterações para que pudesse ser compreendido pelas crianças.

Ainda assim, o DT possibilitou uma maior imersão da equipe em relação ao público-alvo, indicando que o Design Thinking é uma metodologia adotada em projetos que buscam soluções inovadoras. Espera-se encorajar a condução desta metodologia em outras pesquisas, com diferentes públicos, para geração de diferentes projetos de software. Pretende-se adotar os resultados obtidos nesta pesquisa no desenvolvimento de um aplicativo educacional para crianças autistas.

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO JR, Francisco B *et al.* "Autismo infantil.". **Brazilian Journal of Psychiatry** , [S. l.], p. 37-39, 24 jan. 2001.

BARBOSA, Andreia Filipa Pires. **Design thinking na especificação de requisitos: caso i2S-Informática, Sistemas e Soluções**. 2016. Tese de Doutorado.

BARBOZA, Anderson. **Medindo a usabilidade do seu produto com System Usability Scale (SUS)**. Jun, 2019. Disponível em: <https://medium.com/design-contaazul/medindo-a-usabilidade-do-seu-produto-com-system-usability-scale-sus-3956612d9229>. Acesso em: julho/2021.

BARROSO, Denise Araújo; DE SOUZA, Ana Claudia Ribeiro. O uso das tecnologias digitais no ensino de pessoas com autismo no Brasil. **CIET: EnPED**, 2018.

BLACK, Stewart, et al. "**Design thinking.**" **Comportamento Organizacional** (2019).

BRASIL. Presidência da República. Decreto 3.298 de 20 de dezembro de 1999. **Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm

BRITTO, Talita Cristina Pagani. **GAIA: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo**. 2016.

BRITTO, Talita Cristina Pagani; PIZZOLATO, Ednaldo Brigante. GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 26, n. 02, p. 102, 2018.

BROWN, T. 2009. Change by design: how **design thinking transforms organizations and inspires innovation**. New York: HarperCollins. Recuperado em 03 de julho, 2015, de <http://www.ecologyofdesigninhumansystems.com/wpcontent/uploads/2012/09/Change-By-Design-Tim-Brown.pdf>

BROWN, Tim; KATZ, Barry. **Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation**. New York, NY: HarperBusiness, 2019.

CAMARGO, MELINA OLIVEIRA BILHALVA. A INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA DE ESTÍMULO COGNITIVO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 181-191, 2017.

CAMARGO, Sígla Pimentel Höher; BOSA, Cleonice Alves. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. **Psicologia & sociedade**, v. 21, p. 65-74, 2009.

CASTELO BRANCO, Karina da Silva. **Avaliação de aplicativos educacionais desenvolvidos para o ensino de crianças com transtorno do espectro autista**. 2019.

CRUZ, Wallison Bruno Moura. **Demonstrando a utilidade dos padrões de comunicação de interface para aplicativos móveis**. 2019.

DEPUTADOS, Câmara dos. "DECRETO Nº 5.296, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004." **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Portal do MEC, Brasília, DF (2004).

DIAS, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

ESPINDOLA, Rodrigo Santos; MAJDENBAUM, Azriel; AUDY, Jorge Luis Nicolas. Uma Análise Crítica dos Desafios para Engenharia de Requisitos em Manutenção de Software. In: **WER**. 2004. p. 226-238.

FERRO, Ana. "**Acessibilidade e inclusão escolar do aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino regular.**" (2016): 76-f.

FRANÇA, Breno Bernard Nicolau, et al. "**Using Focus Group in Software Engineering: lessons learned on characterizing software technologies in academia and industry.**" CibSE. 2015.

LEI nº 12.764/2012 - Lei Berenice Piana - BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. **Institui a política nacional de proteção dos direitos das pessoas com transtorno do espectro autista.** 2012. Disponível em: - 2014/2012/lei/112764.htm>

MANZINI, Eduardo José. "**Inclusão e acessibilidade.**" Revista da Sobama 10.1 (2005): 31-36.

MARINS, M., Miletto, E. M. (2015) **Uso das Redes e Aplicações Multiplataformas como Fonte de Empatia e Criatividade do Design Thinking na Disciplina de Empreendedorismo, no Ensino Superior.** In Anais do Computer on the Beach, 394-403. [GS Search]

MARTINS, Ana Isabel, et al. "**Avaliação de usabilidade: uma revisão sistemática da literatura.**" RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação 11 (2013): 31-43.

MARTINS, V. F., Junqueira, M. A., & de Araujo, R. M. (2021). **Ética da Pesquisa em Sistemas de Informação: Por que e como submeter meu projeto ao Comitê de Ética?** In

Tópicos Especiais em Sistemas de Informação: Minicursos SBSI 2021. Sociedade Brasileira de Computação. doi: 10.5753/sbc.6453.5 [GS Search]

MELO, Áurea Hiléia da S., Raimundo Barreto, and Tayana Conte. **"ProAut: Um Processo para Apoio de Projetos de Interface de Produtos de Software para Crianças Autista."** Cadernos de Informática 9.1 (2016): 27-41.

MELO, Gabriel Aires de Farias. **"Investigando o uso da netnografia como meio de levantamento de dados para a geração de personas e elicitação de requisitos para sistemas com foco em pessoas com transtorno do espectro autista: um estudo de caso."** (2019).

MENDONÇA, Bruno Henriques de. **"Investigando o uso de um guia de acessibilidade de interface web com foco nos aspectos do autismo no design e avaliação de aplicações."** (2018).

MONTE, Leandro da Silva. **"Métodos de avaliação de qualidade de uso para aplicações cujo foco são usuários com transtorno do espectro autista: Um mapeamento sistemático."** (2019).

Neto, S. P. O., et al. **"G-TEA: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista, baseada na metodologia ABA."** SBC-ProceedingsofSBGames (2013).

NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1994.

Oliveira Junior, Antônio Carvalho de, and Hugo Ferreira Martins. **"Uso de design thinking na elicitação de requisitos em projeto ágil de software."** (2018).

OLIVEIRA, Rhenara Alves. **"Avaliação de aplicativos de jogos educacionais no âmbito escolar, como contribuição no ensino de crianças com transtorno do espectro autista."** (2020).

ONZI, Franciele Zanella, and Roberta de Figueiredo Gomes. **"Transtorno do Espectro Autista: a importância do diagnóstico e reabilitação."** Revista Caderno Pedagógico 12.3 (2015).

PAGANI, Talita. **GAIA: Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em aspectos do Autismo.** [S. l.], 16 jul. 2021. Disponível em: <https://gaia.wiki.br>. Acesso em: 16 jul. 2021.

PASSERINO, Liliana Maria, and Sandra Portella Montardo. **"Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais."** E-Compós. Vol. 8. 2007.

QUADROS MARTINS, Amilton Rodrigo et al. Uso de design thinking como experiência de prototipação de ideias no ensino superior. **Future Studies Research Journal: Trends & Strategies**, v. 8, n. 1, 2016.

RODRIGUES, Bárbara Feijão. **"Avaliação de aplicativos para pessoas com transtorno do espectro autista da comunidade russana."** (2018).

SALMINEN, Joni, et al. **"Persona Perception Scale: Development and Exploratory Validation of an Instrument for Evaluating Individuals' Perceptions of Personas."** International Journal of Human-Computer Studies 141 (2020): 102437.

SANTAROSA, Lucila Maria Costi, and Débora Conforto. **"Tecnologias móveis na inclusão escolar e digital de estudantes com transtornos de espectro autista."** Revista Brasileira de Educação Especial 21.4 (2015): 349-366.

SILVA, Alexsandra, Ana Correa, and Ricardo Souza. **"Aplicação do Design Thinking em um Problema Educacional: Um Relato de Experiência."** Anais do Workshop de Informática na Escola. Vol. 22. No. 1. 2016.

SILVA, Francisco Luciano Quirino da. **"Criar personas automáticas ou personas manuais? Um estudo comparativo na geração de personas de crianças com transtorno do espectro autista com base em dados reais."** (2020).

SILVA, Martony, Igo Moura, and André Soares. **"Uso de tecnologias computacionais para o ensino de crianças com transtorno do espectro autista: Um mapeamento sistemático da literatura."** Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie). Vol. 28. No. 1. 2017.

TORRES, Elisabeth Fátima, Alberto Angel Mazzoni, and João Bosco da Mota Alves. **"A acessibilidade à informação no espaço digital."** Ciência da Informação 31.3 (2002): 83-91.

VASCONCELOS, PATRÍCIA FREITAS CAMPOS DE. **UsE-User Experience: uma metodologia de conhecimento das experiências dos usuários com base na etnografia.** 2007. Tese de Doutorado. Universidade de Fortaleza.

ZHANG, J., JOHNSON, T. R., PATEL, V.L., PAIGE, D. L. & KUBOSE, T. **Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices.** Journal of Biomedical Informatics, n. 36, pp. 23-30, 2003. [https://doi.org/10.1016/S1532-0464\(03\)00060-1](https://doi.org/10.1016/S1532-0464(03)00060-1)

APÊNDICE A – MATERIAL USADO PARA O BRAINSTORMING

A persona usada foi a criança autista do sexo feminino (Anexo A) (ver Quadro 23):

Quadro 23- Informações sobre a persona autista do sexo feminino

TIPO DE INTERAÇÃO	Tem mais interação com televisão e tablet
INTERESSE	<ul style="list-style-type: none"> Gosta de assistir vídeos e desenhos Interesse por jogos.
DESENVOLVIMENTO	A mãe aos poucos está inserindo aplicativos educacionais na sua rotina.
NECESSIDADES	Aplicações que possuem variedades de cores e representações auditivas dos elementos na tela, esse tipo de aplicações a fazem ficar mais focada, além do auxílio que o áudio proporciona para o entendimento dos objetivos dos jogos.

Fonte: Própria (2021)

A persona usada foi a criança autista do sexo masculino (Anexo A) (ver Quadro 24):

Quadro 24- Informações sobre a persona autista do sexo masculino

TIPO DE INTERAÇÃO	Tem mais interação com smartphones e tablets
INTERESSE	<ul style="list-style-type: none"> Interesse por tecnologia Gosta de assistir vídeos no Youtube Jogos educativos acessíveis para autismo
DESENVOLVIMENTO	Seus pais colocaram em aulas de computação, pois acreditam que a interação pode ajudar muito o desenvolvimento de crianças autistas.
NECESSIDADES	Aplicativos e jogos educacionais que o acompanhem conforme o desenvolvimento de sua alfabetização.

Fonte: Própria (2021)

DEFINIÇÃO DO DOMÍNIO DA APLICAÇÃO:

Este protótipo será destinado a crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autismo (TEA) e busca auxiliar de forma acessível na educação de crianças com TEA, ajudando-as a desenvolver suas habilidades.

BRAINSTORMING:

Baseado nas informações disponibilizadas neste documento, crie requisitos para um aplicativo educacional destinado a crianças com o Transtorno do Espectro Autismo (TEA).

LINK DO JAMBOARD:

https://jamboard.google.com/d/1gwmqyJIMyfzhtUMheKERRe6ZdYqkHQB7unQ1_K

oDEag/edit?usp=sharing

INSTRUÇÕES:

1. Leia o resultado do questionário
2. Realize o estudo das personas
3. Leia a definição do domínio da aplicação
4. Entre no link do jamboard e crie os requisitos ideais para esta aplicação

APÊNDICE B – ROTEIRO DO TESTE DE USABILIDADE

ANTES DE COMEÇAR

Verifique de que você tem em mãos:

1. O termo de consentimento
2. Este roteiro impresso
3. Um celular que conecte a ferramenta FIGMA.

INSTRUÇÕES AO PARTICIPANTE E TERMO DE CONSENTIMENTO

Fale:

1. Olá, bom dia! Como você está? (OBS: não esqueça de usar máscara e manter o distanciamento, seguindo os protocolos de proteção contra o COVID-19).
2. Meu nome é <seu nome>, sou estudante do curso de Graduação em Engenharia de Software e estou realizando uma pesquisa para entender como um aplicativo educacional pode auxiliar no desenvolvimento de crianças diagnosticadas com autismo. Você deseja participar desse teste? Se sim, irei solicitar que seu responsável assine um termo de consentimento.
Realize a leitura do termo de consentimento, colete o termo e solicite a autorização para gravar o áudio.
3. Você já ouviu falar em algum aplicativo educacional? Se sim, quais? Comente um pouco sobre suas experiências usando esses aplicativos.
4. Agora, nós vamos fazer o seguinte, depois que terminarmos a nossa conversa, irei solicitar que você faça algumas coisas.
5. Referente a esse teste, saiba que a qualquer momento, caso queira parar é só me avisar.

PARTE 1: PERGUNTAS INICIAIS

Com o caderno de anotações em mãos, pergunte:

1. O que você faz quando chega da escola?
2. A sua responsável controla seus horários referentes as atividades escolares?
3. Você utiliza o celular fazendo uso de aplicativos? Se sim, quais aplicativos você costuma usar?
4. Você já usou algum aplicativo para auxiliar em suas tarefas diárias?

PARTE 2: TAREFAS

Antes de prosseguir, checar se:

1. O protótipo está pronto para o teste.
2. O ambiente na qual será realizado o teste está bem iluminado, silencioso e livre de interrupções.
3. O dispositivo que será realizado o teste está conectado na ferramenta figma.
4. O dispositivo de captura está no ponto de gravar.
5. As notificações do dispositivo estão desligados e outros apps fechados

Solicite a autorização para gravar o vídeo.

Fale:

1. Agora, vou pedir para você realizar algumas tarefas no protótipo.
2. Vale lembrar, que você não precisa se preocupar, pois não estou testando você, apenas estou averiguando se o protótipo vai conseguir colaborar com seu desenvolvimento e também dos seus outros colegas, ou seja, ao você aceitar participar desse teste, você está ajudando seus amiguinhos também. Não fique chateado se você não conseguir fazer alguma coisa, pois é normal.
3. Lembre-se apenas aja naturalmente e de forma sincera, não se preocupe se está certo ou errado.
4. Por favor pense em voz alta enquanto usa o protótipo, pois assim conseguirei ouvir e entender melhor suas ações.
5. A qualquer momento, podemos parar o teste.

Inicie o teste pedindo para a criança segurar o celular e peça-o para executar as seguintes tarefas. Tire algumas fotos também, pegue o uso do sistema e também da pessoa que está conduzindo o teste.

1. Selecione o botão JOGAR.
2. Selecione o botão nível 1.
 - 2.1 Toque para conhecer a letra B.
 - 2.2 Toque para conhecer a letra O.
 - 2.3 Toque para conhecer a letra L.
 - 2.4 Toque para conhecer a letra A.
3. Selecione o botão nível 2.
 - 3.1 Toque para conhecer a sílaba BO.
 - 3.2 Toque para conhecer a sílaba LA.
4. Selecione o botão nível 3.
 - 4.1 Com qual letra se inicia o nome da imagem abaixo.
5. Selecione o botão nível 4.
 - 5.1 Com qual sílaba se inicia o nome da imagem abaixo?
6. Selecione o botão nível 5.
 - 6.1 O nome da imagem é:

PARTE 3: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Explique como responder:

1. Agora irei fazer algumas afirmações.
2. Por favor seja sincero (a), pois através de sua resposta vai ser possível melhorar ainda mais este futuro aplicativo.
3. Para cada afirmação, responda o quanto você concorda dizendo um número de 1 à 5 ou você pode falar estas opções:
 1. “Discordo”
 2. “Discordo totalmente”
 3. “Fiquei em dúvida”
 4. “Concordo”
 5. “Concordo totalmente”

Então vamos iniciar:

1. Eu queria usar esse aplicativo todos os dias.
2. Esse aplicativo é muito difícil de usar.
3. Esse aplicativo é muito fácil de usar.
4. Eu não consigo realizar as tarefinhas nesse aplicativo.
5. Eu consigo usar esse aplicativo sozinho (a).
6. Eu acho que preciso de alguém para me ajudar a usar esse aplicativo, pois ele é muito difícil
7. Eu acho que vou aprender muito usando esse aplicativo.
8. Eu acho que meus coleguinhas não vão aprender a usar esse aplicativo rapidamente
9. Eu me senti confiante ao usar o aplicativo.
10. Eu me atrapalhei muito usando esse aplicativo.

Agradeça por tudo, se despeça e encerre o teste.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____, CPF _____, abaixo assinado, autorizo a Universidade Federal do Ceará (UFC), por intermédio da aluna, Victoria Gabriella Rebouças Pereira (aluna do curso de Bacharelado em Engenharia de Software), devidamente assistidos pela sua orientadora Profa.Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos, e sua coorientadora Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques, consinto a participar, como voluntário, da pesquisa abaixo descrita:

1. Título: Uso do Design Thinking no desenvolvimento de protótipos para crianças com TEA.
2. Objetivo: Facilitar o projeto da interface de usuário de apps para crianças com TEA a partir da utilização de práticas do Design Thinking como abordagem criativa e inovadora para resolução de problemas.
3. Definição do procedimento: realização de teste de uso do protótipo.
4. Desconfortos e riscos esperados: por se tratar de um teste de uso do protótipo, o tempo da realização do teste será variável, podendo ser rápido ou um pouco mais demorado, podendo causar cansaço e/ou desconforto.
5. Benefícios esperados: com a aplicação do teste, espera-se obter diversos requisitos e informações relevantes sobre o uso de aplicativos para auxiliar na educação das crianças.
6. Informações: os participantes têm a garantia de que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados ao teste. Também a pesquisadora citada assume o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.
7. Retirada do consentimento: o responsável pelo voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.
8. Aspecto Legal: elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde – Brasília – DF.
9. Confiabilidade: os voluntários terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não serão divulgados, porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

10. Quando à indenização: não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa; mesmo assim, fica prevista indenização, caso se faça necessário.

Russas-CE, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do(a) Responsável

ANEXO A – PERSONAS USADAS NA PESQUISA

Para Melo (2019) gerar a persona cuidadora foram realizadas análises de fichas de extração de dois perfis. É possível identificar que essa persona acredita que o uso de tecnologias para crianças com TEA é uma forte aliada no desenvolvimentos dos mesmos (ver Figura 25).

Figura 24- Persona Cuidadora



PERFIL
 Nome: Adriana Rodrigues
 Idade: 23 anos
 Gênero: Feminino
 Local: Fortaleza- CE, Brasil
 Relação com o autismo: Cuidadora

BIOGRAFIA:
 Adriana é cuidadora de uma criança com autismo há 3 anos, graduada em pedagogia.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 Acredita que a tecnologia pode ser uma ótima aliada ao aprendizado das crianças por poder representar diversas formas de interação (visual, auditiva, motora). Como os jogos e aplicativos podem conter instruções para auxiliar o manuseio, a criança pode tornar menos dependente de pessoas para as auxiliarem nas próximas vezes que forem utilizar os aplicativos.

Fonte:Melo (2019)

Para gerar a persona mãe da criança autista, Melo (2019) precisou analisar as fichas de extração de 20 perfis de mães, e ao realizar esta análise foi possível identificar que as mães acreditam que as tecnologias auxiliam de forma positiva no aprendizado das crianças (ver Figura 26).

Figura 25- Persona mãe de autista



PERFIL
 Nome: Fabiana Freitas
 Idade: 35 anos
 Gênero: Feminino
 Local: Gurupi - TO, Brasil
 Relação com o autismo: Mãe de autista

BIOGRAFIA:
 Fabiana é mãe de dois filhos autistas, um de 3 e um de 9 anos. Formada em letras. Incentiva muito seus filhos a jogarem jogos de associações para o desenvolvimento e melhoria da coordenação motora


AUTISMO E TECNOLOGIA
 Fabiana acredita que a tecnologia é um ótimo auxílio para o aprendizado na alfabetização porque a tecnologia pode aumentar o interesse das crianças nesses assuntos e podem ter personalização de acordo com o desenvolvimento da criança, além da portabilidade, principalmente quando estão em locomoção (viagens, por exemplo), pois são mais fáceis de carregar. Fabiana afirma que mesmo sendo um ótimo auxílio não deve-se expor muito as crianças à tecnologia pois pode causar dependência.

Fonte:Melo (2019)

A persona da criança autista do sexo feminino foi gerada por Melo (2019) com o

auxílio da busca na ficha de extração da autista e todas as outras fichas referentes ao perfil de pessoas referentes ao autismo. Com essas informações foi possível observar que a tecnologia ajuda no desenvolvimento da criança (ver Figura 27).

Figura 26- Persona autista do sexo feminino



PERFIL
 Nome: Yasmin Rebouças
 Idade: 4 anos
 Gênero: Feminino
 Local: Belém - PA, Brasil
 Relação com o autismo: Autista
 Nível de autismo: Nível 2
 Possui diagnóstico profissional: Sim, diagnosticada com 1 ano e meio

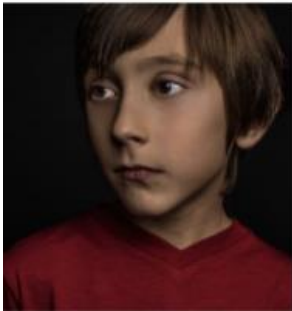
BIOGRAFIA:
 Yasmin foi diagnosticada e iniciou um tratamento com psicopedagoga para auxiliar no seu desenvolvimento. Sua mãe cursa pedagogia para poder ajudar e entender o transtorno de sua filha. Yasmin possui cuidadora.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 Devido sua pouca idade, Yasmin tem mais interação com televisão e tablet, pois gosta de assistir vídeos e desenhos. Sua mãe, ciente de como a tecnologia pode ajudar o desenvolvimento, está inserindo aos poucos aplicativos educacionais à rotina de Yasmin e observando suas preferências. Yasmin se interessa por jogos que possuem variedade de cores e representações auditivas dos elementos na tela, esses tipos de aplicações a fazem ficar mais focada, além do ótimo auxílio que o áudio proporciona para o entendimento dos objetivos do jogos.

Fonte:Melo (2019)

Melo (2019) gerou a persona da criança autista do sexo masculino através da realização de análise da ficha de extração de autista e todas as outras referente ao perfil relacionadas ao autismo. Observa-se que a persona acredita que a interação que a tecnologia promove irá contribuir em seu desenvolvimento (ver Figura 28).

Figura 27- Persona autista do sexo masculino



PERFIL
 Nome: Davi Ribeiro
 Idade: 8 anos
 Gênero: Masculino
 Local: Porto Alegre - RS, Brasil
 Relação com o autismo: Autista
 Nível de autismo: Nível 1
 Possui diagnóstico profissional: Sim, diagnosticado aos 2 anos

BIOGRAFIA:
 Davi faz acompanhamento com terapeuta, aulas de computação e fisioterapia para desenvolver suas habilidades motoras. Davi tem uma irmã e uma cuidadora desde quando foi diagnosticado.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 Davi sempre se interessou por tecnologia e seus pais o colocaram em aulas de computação pois acreditam que a interação pode ajudar muito o desenvolvimento de crianças autistas. Davi utiliza o Youtube para assistir vídeos e smartphones e tablets para aprendizado com jogos educativos acessíveis para autismo. Davi precisa de aplicativos e jogos educacionais que o acompanhem conforme o desenvolvimento de sua alfabetização para que não fiquem ultrapassados e não o agreguem mais aprendizado.

Fonte:Melo (2019)

Melo (2019) utilizou duas fichas de extração dos pais de crianças autistas para criar a persona pai de autista. Nota-se que essa persona acredita que o uso de dispositivos são positivos sendo utilizado de forma supervisionada pela família (ver Figura 29).

Figura 28- Persona pai de autista



PERFIL
 Nome: Rodrigo Gonçalves
 Idade: 42 anos
 Gênero: Masculino
 Local: Vitória - ES, Brasil
 Relação com o autismo: Pai de autista

BIOGRAFIA:
 Rodrigo é empresário e pai de dois filhos: uma criança e um adolescente com transtorno do espectro autista.

AUTISMO E TECNOLOGIA
 O filho de Rodrigo tem muito interesse em smartphones, tablets, computador e televisão e disse que estes dispositivos podem ser muito bons quando utilizados com cautela e supervisionados. Rodrigo disse que seu filho se interessa muito pelas cores e sons e acredita que estas atribuições devem ser mais exploradas nos aplicativos para que prendam a atenção dos autistas. Além da personalização para diferentes níveis porque hoje seu filho é adolescente e tem um desenvolvimento mais avançado do que crianças que estão tendo o primeiro contato, os aplicativos devem ser adaptáveis para todas as idades e desenvolvimento dos autistas.

Fonte:Melo (2019)

Melo (2019) criou uma persona referente a profissional e foram observados quatro fichas de extração de perfis de profissionais. A persona acredita que as tecnologias são uma forma de ajudar no desenvolvimento de crianças autistas (ver Figura 30).

Figura 29- Persona Profissional



PERFIL
 Nome: Lorena Dias
 Idade: 47 anos
 Gênero: Feminino
 Local: São Paulo - SP, Brasil
 Relação com o autismo: Profissional

BIOGRAFIA:
 Lorena é formada em direito e se especializou em direitos de pessoas com necessidades especiais. Seu foco é nos direitos dos autistas (planos de saúde, imposto de renda, carteirinha, diagnóstico...). Lorena é muito ativa na comunidade, divulga e participa de eventos, palestras e conscientizações.

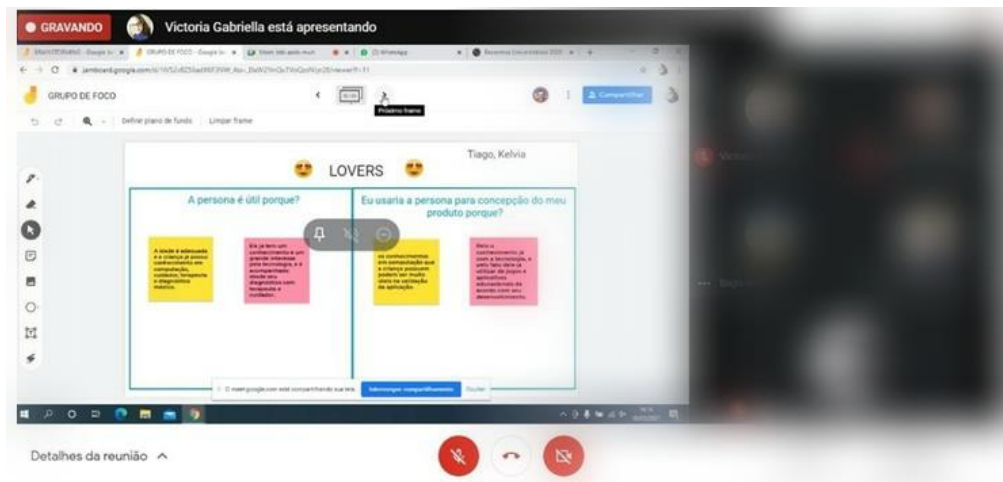
AUTISMO E TECNOLOGIA
 Lorena diz que a tecnologia tem um potencial para ajudar o aprendizado de crianças autistas mas tem dificuldade de encontrar jogos educativos. Lorena ressaltou a importância de aplicativos que não precisem de conexão com internet pois as crianças têm dificuldade de esperar e não entendem a falta de acesso quando estão sem conexão.

Fonte:Melo (2019)

ANEXO B – GRUPO FOCAL

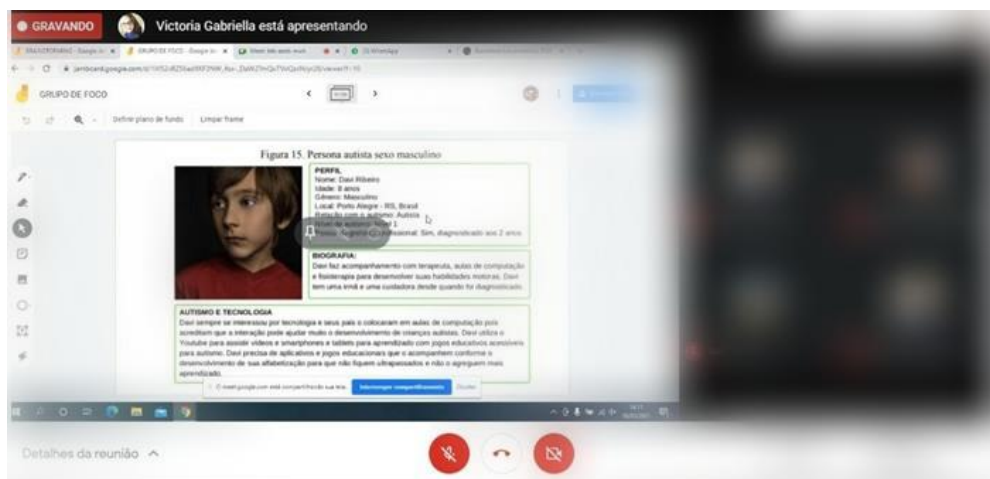
O Grupo focal realizado com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ProDTeA), com o intuito de validar as personas (ver Figuras 31 e 32).

Figura 30- Grupo de foco



Fonte: Própria (2021)

Figura 31- Grupo de foco

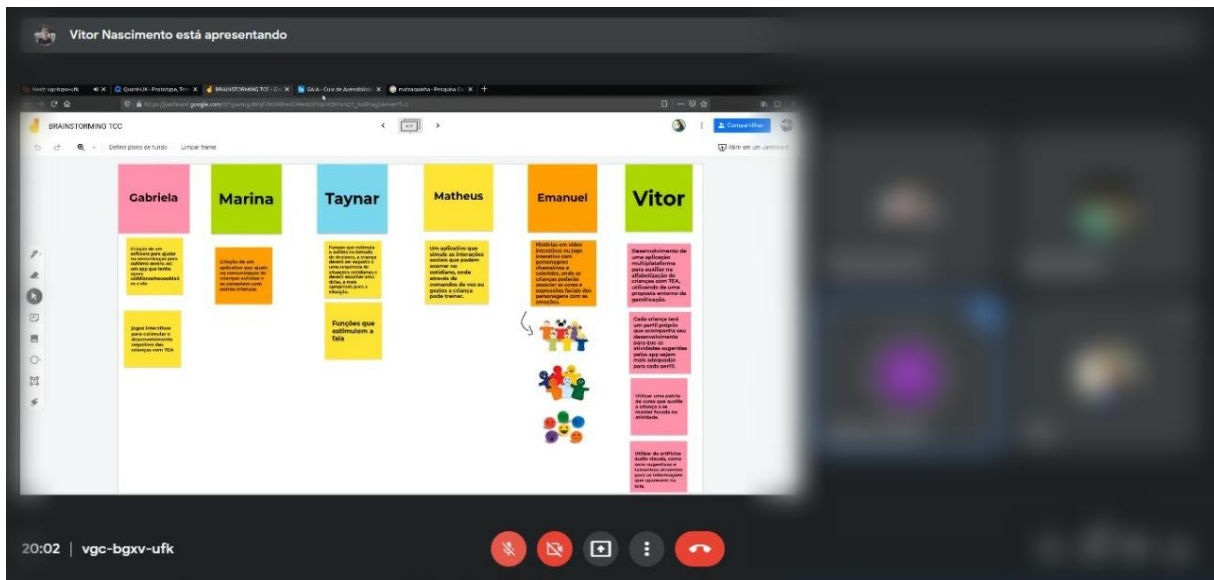


Fonte: Própria (2021)

ANEXO C – BRAINSTORMING

Brainstorming realizado com a equipe do Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ProDTeA), com o intuito de propor ideias para a criação do prototipo. (ver Figura 33).

Figura 32- Brainstorming

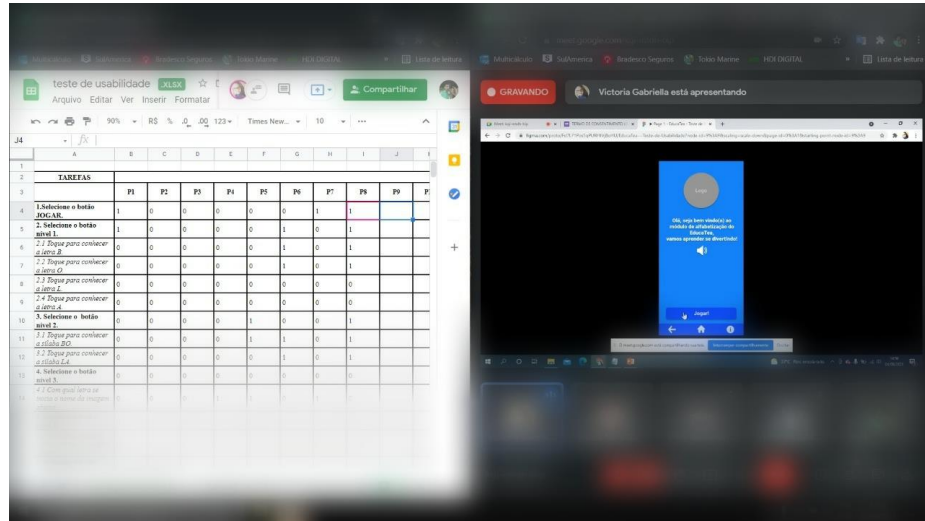


Fonte: Própria (2021)

ANEXO D – TESTE DE USABILIDADE

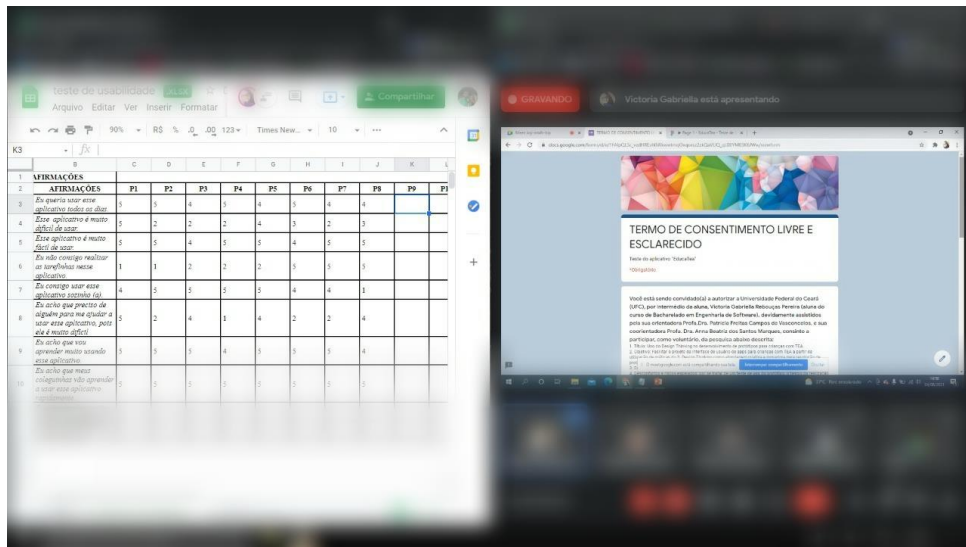
Teste de usabilidade realizado com as crianças da Associação União de Apoio as mães e amigos dos autistas de Jaguaruana (UNIAMA) (ver Figuras 34 e 35).

Figura 33- Teste de usabilidade



Fonte: Própria (2021)

Figura 34- Teste de usabilidade



Fonte: Própria (2021)

ANEXO E – DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA


Comprovação referente ao parecer favorável do comitê de ética para as pesquisas desenvolvidas no Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis (ver Figura 36).


Figura 35- Declaração do comitê de ética

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

— DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Projeto e Desenvolvimento de Tecnologias Acessíveis para usuários com Transtorno do Espectro Autista
Pesquisador Responsável: ANNA BEATRIZ DOS SANTOS MARQUES
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 46356221.8.0000.5054
Submetido em: 03/05/2021
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1740375



Fonte: Própria (2021)