



PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
INFORMÁTICA



ProAut: um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas

Áurea Hiléia da Silva Melo

MANAUS-AM

2021

Áurea Hileia da Silva Melo

ProAut: um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Informática, na área de concentração de Software, Interação e Aplicações.

Orientador: Raimundo da Silva Barreto, D.Sc.

Co-orientador: Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos, D.Sc.

MANAUS-AM

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M528p Melo, Áurea Hiléia da Silva
Melo, Áurea Hiléia da Silva
ProAut: um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas : um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas / Áurea Hiléia da Silva
Melo . 2021
288 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Raimundo da Silva Barreto
Coorientador: Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos
Tese (Doutorado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Autismo. 2. Design de Interface. 3. Prototipação. 4. Design Thinking. I. Barreto, Raimundo da Silva. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

"ProAut: um Processo para Apoiar a Prototipação de Interfaces de Aplicações para Autistas"

ÁUREA HILÉIA DA SILVA MELO

Tese de Doutorado defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Professores:

Raimundo da Silva Barreto
Prof. Raimundo da Silva Barreto - PRESIDENTE

Isabela Gasparini
Prof. Isabela Gasparini - MEMBRO EXTERNO

Davi Viana dos Santos
Prof. Davi Viana dos Santos - MEMBRO EXTERNO

Elaine Harada Teixeira de Oliveira
Prof. Elaine Harada Teixeira de Oliveira - MEMBRO INTERNO

José Francisco de Magalhães Netto
Prof. José Francisco de Magalhães Netto - MEMBRO INTERNO

Manaus, 16 de Dezembro de 2021

Dedicatória

*Às minhas filhas Agnes e Ádria, razões
da minha existência, motivos das minhas lu-
tas, e a força para resistir a tudo!*

Agradecimentos

Em primeiro lugar, sempre acima de tudo, gratidão mil vezes gratidão a **Deus**, da seguinte forma: *Não tenho palavras pra agradecer tua bondade. Dia após dia, me cercas com fidelidade. Nunca me deixes esquecer, que tudo que tenho, tudo que sou e o que vier a ser e a ter, vem de Ti Senhor. Dependo de ti, preciso de ti. Sozinha nada posso fazer!*

À **Maria** mãezinha querida, a quem também agradeço em forma de oração: *Cubra-me com seu manto de amor. Guarda-me na paz desse olhar. Cura-me as feridas e a dor, me faz suportar. Que as pedras do meu caminho, meus pés suportem pisar. Mesmo ferido de espinhos, me ajude a passar. Se eu curvar meu corpo na dor, me alivia o peso da cruz. Interceda por mim, minha mãe, junto a Jesus.*

À minha filha **Agnes Melo** por compreender, na medida do possível, tantas ausências em detrimento a este trabalho. Perdão pelo sofrimento que causei com essa ausência, Te Amo do tamanho de cada grão de areia de todas as praias do mundo, multiplicado por cada estrela do céu.

À minha filha **Adria Melo**, que veio ao mundo com um mundo próprio, e me mostrou o quanto ele é complexo, mas também cheio de muito amor. Nesse mundo se aprende a ler sem tá escrito, a ouvir o que não foi dito e a ver o que não foi mostrado. Ah minha minha filha, acho que todos os “eu te amo” que uso nesses agradecimentos, foi porque me ensinaste a amar. À você filha, que mesmo sem entender muito, de dentro do seu mundo e com sua linguagem ecológica, repetia sempre: “mãe tem que terminar esse doutorado, pra poder a gente viajar!”. Então vamos viajar!

À minha amada e extraordinária mãe **Valmira** (Mimi) (*in memoriam*). Ah mãezinha, como essa vitória é muito tua. Quando dizias: “Filha, estude, porque o conhecimento é a única coisa coisa que ninguém vai te tirar. Só Deus.” Quantos sacrifícios e abdicações

para comprar meus livros. Você, sempre foi e será minha inspiração de luta, superação e resiliência. Onde estiveres aceita meus mais profundos agradecimentos cheio de saudades!

Ao meu pai **Francisco**, ou Pakito, (*in memoriam*). Quantas vezes paizinho, você falava pra todo mundo, cheio de orgulho, que tinha uma filha “doutora”, só por que, naquela época, eu era a única filha graduada. Agora sim papai, acho que já vai poder me chamar de doutora, de fato e de direito. Vou ouvir com meu coração.

Ao meu meu amor, **Jonathas Santos** meu parceiro, amigo, companheiro e cúmplice. Obrigada por tudo. Pelas “viradas” para me dar apoio. Por segurar as pontas e todo o resto dentro de casa, para que eu tivesse o mínimo de sossego para escrever. Por fazer parte dessa conquista. Pelo apoio nas correções. Pela muitas e “cansáveis” (rs) noites e madrugadas, ajudando a escrever artigos e vibrando a cada aceite. Eu precisaria da mesma quantidade de páginas desta tese, só para agradecer tudo que você faz e representa para mim. Amo tu tatu! *I love te you*, não esquece! Deus é bom o tempo todo!

Aos meus filhos de coração e alma **Ellen Melo** e **Israel Melo**, pelo amor, carinho, incentivo, torcidas e orações. Amo muito vocês meus filhos!

À minha **família Buscapé**: “*Essa família é muito unida, e também muito ouriçada, briga por qualquer razão, mas acabam pedindo perdão*”. Obrigada a todos, por tudo. Por todo apoio, pela torcida, pelas palavras de amor e incentivo. À minha irmã **França Melo**, que deixou o aconchego do seu lar para cuidar de minhas filhas, enquanto me ausentei na reta final deste trabalho. Brigada mana! Amo todos!! À minha irmã **Grece Melo**, o que falar pra você minha irmã? Falar apenas que agora você vai ter uma costureira doutora para consertar a bainha das suas calças(1Kb de rs). Te amo mana! Às minhas sobrinhas **Viviane Cerdeira Melo** (*Binha*) e **Tayla Cerdeira Melo**, por sempre estarem dispostas a me ajudar. Binha obrigada por tantas vezes sacrificar sua vida e de suas filhas para cuidar da minha casa e das minhas filhas, em especial a Àdria. À minha cunhada e irmã **Heila Cerdeira**, pelas palavras e mensagens de amor, admiração e carinho. Te amo minha irmã! À minha sobrinha **Mariah Clara Melo**. Brigada por tudo minha sobrinha linda (literalmente). Brigada pelas digitações (rs), pela torcida, por tudo! Te amo!

Ao casal de **amigos da Ilha do Amor**, não há palavras para expressar, não há dinheiro para pagar. O que vocês fizeram por mim, foi uma grande prova de amor, hu-

manidade, solidariedade e amizade. Foi o cativeiro mais confortável do mundo. Obrigada por todo dia colocarem água e pão na porta para eu me alimentar e aguentar dias, noites e madrugadas viradas para conclusão desta tese. Pelas muitas vezes que chorei, achando que não ia conseguir, e vocês carinhosamente *me chicotearam* e diziam: “*volta pro cativeiro! Pára com isso! Termina logo isso!*”. Amo vocês!! Brigadaaaaaa! Ah! Mil desculpas por acabar o queijo :)

Às minhas super amadas amigas-irmãs em Cristo, **Nívia Menezes** e **Carla Oran**. Obrigada por tudo meninas. Obrigada pelo apoio, pelo incentivo, pela prova de amor de vocês em muitos momentos deste trabalho. Obrigada à **Carol Oran**, pela ajuda, esclarecimento de dúvidas e por topar fazer parceria em alguns artigos. Você们都 foram meu grupo de estudo da vida. Amoooooo!!

Às amigas queridas e amadas **Marklea Ferst** e **Edilene Mafra**. À Marklea pelos puxões de orelha necessários para terminar este trabalho. Pelo carinho, amor, amizade e incentivo. Pelas tantas vezes que ouvi : “*Áurea termina logo essa tese. O que você está esperando?*”, ou “*Amiga pára de viver o problema dos outros, termina essa tese já!*” Obrigada minha amiga. Te amo demais! À Edilene pelas mensagens para avisar que além de estar viva (rs), era também para dizer que me amava, que eu iria conseguir, e que eu precisava focar. Muito obrigada amiga, suas palavras não foram em vão!

À amiga **Nactasha Raposo**, pelas ajuda na confecção da página do ProAut e GuideAut. Obrigada pela torcida e incentivo amiga. Conte comigo quando chegar a sua vez, e olha que já está próximo!

Às amigas da UEA/EST, Danielle (Delle), Elloá e Marcela. À **Danielle Valente**, pelo ombro amigo, pelo par de ouvidos nos momentos mais difíceis da minha vida e em paralelo a este trabalho. Amiga, você sabe o quão foi difícil para mim, não por questões intelectuais, mas pela vida cheia provas e expiações que Deus me reservou. Então acredite, se com toda essa vida escrita de cabeça pra baixo que eu tive, consegui. Então você também conseguirá. Te amo Delle! À **Elloá Guedes**, pelas conversas pontuais, mas cheias de carinho e incentivo. Sempre me lembrando que eu conseguia e que no final daria tudo certo. Te amo Amiga!. À **Marcela Pessoa**, pela torcida, incentivo, palavras de força, estratégias de estudo, resolução das demandas da coordenação durante minha ausência, pela paciência em

(re)explicar as regras de estágio (*1Gb de rs.*) por que eu estava sempre “avoada” por conta da tese. Muito obrigada amiga e parceira. Te amo muitão!

À amiga **Maely Moraes**, parceira de orações, pelas linda e valiosa orações enviadas sempre com muito carinho. Ah amiga! Quantas vezes chorei lendo suas orações. Um choro de regozijo, de fé e de esperança. Obrigada por todo incentivo e força. Conseguí amiga! Estarei sempre em orações por você também, e sei que já tenho parágrafo garantido nos agradecimentos de sua tese (*1Tb de rs.*)

À professora **Tayana Conte**, que de forma indireta tem uma contribuição neste trabalho. Saiba que tenho uma grande admiração pela pesquisadora e formadora de excelentes pesquisadores que você é.

Ao meu coorientador e amigo **Luis Rivero**. Obrigada pelas superdicas. Obrigada pela parceria, pelo carinho e consideração. Sei que muitos puxões de orelha foram apenas porque queria ver um bom trabalho. Espero ter conseguido. Quando crescer quero ser pelo menos, a metade do pesquisador que você é. Você tem um olho-mágico para ver oportunidades de pesquisa, e competência para realizá-las. Um dia eu chego lá.

Obrigada ao meu orientador e amigo, **Raimundo Barreto**. Obrigada por não desistir de mim. Obrigada por sua docilidade em falar: “*eu já tenho o meu ...*”. Tão doce que nem conseguia me chatear. Obrigada pela compreensão em mostrar o melhor caminho de forma simples e inteligente. Talvez você nem lembre (até porque faz muito tempo, rs.), o dia em que fui a UFAM atrás de um orientador porque havia decidido fazer doutorado. E você, literalmente, me estendeu a mão e me levou para seguir a área que meu coração me impulsionava, o Autismo. Eterna gratidão por tudo!

Aos professores **Davi Viana** e **José Francisco Neto** que participaram da minha banca de Qualificação. Obrigada pelos comentários e *feedbacks* para melhoria do trabalho. E por terem aceito, novamente, participar da defesa final. Prof. Davi, acho que acabei de bater seu recorde de quantidade de páginas de agradecimentos (rs).

À professora **Isabela Gasparini**, pelo aceite em participar da banca de defesa final. Muita admiração pela sua pessoa e a profissional que você é.

À professora **Elaine Harada** por aceitar participar da banca de defesa final. Muito obrigada Elaine, por abdicar de seus afazeres para contribuir com este momento.

UFA! Finalmente, e não menos importante, aqui vai um agradecimento a uma pessoa super especial. Quero agradecer a você por acreditar na sua capacidade. Por não dar ouvidos quando te chamaram de “louca”. Quando disseram: “doutorado? com essa vida que você tem? você só pode tá doida”. Por perseverar aos inúmeros, inúmeros, inúmeros...problemas enfrentados durante a confecção desse trabalho: filha na UTI, tentativa de suicídio na família, depressão, separação, filha hospitalizada, duas Covids, ..., não importa, passou, você sobreviveu e obrigada por não desistir. Obrigada por acreditar em você. Obrigada por mostrar pra você mesma que, mesmo chegando toda arranhada, esfolada, sangrando, é possível sim realizar um sonho. Obrigada por ter resistido às inúmeras vezes que te falaram: “*não dá pra trabalhar e fazer doutorado*” ou “*pra fazer doutorado tem que viver só pra isso!*”. O que essas pessoas não sabem é que você tem dois fortes lemas de vida: “Não há vitórias sem sacrifícios” e “Nem todos conseguem, mas os que conseguem é porque tentam”. Enfim, obrigada por ter resistido agora no final, a dor da saudade da família, por ter precisado sair de casa, pois caso contrário, não conseguiria no tempo dado. Obrigada por ser quem você é. Muito obrigada **Áurea Melo.**

“As pessoas com deficiência, assim como as aves, são diferentes em seus voos. Todas, no entanto, são iguais em seu direito de voar.”

(Autor desconhecido)

Resumo

Projetar a interface de um sistema é uma atividade de suma importância, visto que se a estética ou usabilidade não agradarem o usuário, a experiência de uso pode ser comprometida. Em se tratando de usuários portadores do Transtorno do Espectro Autista (TEA) isso não é diferente, e torna-se um desafio, devido ao despreparo das equipes em conduzir projetos de interface para esse público. Considerando que em diversos projetos, a criação de um protótipo pode auxiliar na validação da interface a um baixo custo, esta tese propõe auxiliar equipes que incluem protótipos em suas aplicações. Nesse contexto, identificou-se a seguinte questão de pesquisa: *“Como apoiar engenheiros de software e/ou designers na condução do desenvolvimento de protótipos de interfaces de aplicações específicas para o público autista?”*. Após a execução de um mapeamento sistemático foram identificadas lacunas em relação a um processo para desenvolver protótipos de interfaces destinadas à pessoas autistas. Isto posto, esta tese apresenta o ProAut, um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para o público autista. O ProAut tem suas etapas baseadas no *Design Thinking* que são: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação. Dentre as principais artefatos do ProAut tem-se o PersonAut e o EmpathyAut, como um modelo de Personas e Mapa de Empatia, respectivamente, exclusivos para personificar autistas de baixo funcionamento. O ProAut foi avaliado em diversos contextos, para identificar oportunidades de melhorias nos artefatos propostos, além de permitir a validação do ponto de vista de uma equipe de profissionais da indústria. O resultado dessa avaliação aponta o ProAut como promissor e utilizável por equipes que desejem prototipar interfaces de aplicações para autistas.

Palavras-chave: Autismo, TEA, Design de Interface, Prototipação, Design Thinking.

Abstract

Designing a system's interface is an extremely important activity since if aesthetics or usability does not please the user, the user experience can be compromised. When it comes to people with Autism Spectrum Disorder, it is no different, and it becomes a challenge due to the development teams' lack of preparation in conducting interface projects for this audience. Considering that in several projects, creating a prototype can help validate the interface at a low cost, this thesis proposes to help teams that include prototypes in their applications. In this context, was identified the following research question: "*How to support software engineers and/or designers in conducting prototype development of application interfaces specific for autistic audiences?*". Through a systematic mapping, gaps were identified in relation to a process to develop prototypes of interfaces for autistic people. That said, this thesis presents ProAut, a process to support the prototyping of application interfaces for autistic public. ProAut has its stages based on *Design Thinking*, which are: Immersion, Analysis, Ideation, and Prototyping. Among the main aggressive agents of ProAut we have PersonAut and EmpathyAut, as a model of Personas and Empathy Map, respectively, unique to personify low functioning autistics. A professional industry team evaluated ProAut to identify opportunities for improvement in its artifacts and enable validation from that team's point of view. This evaluation points out ProAut as promising and usable by teams that wish to prototype application interfaces for autistic people.

Keywords: Autism, ASD, Interface Design, Prototyping, Design Thinking.

Listas de Figuras

1.1	Metodologia da Pesquisa adaptada de Mafra (2006) estendida de Shull ((2001))	30
3.1	Visão geral do ProAut com suas fases, atividades e respectivos artefatos e o suporte do GuideAut.	62
3.2	Visão Geral das Atividades por fase do ProAut e seus respectivos envolvidos.	63
3.3	Visão Geral da fase de Imersão.	64
3.4	Fase de Imersão: Atividade de Aprendizagem do Contexto.	65
3.5	Detalhamento da atividade Elicitar Requisitos	66
3.6	Visão detalhada da atividade de Consolidar Dados.	68
3.7	Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA)	69
3.8	Visão Geral fase de Análise	70
3.9	Representação da sub-atividade de Triangular Dados	71
3.10	Tabela de Requisitos/Restrições (TRR)	71
3.11	Visão Geral da fase de Ideação.	73
3.12	Visão Geral da fase de Prototipação.	76
4.1	Lista de Recomendações disponíveis no repositório	83
4.2	Exibição da Recomendação com um comentário (<i>agree</i>) de teste	84
4.3	Caso de Uso do Repositório GuideAut.	88
4.4	Exemplos de Padrões propostos no DPAut	90
5.1	Roteiro de Entrevista dos Cuidadores	95
5.2	Roteiro de Entrevista dos Terapeutas	96
5.3	Roteiro de Entrevista do Cliente	97

5.4	Representação do Canvas dos Cuidadores (CCA)	101
5.5	Representação do Canvas dos Terapeutas (CTA)	102
5.6	Representação do Canvas do Cliente (CCS)	103
5.7	Gráfico de Visão Geral do Autista	114
6.1	Exemplo de Persona tradicional. Fonte: (<i>Rodrigues et al. 2018</i>)	117
6.2	PersonAut: Modelo 1.	120
6.3	PersonAut: Modelo 2.	121
6.4	Exemplo do preenchimento do Modelo 1 do PersonAut	125
6.5	Exemplo do preenchimento do Modelo 2 do PersonAut	126
6.6	Representação gráfica de um mapa de empatia (Vianna 2012)	127
6.7	<i>Template</i> definido para o EmpathyAut	130
6.8	Exemplo de preenchimento do EmpathyAut	131
7.1	TRR: Componente de resumo	136
7.2	Exemplo da TRR preenchida por meio de uma Prova de Conceito.	142
8.1	Representação da dinâmica de construção do protótipo ProAut	147
9.1	Visão Geral do ProAut	149
9.2	Canvas do Cliente resultante da etapa de imersão.	153
9.3	Canvas do terapeuta resultante da etapa de imersão.	154
9.4	Canvas do Cuidador resultante da etapa de imersão.	155
9.5	Resultado do FCA aplicado no estudo.	156
9.6	Gráfico VGA resultante do FCA aplicado no estudo	157
9.7	Resultado da avaliação quantitativa dos Roteiros de Entrevistas	157
9.8	Respostas dos participantes em relação a intenção de uso dos Roteiros de Entrevistas	158
9.9	Resultado da avaliação da percepção da Facilidade de Uso dos Canvas	159
9.10	Resultado da avaliação da percepção Utilidade dos Canvas	160
9.11	Respostas dos participantes em relação a intenção de uso dos Canvas	160
9.12	Avaliação quantitativa da percepção da Facilidade de Uso do FCA	162
9.13	Avaliação quantitativa da percepção da Utilidade do FCA	163

9.14 Mapa de empatia resultado da etapa de análise.	167
9.15 Persona resultado da etapa de análise.	168
9.16 Registro de reunião definindo ideias para o protótipo do App.	172
9.17 Exemplos das ideias desenhadas na sessão de <i>braindraw</i>	173
9.18 Gráfico resultante da avaliação da TRR quanto a percepção da facilidade de uso	173
9.19 Gráfico resultante da avaliação da TRR quanto a percepção da facilidade de uso	174
9.20 Principais respostas da avaliação qualitativa da TRR	176
9.21 Telas do sistema para o perfil do responsável pela criança autista.	178
9.22 Telas do sistema para o perfil da criança autista.	179
A.1 Ficha de Extração	220
A.2 Ficha de Extração	221
A.3 Visão Geral das Seleções	222
A.4 Artigos Aceitos por extração	223
A.5 Quantitativo por Tipo de Abordagem	224
A.6 Quantitativo por Tipo de Artefato	225
A.7 Quantitativo por Tipo de Proposta	226
B.1 Artigos selecionados quanto ao Tipo de Abordagem	228
B.2 Artigos Selecionados por Tipo de Artefato	229
B.3 Artigos selecionados quanto às características da criança autista	230
B.4 Artigos selecionados quanto ao Tipo de Proposta	231
C.1 Categorias dos elementos no processo de entrevista	235
C.2 Agrupamento dos elementos com as respectivas categorias	236
C.3 Resumo das características de perfil dos participantes	238
C.4 Modelo de tela contendo elementos de categorias distintas	239
C.5 Telas da mesma categoria com características diferentes	239
C.6 Lista dos elementos escolhidos pelos participantes da 1 ^a etapa	241
C.7 Lista dos elementos agrupados nas categorias na 1 ^a etapa	242
C.8 Lista dos elementos escolhidos pelos participantes da 2 ^a etapa	242
C.9 Lista dos elementos agrupados nas categorias na 2 ^a etapa	243

C.10 Comparação, em percentuais, entre as 2 etapas do experimento	243
D.1 Visão Geral do ProAut	246
D.2 Visão Geral da Fase de Imersão	247
D.3 Atividade de Aprendizagem sobre o Contexto da fase de Imersão	248
D.4 Exemplo para o registro de pesquisa	249
D.5 Atividade de Elicitar Requisitos da fase de Imersão	250
D.6 Roteiro de Perguntas para Cliente	251
D.7 Roteiro de Perguntas para os Cuidadores	252
D.8 Roteiro de Perguntas para os Terapeutas	253
D.9 Gráfico de Visão Geral do Autista	254
D.10 Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas do cliente .	256
D.11 Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas dos Cuidadores	257
D.12 Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas dos Terapeurtas	258
D.13 Visão Geral da Fase de Análise	260
D.14 Lista Inicial de requisitos e restrições	261
D.15 PersonAut - Modelo 1	262
D.16 PersonAut - Modelo 2	263
D.17 Canvas do EmpathyAut	265
D.18 Visão Geral da Fase de Ideação	266
D.19 TRR Completa após a fase de Ideação	269
E.1 Padrão de Design LG_04 - Elementos de distração	280
E.2 Padrão de Design EN_01 - Consistência e padronização	281
E.3 Padrão de Design US_01 - Customização	281

Lista de Tabelas

3.1	Relação entre as etapas do <i>Design</i> de Interação e do ProAut	57
3.2	Atividades definidas por fase, e suas respectivas justificativas	58
5.1	Redistribuição das características da Seção "Outros"	106
5.2	Exemplos de caraterísticas do FCA reescritas por especialistas	109
5.3	Versão Final do Formulário de Caracterização do Autista	110
6.1	Descrição das Seções do PersonAut	123
6.2	Relação entre o EmpathyAut e o Mapa de Empatia tradicional	130
9.1	Registro das solicitações dos especialistas para itens do ADT	165
A.1	Objetivo da RSL	216
E.1	Listagem de atributos identificados durante a revisão da literatura	276
E.2	Levantamento de atributos por artigo analisado	277
E.3	Análise de atributos encontrados nas aplicações/aplicativos analisados	279
E.4	Ocorrência de notas dos participantes com relação a Compreensibilidade e Utilidade individual de cada padrão	283
E.5	Ocorrência de notas dos participantes com relação à Utilidade Geral dos padrões	283

Lista de Abreviaturas e Siglas

- CCA** *Canvas do Cuidadores de Autistas*
CTA *Canvas do Terapeuta de Autistas*
CCS *Canvas do Cliente do Autistas*
DCU *Design Centrado no Usuário*
DP *Design Participativo*
DT *Design Thinking*
FCA *Formulário de Caracterização do Autista*
ME *Mapa de Empatia*
MSL *Mapeamento Sistemático da Literatura*
TEA *Transtorno do Espectro Autista*
TRR *Tabela de Requisitos/Restrições*
VGA *Visão Geral do Autista*

Conteúdo

1	Introdução	25
1.1	Contextualização	25
1.2	Definição do Problema	27
1.3	Objetivos	29
1.4	Metodologia do Desenvolvimento do Trabalho	29
1.5	Contribuições	31
1.6	Organização do Trabalho	33
2	Referencial Teórico	35
2.1	Considerações Iniciais	35
2.2	Intervenções Tecnológicas no Contexto do Autismo	36
2.3	Abordagens de Design de Interfaces	38
2.3.1	Prototipação	38
2.3.2	<i>Design</i> Centrado no Usuário	40
2.3.3	<i>Design</i> Participativo	41
2.3.4	<i>Design Thinking</i>	42
2.4	Resultados do MSL	45
2.4.1	Abordagens de Design de Interfaces para usuários autistas	46
2.4.2	Lacunas de Pesquisa e Oportunidades de Melhorias	49
2.5	Considerações sobre o Capítulo	52
3	O processo ProAut	53
3.1	Considerações Iniciais	53

3.2	Concepção do ProAut	55
3.3	Fase de Imersão	62
3.3.1	Atividade: Aprender sobre o Contexto	64
3.3.2	Atividade: Elicitar Requisitos	65
3.3.3	Atividade: Consolidar Dados	67
3.4	Fase de Análise	69
3.4.1	Atividade: Triangular Dados	70
3.4.2	Atividade: Gerar Personas	71
3.4.3	Atividade: Gerar Mapa de Empatia	72
3.5	Fase de Ideação	72
3.5.1	Atividade: Definir Itens de Requisitos/Restrições	73
3.5.2	Atividade: Especificar Itens de Requisitos	74
3.5.3	Atividade: Gerar/Refinar Ideias de Interface	74
3.6	Fase de Prototipação	75
3.6.1	Atividade: Criar Protótipo	76
3.6.2	Atividade: Validar Protótipo	76
3.6.3	Atividade: Refinar Protótipo	77
3.7	Considerações sobre o Capítulo	77
4	O Repositório GuideAut	79
4.1	Visão Geral	79
4.2	Repositórios Colaborativos	80
4.3	<i>Guidelines ProAut</i>	81
4.4	<i>Guidelines ProAut: Funcionalidades</i>	82
4.5	O GuideAut	85
4.5.1	GuideAut: Dados Armazenados	86
4.5.2	GuideAut: Funcionalidades	87
4.6	Considerações sobre o Capítulo	89
5	Artefatos da Fase de Imersão	91
5.1	Considerações iniciais	91

5.2	Artefato: Roteiro de Entrevistas	92
5.2.1	Concepção dos Roteiros de Entrevistas	93
5.2.2	Aplicação dos Roteiros de Entrevista	96
5.3	Artefato: Canvas	98
5.3.1	Concepção do Canvas	99
5.3.2	Preenchimento dos Canvas	100
5.4	Artefato: Formulário de Caracterização do Autista - FCA	102
5.4.1	Concepção do FCA	104
5.4.2	Estudo piloto	107
5.4.3	Atualização do ACF para a versão final	108
5.4.4	Preenchimento do FCA	109
5.5	Artefato: Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA)	113
5.6	Considerações sobre o capítulo	114
6	Artefatos da Fase de Análise	115
6.1	Considerações Iniciais	115
6.2	Artefato: PersonAut	116
6.2.1	Concepção do PersonAut	120
6.2.2	Preenchimento do PersonAut	123
6.3	Artefato: EmpathyAut	126
6.3.1	Concepção do EmpathyAut	128
6.3.2	Preenchimento do EmpathyAut	131
6.4	Considerações do Capítulo	132
7	Artefatos da Fase de Ideação	133
7.1	Considerações Iniciais	133
7.2	Tabela de Requisitos/Restrições (TRR)	134
7.2.1	Preenchimento da TRR	141
7.3	Considerações sobre o capítulo	142

8 Fase de Prototipação	144
8.1 Considerações Iniciais	144
8.2 Criação do Protótipo	145
8.3 Validação e Refinamento do Protótipo	146
8.4 Considerações sobre o Capítulo	147
9 ProAut: Avaliação e Refinamentos	148
9.1 Considerações Iniciais	148
9.2 Escopo do Estudo	149
9.2.1 Planejamento	149
9.2.2 Participantes	151
9.2.3 Condução do Estudo	151
9.3 Avaliação do ProAut	180
9.4 Considerações do Capítulo	183
10 Considerações Finais e Trabalhos Futuros	185
10.1 Considerações Finais	185
10.2 Contribuições	187
10.3 Publicações	189
10.4 Trabalhos Futuros	191
Bibliografia	193
A Mapeamento Sistemático da Literatura	215
A.1 Considerações Iniciais	215
A.2 Planejamento da Revisão	216
A.2.1 Objetivos	216
A.2.2 Questões da Pesquisa	216
A.2.3 Componentes da Pergunta	217
A.2.4 Estratégias utilizada para a pesquisa dos estudos primários	217
A.2.5 <i>String</i> de busca	217
A.3 Procedimentos e critérios de seleção	218

A.3.1 Dados extraídos dos artigos	219
A.4 Resultado da Execução do Protocolo	220
A.5 Discussão	222
B Fichas Catalográficas da Revisão Sistemática da Literatura	227
C Estudo Exploratório	232
C.1 Considerações Iniciais	232
C.2 Identificando Preferências de Interface Gráfica para Crianças Autistas	233
C.2.1 Participantes	233
C.2.2 Realização das Entrevistas	233
C.2.3 Análise do resultado das entrevistas	234
C.3 Estudo Piloto	236
C.3.1 Planejamento do estudo exploratório	237
C.3.2 Execução do Estudo Exploratório	240
C.3.3 Resultados e Discussão	240
C.4 Considerações	244
D Tutorial do ProAut	245
D.1 ProAut	245
D.2 Fase de Imersão	246
D.2.1 Visão Geral	246
D.2.2 Atividades da fase de Imersão	247
D.3 Fase de Análise	259
D.3.1 Visão Geral	259
D.3.2 Atividades da fase de Análise	259
D.4 Fase de Ideação	265
D.4.1 Visão Geral	265
D.4.2 Atividades da fase de Ideação	266
D.5 Fase de Prototipação	270

E Padrões de Interface DPAut	272
E.1 Considerações Iniciais	272
E.2 Concepção dos Padrões de Design	274
E.2.1 Identificação dos Atributos de Qualidade em Interfaces para o Público Autista	274
E.2.2 Exemplos de Aplicações Voltadas para o Público Autista	276
E.3 Os Padrões de Design DPAut	278
E.4 Validação dos Padrões de Design DPAut	281
E.5 Considerações sobre o Capítulo	285
F Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	286

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo descreve a contextualização desta tese de doutorado, apresentando a definição do problema, objetivos geral e específicos, a metodologia que norteou a pesquisa e um resumo das principais contribuições desta tese. Além disso, este capítulo apresenta a organização geral deste documento, de forma que o leitor saiba como serão apresentados os resultados obtidos durante esta pesquisa.

1.1 Contextualização

Atraso na comunicação, dificuldade na interação social e comportamento repetitivo são as principais características de um indivíduo autista ([Americana 2002](#)). O indivíduo é chamado de autista de baixo funcionamento se ele possuir diversas dessas características e, caso contrário, é chamado de autista de alto funcionamento. Por existir em diferentes graus e diferentes formas de manifestação em cada indivíduo, o autismo é definido através do termo Transtorno do Espectro Autista (TEA) ([Ozand et al. 2003](#)).

Quanto mais cedo uma pessoa autista for tratada por meio de intervenções, maiores serão as chances de minimizar suas dificuldades. Essas intervenções são realizadas sob duas perspectivas ([Conn et al. 2008](#)): (a) intervenção humana, que envolve terapias específicas de profissionais como fisioterapeutas, psicólogos e fonoaudiólogos; e (b) intervenção tecnológica ([Alessandrini et al. 2014](#)), que contempla produtos tecnológicos de software, como: aplicações para dispositivos móveis ([De Urturi et al. 2011](#)), jogos educativos ([Frutos et al. 2011](#);

Battocchi *et al.* 2009), robôs (Mazzei *et al.* 2010) ou ambientes virtuais (Takacs 2005). Sendo assim, os produtos tecnológicos são usados com o intuito de minimizar os comprometimentos de comunicação, cognitivos e comportamentais de um portador de TEA.

A literatura apresenta várias pesquisas que contemplam esse tema com a intenção de auxiliar pessoas com autismo a melhorar, acima de tudo, sua qualidade de vida, proporcionando-lhes a máxima independência na vida adulta (Anderson e Romanczyk 1999; Eaves e Ho 2008). Tais pesquisas englobam tanto estudos teóricos (Frauenberger, Good, Alcorn e Pain 2012) (Porayska-Pomsta *et al.* 2012), quanto desenvolvimento de produtos tecnológicos tais como software (Bian *et al.* 2013), plataformas (Kim *et al.* 2014) e ambientes virtuais (Caro *et al.* 2017). No entanto, apesar de muitas dessas pesquisas abordarem metodologias para desenvolver aplicativos para pessoas autistas, elas não descrevem o que de fato deve ser considerado no desenvolvimento desses aplicativos (Frauenberger *et al.* 2013). Além disso, com relação ao projeto de interface, existem poucos trabalhos que descrevam quais elementos de interface podem ser usados, ou quais são as regras que devem ser seguidas para se produzir artefatos para esse público (Frauenberger, Good, Keay-Bright e Pain 2012).

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

Diante do exposto, este trabalho apresenta a definição de um processo específico, denominado ProAut, cujo objetivo é apoiar a prototipação de interfaces, baseando-se no Design Thinking (Brown 2010), que por sua vez abrange as abordagens de Design Partici-

pativo (Benton *et al.* 2012) e Centrado no Usuário (Germanakos *et al.* 2013). Além disso, o DT possui foco na prototipação do produto, fornecendo uma gama de técnicas para este fim. Este aspecto alinha-se ao objetivo do ProAut em disponibilizar recursos para apoiar a prototipação de aplicações destinadas a pessoas autistas.

1.2 Definição do Problema

Em muitas pesquisas que abordam o desenvolvimento de produtos para autistas, percebe-se que nem todos são produtos finais, sendo que, a maioria, estão na forma de protótipos (Alessandrini *et al.* 2014). Alguns desses produtos são desenvolvidos, geralmente, utilizando somente os modelos tradicionais de processos (Farias *et al.* 2015; Neto *et al.* 2017). Outros definem metodologias próprias contemplando alguns aspectos das características de um autista (Mello e Sganzerla 2013), como tendência ao isolamento, dificuldades para lidar com mudança de rotina e formas de comunicação.

A Engenharia de Requisitos é a parte da Engenharia de Software em que são levantadas as necessidades e requisitos do software a ser desenvolvido. Nessa etapa, o engenheiro de requisito aprofunda-se no tema do software de modo que consiga compreender, e ter um bom domínio, dos conceitos, das regras de negócio e restrições. Quando se trata de um software para pessoas autistas, esta regra não é diferente. É necessário se aprofundar em assuntos e conceitos que permeiam este tema, para facilitar a comunicação e o entendimento do software pelo time de desenvolvimento. Engenheiros de software leigos podem ter dificuldades nesta etapa, pois embora tenham o direcionamento de processos de software tradicionais, estes não descrevem de forma aprofundada detalhes, por exemplo, quanto ao que perguntar em uma entrevista, que conceitos buscar e que atividades realizar, entre outras. Engenheiros experientes também podem ter dificuldades, nesse caso, não pela condução do ciclo de vida do software, mas pela falta de conhecimento do “universo autista”.

Estudos exploratórios na literatura, evidenciam a ausência de trabalhos voltados para os autistas de baixo funcionamento, o que foi reforçado pelo trabalho de Cordeiro (Cordeiro *et al.* 2018), e pelo resultado de um Mapeamento Sistemático, no qual obteve-se que de quatorze trabalho que explicitaram o nível de autismo, somente quatro era destinado aos

autistas de baixo funcionamento (ver [Apêndice B](#)). Geralmente, a participação desse público são limitadas aos experimentos realizados. Os estudos não esclarecem os motivos para a escolha do grau de autismo. Outro aspecto diz respeito à faixa etária do público autista, pois é possível encontrar uma gama de trabalhos voltados somente para crianças. No contexto atual, em que se fala constantemente da importância da inclusão social, é imprescindível que não se estimule a realização de trabalhos voltados tanto para autistas de baixo funcionamento, quanto de qualquer faixa etária.

No que diz respeito ao uso de processo de desenvolvimento de software para a concepção de soluções voltadas para autistas, alguns trabalhos fazem uso de metodologias tradicionais como a metodologia Scrum ([Farias et al. 2015](#); [Teixeira et al. 2016](#)) e os modelos Interativo-Incremental [Paiva et al. \(2015\)](#) e Cascata ([Neto et al. 2017](#)). Muitos trabalhos apresentam a descrição da solução sob a perspectiva de desenvolvimento dessas soluções, não deixando explícito qual a abordagem usada no desenvolvimento do software ([Davis et al. \(2007\)](#); [Alvarado et al. \(2017\)](#); [Al Mamun et al. \(2016\)](#); [Fernandes et al. \(2016\)](#); [Barbosa et al. \(2017\)](#)).

Segundo Cordeiro ([Cordeiro et al. 2018](#)), existe uma ausência de detalhes sobre as abordagens adotadas e de adaptações realizadas para a aplicação dos modelos clássicos de desenvolvimento, não permitindo identificar a adequação (ou o contrário) das práticas convencionais de levantamento de requisitos, design e avaliação para os softwares cujos usuários são autistas, gerando uma lacuna sobre como a necessidade de desenvolver soluções flexíveis para um público autista pode impactar nas práticas de engenharia de software e de engenharia da usabilidade.

quanto a abrangência de estudos envolvendo autistas de baixo funcionamento

Nesse contexto, constata-se necessidade de um guia de propósito geral para apoiar designers/desenvolvedores em seus projetos de interfaces, mais precisamente na prototipação das interfaces de aplicações destinadas ao público autista. Com isso, surgiu a seguinte questão de pesquisa: *“Como apoiar engenheiros de software e/ou designers no desenvolvimento de protótipos de interfaces de aplicações específicas para o público autista?”*

1.3 Objetivos

Em virtude da necessidade de tecnologias específicas para o desenvolvimento de sistemas voltados para o público autista, este trabalho tem como principal objetivo propor um processo para apoiar equipes de desenvolvimento na prototipação de interfaces de aplicações destinadas à pessoas autistas, especialmente as de baixo funcionamento.

De forma a alcançar o objetivo principal foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as atividades e os respectivos artefatos de entrada e saída necessários para o desenvolvimento de interfaces de sistemas voltados para o público autista;
- Identificar um conjunto de recomendações/diretrizes e padrões para direcionar o projeto de interfaces de sistemas voltados ao público autista; e
- Desenvolver um artefato autocontido para direcionar engenheiros de software no planejamento e execução do processo proposto.

1.4 Metodologia do Desenvolvimento do Trabalho

Para o desenvolvimento deste trabalho foi aplicada uma adaptação das metodologias de Mafra (2006), que estendeu a metodologia de Shull *et al.* (2001), por meio da inclusão de estudos secundários e exploratórios para a proposta de novas tecnologias.

Além disso, estudos experimentais na indústria foram aplicados para a validação das tecnologias propostas. A [Figura 1.1](#) apresenta as etapas da metodologia seguida para o desenvolvimento deste trabalho. A seguir, são apresentadas cada uma das etapas desta metodologia, destacando as publicações geradas durante sua execução.

Na primeira etapa da metodologia, denominada de **Estudo Preliminar**, em que foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura, com o propósito de identificar modelos, processos, técnicas ou quaisquer outros mecanismos definidos para o projeto de interface de sistemas voltados para o público autista.

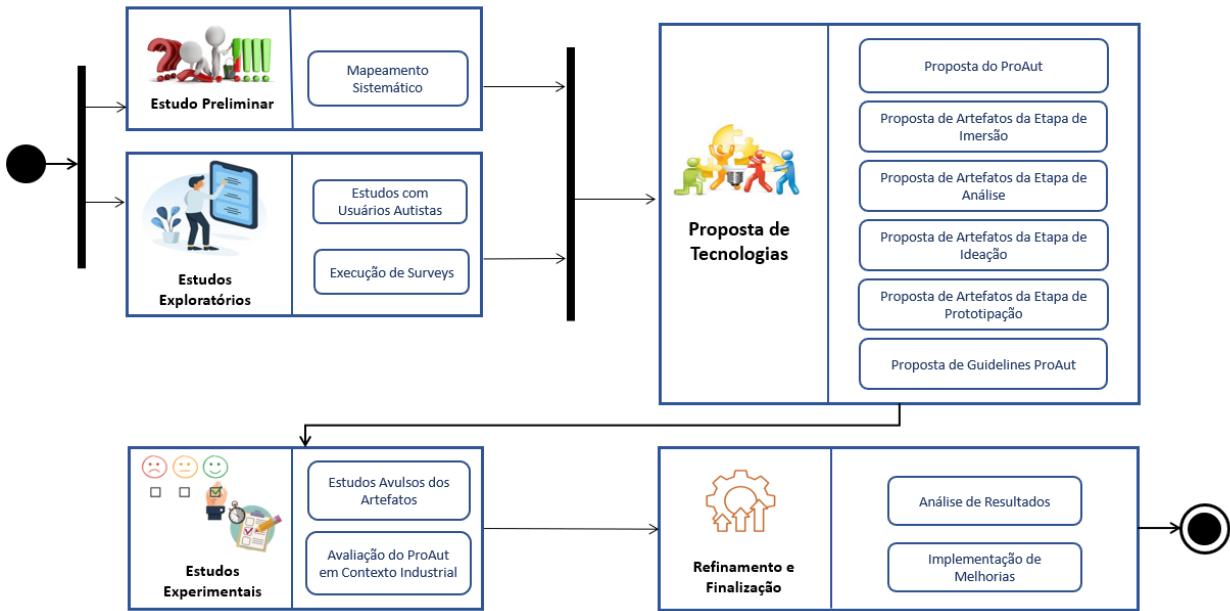


Figura 1.1: Metodologia da Pesquisa adaptada de Mafra (2006) estendida de Shull ((2001))

Em paralelo a esta primeira etapa, **Estudos Exploratórios** foram executados para obter indícios sobre oportunidades de melhoria em artefatos identificados durante a primeira etapa. Entre os estudos exploratórios realizados, podem ser citados:

- Estudos com Usuários Autistas - Em que foram analisadas as preferências do público autista com relação a elementos de interface em sistemas computacionais (Melo, dos Santos, Rivero e Barreto 2017).
- Execução de *Surveys* - Com o intuito de levantar tanto as necessidades dos profissionais da área de computação no desenvolvimento de sistemas voltados para o público autista, assim como a opinião de familiares e especialistas sobre atributos de qualidade relevantes para a construção de sistemas computacionais adequados a este público (Melo, dos Santos, Rivero e Barreto 2017),(Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021a).

Após a coleta de ideias de artefatos e atividades para a produção de interfaces, oportunidades de melhoria, sugestões e atributos de qualidade vindas das etapas anteriores, foi executada a etapa de **Proposta de Tecnologias**. Nesta etapa foram desenvolvidas as versões iniciais do ProAut (Melo *et al.* 2016), que após refinamentos com especialistas da

área de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador chegando ao modelo atual que considera o *Design Thinking* (Vianna 2012). Nesta etapa, também foram propostos os diferentes artefatos (Melo *et al.* 2020b), (Melo *et al.* 2020a),(Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021a),(Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021b), (Gomes *et al.* 2021) e ferramentas de apoio necessários para a aplicação correta do ProAut (Melo, Fernandes, Jardim e Barreto 2017)

Para avaliar o ProAut e os seus artefatos e ferramentas, foram executados **Estudos Experimentais**. Para a validação dos artefatos propostos, foram executadas diversas avaliações do ponto de vista de engenheiros de software. Além disso, uma execução completa do ProAut por uma equipe de desenvolvimento foi realizada (Melo, Pereira, Souza, Castro, Teodoro, Barreto, Rivero *et al.* 2021).

Finalmente, a partir dos resultados, sobretudo, das avaliações qualitativas, foram realizados os devidos ajustes indicados como pontos de melhorias, seja nas atividades do ProAut ou nos seus artefatos (Melo *et al.* 2020a), (Melo *et al.* 2020b),(Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021a), (Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021b), (Gomes *et al.* 2021). Isto ocorreu na etapa de **Refinamento e Finalização**.

1.5 Contribuições

Considerando os resultados alcançados ao longo da execução da metodologia de pesquisa aplicada, as contribuições contempladas por esta tese foram as seguintes:

- Uma base de conhecimento sobre abordagens de Design usados em estudos com autistas;
- Um conjunto de preferências de autistas em relação a cores, formas geométricas e tipo de imagens de seres humanos e animais;
- Um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas (ProAut);
- Roteiro de Entrevista do Cuidador - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com

cuidadores/pais/responsáveis por pessoas autistas;

- Roteiro de Entrevista do Terapeuta - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com os diferentes terapeutas de autistas, e complementar as respostas do cuidador;
- Roteiro de Entrevista do Cliente - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com o cliente da aplicação para obter detalhes como objetivos, necessidades e requisitos;
- Canvas do Cuidador - um modelo de canvas, cujas seções conterá as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do cuidador;
- Canvas do Terapeuta - um modelo de canvas, cujas seções conterá as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do terapeuta;
- Canvas do Cliente - um modelo de canvas, cujas seções conterá as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do cliente;
- Formulário de Caracterização de Autista (FCA) - um formulário para identificar características de pessoas autistas, contidas nas áreas de limitação do Autismo;
- Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA) - um gráfico que apresenta os níveis de comprometimento da pessoa autista, em cada área afetada pelo transtorno;
- EmpathyAut - um modelo de Mapa de Empatia exclusivo para pessoas autistas;
- PersonAut - um modelo de Personas exclusivos para pessoas autistas;
- Tabela de Requisitos e Restrições (TRR) - um artefato em forma de tabela, cujas colunas contém informações sobre os requisitos/restrições da aplicação, bem como a especificação desses requisitos e a sugestão de interface para apoiar diretamente a fase de prototipação;

- Um repositório contendo instruções para condução do ProAut, bem como o conjunto de padrões para projetos de interface de aplicações voltadas ao público autista; e
- Padrões de interface (DPAut) - criados a partir da análise de atributos de qualidade em interfaces voltadas ao público autista, dispõe-se de um conjunto de artefatos, em forma de padrões, que fornecem informações sobre problemas, soluções e exemplos a serem usados ao se desenvolver interfaces para o público autista. Tais padrões estão disponibilizados no GuideAut.

1.6 Organização do Trabalho

Além deste capítulo introdutório, esta tese está organizada seguindo a estrutura descrita a seguir:

Capítulo 2 - apresenta a Fundamentação Teórica e os Trabalhos Correlatos, cujos conteúdos formaram não só a base fundamental de conceitos para as abordagens, técnicas e modelos usados, como também o estado da arte do tema desta pesquisa;

Capítulo 3 - descreve o objeto desta tese, o processo ProAut com suas etapas, atividades e artefatos. Descrevendo os detalhes de sua concepção e forma de condução;

Capítulo 4 - descreve a proposta de apoio ferramental para concentrar os artefatos propostos pelo ProAut, e permitir sua atualização, denominada de GuideAut;

Capítulos 5, 6, 7 e 8 - apresentam a descrição dos artefatos do ProAut. Cada capítulo detalha um conjunto específico de artefatos gerados em cada fase, desde os conceitos fundamentais, trabalhos correlatos, bem como sua concepção, e por fim a a forma de aplicação. Sendo o Capítulo 5 para os artefatos da fase de Imersão, o Capítulo 6 para os artefatos da fase de Análise, o Capítulo 7 para os artefatos da fase de Ideação e, finalmente o o Capítulo 8 para os artefatos da fase de Prototipação;

Capítulo 9 - aborda um estudo realizado para a avaliação do ProAut como um todo, ou seja, suas atividades e forma de condução, incluindo a avaliação dos artefatos individualmente.

Capítulo 10 - contempla as considerações finais sobre o trabalho, suas limitações e

principais contribuições, além de indicar possíveis extensões desta proposta como perspectivas futuras para continuidade da pesquisa.

Além dos capítulos supramencionados, esta tese conta ainda com diversos apêndices que contemplam o Mapeamento Sistemático e o estudo exploratório realizados, exemplos do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) usados em algumas entrevistas, bem como o estudo sobre padrões de interface de aplicações para autistas.

Capítulo 2

Referencial Teórico

Este capítulo apresenta os principais conceitos e características das abordagens que fundamentam a proposta do ProAut. Além disso, o capítulo trata dos resultados de um Mapeamento Sistemático da Literatura, cujo objetivo consistiu em identificar a existência de processos, métodos ou técnicas para apoiar o design de interfaces e aplicações destinadas ao público autista.

2.1 Considerações Iniciais

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um grupo de distúrbios do desenvolvimento neurológico de início precoce, caracterizado pelo comprometimento das habilidades sociais e de comunicação, além de comportamentos estereotipados ([Association et al. 2013](#)). Estes últimos se expressam de diferentes formas: na brincadeira, que pode carecer de criatividade e espontaneidade; na fala, que pode ser ecoláctica (repete o que houve fora do contexto de uma conversa); e no desenvolvimento motor, caracterizado por repetições involuntárias e sem aparente função (por exemplo, rituais e maneirismos) ([Madsen et al. 2009](#)).

Embora definido por estes principais sintomas, as características dos pacientes com TEA podem variar muito, abrangendo desde indivíduos com Deficiência Intelectual (DI) grave e baixo desempenho em habilidades comportamentais adaptativas, até indivíduos com Quociente de Inteligência (QI) normal, que levam uma vida independente. Esses indivíduos também podem apresentar uma série de outras comorbidades, como hiperatividade, distúrbios de sono e gastrintestinais e epilepsia ([Zafeiriou et al. 2007](#)).

Indivíduos autistas têm problemas de comunicação caracterizados por dificuldade em usar a linguagem para fins sociais, adequando a comunicação ao contexto social, seguindo regras de contexto de comunicação (por exemplo, indo e voltando da conversa), compreensão de linguagem não literal (por exemplo, piadas, expressões idiomáticas e metáforas) e integração da linguagem com comportamentos comunicativos não-verbais ([Fairweather e Trewin 2010](#); [Swineford et al. 2014](#)).

Este capítulo se insere nesse contexto, abordando sobre as tecnologias usadas no desenvolvimento de produtos de software destinados a autistas, particularmente, no que diz respeito ao desenvolvimento de protótipos desses produtos. Dessa forma, as seções constituintes deste capítulo abordam as principais tecnologias de *design*, aplicadas ao contexto de autismo. Além disso, aborda também sobre o resultado de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), onde é possível realizar uma caracterização mais abrangente da área de pesquisa de interesse ([Kitchenham et al. 2011](#)).

Por meio do MSL é possível se obter uma ampla visão de uma determinada área de pesquisa, identificando lacunas de forma a determinar a existência de evidências de pesquisa em relação a um tópico de interesse específico. Sendo assim, para a execução do MSL desta pesquisa, definiu-se como principal item de investigação, a seguinte questão: *Quais técnicas, processos, métodos, frameworks ou diretrizes existentes para projeto de interface, voltados ao desenvolvimento de artefatos para autistas?* Os trabalhos resultantes desse MSL são apresentados na [Seção 2.4](#).

2.2 Intervenções Tecnológicas no Contexto do Autismo

Nos últimos anos, o desenvolvimento de produtos destinados ao público autista acentuaram-se com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de habilidades para superar as limitações típicas desse público. Trabalhos como de [Jordan \(2013\)](#), [Eaves e Ho \(2008\)](#) e [Cohen e Sloan \(2007\)](#) descrevem produtos que tratam sobre algum aspecto deficiente do comportamento de autistas, como a socialização, a comunicação ou a interação com outras pessoas.

Segundo [Heimann e Nelson \(2002\)](#), uma intervenção planejada, usando o computador como instrumento de aprendizagem, é altamente motivador e interativo, pois permite

ensinar as crianças com autismo, auxiliando-as na leitura, escrita e habilidades de comunicação. Segundo [Moore e Calvert \(2000\)](#), o software pode criar um interessante e estimulante ambiente para as crianças com autismo. Os autores afirmam também que programas de computador desenvolvidos de forma específicas ganham atenção das crianças, motivam-nas e promovem aprendizagem do vocabulário.

As intervenções por meio de instrumentos tecnológicos constituem, assim, um importante auxílio às terapias de indivíduos com TEA, frente às mais tradicionais como fonoaudiologia, psicologia e algumas até mais recentes como musicoterapia. E com o advento dos *smartphones* aliado às exigências da vida moderna, diferentes aplicações na área da computação têm sido desenvolvidas para atenuar algumas das dificuldades desses indivíduos ([Gillette et al. 2007](#); [Millen et al. 2011](#); [Kientz et al. 2013](#)) contemplando, principalmente, o desenvolvimento ou melhoria das habilidades sociais e colaborativas ([Farr et al. 2010](#)), possibilitando que os usuários tornem-se criativos e sejam capazes de expressar e compreender emoções ([Hourcade et al. 2012](#)).

Existem também trabalhos voltados para auxiliar na compreensão do comportamento autista, dentre as quais cita-se: meios auxiliares para diagnóstico ([Frauenberger, Good e Alcorn 2012](#)), reconhecimento de emoções faciais e formação por meio de conteúdo multimídia ([Baron-Cohen 2000](#)), e ainda o trabalho para capturar comportamentos estereotipados através de sensores em brinquedos inteligentes ([Nazneen et al. 2010](#)).

Dessa forma, o uso orientado é importante para que os benefícios da aplicação apresentada possam ser mais bem aproveitados pelo autista, de forma a trazer melhorias positivas significativas em sua vida, haja vista a afinidade natural que as crianças autistas têm com a tecnologia, pois a percebem como um meio previsível e controlável ([Murray e Lesser 1999](#)).

Além disso, [Davis et al. \(2010\)](#) desenvolveram um *software* chamado *TouchStory*, com o objetivo de promover a compreensão do pensamento narrativo para melhorar a compreensão social. Eles descobriram que os usuários autistas preferiam procedimentos e ambientes previsíveis, estruturados e controlados, pois eram aprendizes visuais e pensadores. Eles também descobriram que deixar de atingir uma meta era muito debilitante e que todos os sons ou animações desnecessários deveriam ser evitados.

[Quezada et al. \(2017\)](#) identificaram que as operações mais fáceis de realizar em

interfaces de usuário para autistas são **pressionar tecla, arrastar e toque**. O uso de teclado e atividades de arrastar foram altamente recomendados, enquanto atividades que precisam de tomada de decisão e geram alta carga cognitiva foram sugeridas a serem evitadas.

Além disso, de acordo com um estudo usando rastreamento ocular para explorar fixações visuais durante a realização de tarefas de pesquisa na web, os usuários autistas tendem a se concentrar em mais elementos e fazer mais transições entre os elementos em comparação com usuários não autistas ([Eraslan et al. 2019](#)). Usuários autistas também tendem a fazer fixações mais curtas e frequentes em elementos da web que não estavam relacionados a uma determinada tarefa de pesquisa em comparação com seus pares não autistas ([Yaneva et al. 2018](#)).

Sobre os trabalhos apresentados anteriormente, chama atenção o fato de sua grande maioria apontar elementos de interface e formas de interação com *softwares* como pontos principais dos estudos. Todos eles aplicaram metodologias próprias, ou usaram aplicativos já desenvolvidos, ou ainda usaram protótipos. Um aspecto comum entre alguns deles foi o uso de abordagens de Prototipação, Design Participativo e Centrado no Usuário, por exemplo ([Frauenberger, Good e Alcorn 2012](#)) e ([Nazneen et al. 2010](#)), como abordagens mais indicadas para o contexto do desenvolvimento de tecnologias para indivíduos autistas. Isto posto, a seção a seguir apresenta uma visão geral dessas abordagens, incluindo o *Design Thinking*, que corresponde a base fundamental do processo proposto nesta tese.

2.3 Abordagens de Design de Interfaces

As subseções a seguir apresentam as principais abordagens usadas em *Design de Interfaces*. Particularmente, sobre Prototipação, Design Participativo, Design Centrado no Usuário e *Design Thinking* são usados em diversos estudos e no desenvolvimento de tecnologias voltadas ao público autista.

2.3.1 Prototipação

Segundo [Sharp et al. \(2005\)](#), um protótipo pode ser qualquer coisa, desde um desenho em uma folha de papel até uma parte de um software, ou ainda uma maquete em cartolina ou

feita com produtos como metal, madeira e etc. O importante é que o protótipo permita que os usuários tenham uma visão geral de como será e como poderá ser usado o produto final.

Prototipagem é uma técnica usada para criar modelos reais do produto, possibilitando testar e validar, de forma mais eficaz, se o produto em desenvolvimento está dentro dos padrões para o qual foi projetado (Costa e Costa 2013). A prototipação é fundamentada no conceito de que se aprende muito mais analisando modelos reais do que imaginários. Os protótipos podem ser classificados em (Rogers *et al.* 2013):

- protótipos de baixa fidelidade - apesar de não darem um retorno tão exato tem como vantagem a rapidez no desenvolvimento, já que possuem um nível mais baixo de exatidão em relação ao produto final;
- protótipo de alta fidelidade - estão cada vez mais próximos da realidade do produto, buscando assim aumentar a chance de *feedbacks* mais exatos.

De acordo com Costa e Costa (2013), uma das vantagens da prototipação é a possibilidade de validar a qualidade e grau de aceitação do produto criado de uma forma não custosa, tanto em relação ao tempo quanto ao custo financeiro. Além disso, a avaliação do protótipo pelo usuário permite a escolha dentre várias opções, servindo também para questões fundamentais em projeto tais como a viabilidade, esclarecimento e redefinições de requisitos, realização de testes com o usuário, entre outras.

Schon (1984) afirma que a atividade de construir protótipos encoraja a reflexão sobre o design, enquanto que Liddle (1996) recomenda que o protótipo deva sempre anteceder qualquer implementação. Entretanto, não se pode garantir que essas avaliações sejam suficientes para produzir o software e que este esteja livre de testes mais rigorosos. É preciso, após o produto final, uma série de outras avaliações e validações.

Portanto, pode surgir a seguinte questão: O que fazer com protótipo? Em resposta a essa questão tem-se duas abordagens, segundo Rogers *et al.* (2013):

- **Prototipação evolutiva:** em que o protótipo é modificado de tal forma até que chegue ao produto final;
- **Prototipação descartável:** em que o protótipo é usado apenas como ponto

de apoio nas tomadas de decisão, depois são descartados e o produto final é iniciado do zero.

2.3.2 *Design* Centrado no Usuário

No *Design* Centrado no Usuário (DCU), como o próprio nome expõe, os usuários são o centro das tomadas de decisões, porém de forma abstrata. Sistemas, cenários e ambientes são desenvolvidos com a cautela de se observar as características e particularidades do usuário final, visando minimizar possíveis erros que poderiam ser cometidos a partir de estudos direcionados a esse usuário, e a intuição ao interagir com a aplicação é o ponto primordial ([Abras et al. 2004](#)). Sendo assim, o projeto ocorre em etapas em que os responsáveis envolvidos analisam os possíveis usuários finais na busca por adequar técnicas que gerem resultados de empatia com a aplicação.

De acordo com [Norman \(1988\)](#), há quatro sugestões básicas de como um projeto centrado no usuário deve ser, que são:

- Tornar mais fácil determinar as possíveis ações de imediato;
- Tornar as coisas visíveis, incluindo o modelo conceitual do sistema, as ações alternativas, e os resultados das ações;
- Tornar mais fácil para avaliar o estado atual do sistema; e
- Seguir mapeamentos naturais entre as intenções e as ações necessárias.

Ao aplicar o DCU, a equipe de desenvolvimento projeta interações observando as características e particularidades do usuário final, de forma a minimizar possíveis erros que poderiam ser cometidos a partir de estudos direcionados a esse público ([Erlhoff e Marshall 2007](#)).

No contexto de autismo, [Menzies \(2011\)](#) afirma que devido às crianças com TEA terem uma estreita gama de interesses, as metodologias de *Design* Centrado no Usuário são de valor inestimável para garantir que as opiniões e preferências deste grupo de usuários sejam refletidas no sistema resultante. Ressaltando-se a necessidade do uso de mecanismos

compensatórios para os casos dos indivíduos não-verbais ou de baixo funcionamento, tais como a colaboração dos pais, terapeutas e ainda as observações das reações/emoções do autista. O uso de DCU no desenvolvimento de tecnologias que atendam às necessidades de usuários com TEA visa melhorar as suas habilidades sociais, já que permite o estudo prévio das características e percepções das crianças autistas, resultando em uma integração mais significativa de design e funcionalidade das tecnologias ([Menzies 2011](#)).

2.3.3 *Design* Participativo

O *Design* Participativo (DP) contempla pessoas “participantes” que são colocadas em um projeto, induzindo-as, por meio de técnicas, a colaborar com as tomadas de decisões em determinada atividade, respeitando seus limites. É uma forma de assimilação tecnológica, de maneira que se compreenda e tenha a capacidade de modificá-lo quando for necessário ([Santa Rosa e Moraes 2012](#)).

O DP fundamenta-se no intuito de que as pessoas estão sempre interagindo nos seus processos, mesmo que não oficialmente ([AMSTEL 2008](#)). É importante destacar que, uma das vantagens (e desafios) dessa vertente participativa é a capacidade de incentivar pessoas a se envolverem no delineamento do futuro a partir das experiências vividas no passado e no presente ([Forester 1999](#)). Tendo vivência real da situação, os participantes podem contribuir com propriedade, enfatizando os aspectos que lhes são cruciais. Entretanto, como os interesses e vivências são diferenciados para cada pessoa, a todo o momento, converge-se ao debate.

O DP pode ser considerado como uma complementação do DCU, que, segundo [Dervin e Nilan \(1986\)](#), aborda o estudo com o foco direcionado nas formas de interação e ao perfil do usuário. Por outro lado, no design participativo o usuário se envolve no projeto da interface ([Sanders 2002](#)). Sendo assim, essa abordagem permite explorar condições para a participação do usuário na concepção do projeto, possibilitando a cooperação com os designers.

O uso de protótipos também é considerado positivo uma vez que os participantes envolvidos na execução da atividade de pesquisa podem interagir de acordo com suas limitações. Para tanto, tem-se protótipos informatizados ou virtuais (como robôs ou sistemas) e protótipos não informatizados (desenhos em papel que podem representar uma navegação

em um determinado ambiente).

Percebe-se, portanto, que ao incluir diferentes pessoas com múltiplos aspectos de um mesmo contexto, a contribuição por parte delas pode impactar em diversos resultados que visam à usabilidade por parte de pessoas com TEA. Como os interesses e vivências são diferenciados para cada pessoa, as técnicas de design aplicadas são importantes, e geram um momento no qual todas as ideias obtidas convergem para um resultado final.

Princípios e práticas do DP podem ser aplicados tanto no contexto da Engenharia de Software, para auxiliar os processos de desenvolvimento de sistemas de informação, quanto no contexto da Ciência da Informação, para coleta e apresentação das informações. Para tanto, as diversas propostas de dinâmicas são usadas na coleta e identificação de dados que possam ser usados na elaboração de ambientes, cenários e metodologias que cooperem com a realização da atividade proposta a ser desenvolvida.

2.3.4 *Design Thinking*

O *Design Thinking* (DT) (pensar como um *designer*) modifica a maneira de desenvolver produtos, serviços e processos ([Brown 2010](#)). De acordo com [Dunne e Martin \(2006\)](#), o DT pode ser visto também não só como a maneira como os *designers* pensam, mas também como aplicam seus processos mentais para projetar objetos, serviços ou sistemas. Sendo assim, a abordagem do DT emprega a sensibilidade e os métodos do trabalho de um designer para atender às necessidades das pessoas com o que é tecnologicamente viável, criando assim uma estratégia de negócios duradoura, proporcionando a conversão desta necessidade em valor para o cliente e oportunidade de mercado ([Brown 2010](#)).

Segundo [Vianna \(2012\)](#), *Design Thinking* refere-se à maneira do designer de pensar, utilizando um de raciocínio pouco convencional no meio empresarial, o pensamento abdutivo. Nesse tipo de pensamento, busca-se formular questionamentos através da apreensão ou compreensão dos fenômenos, ou seja, são formuladas perguntas a serem respondidas a partir da observação e coleta de informações. A inovação guiada pelo *design* veio complementar a visão do mercado de que para inovar é preciso focar no desenvolvimento ou integração de novas tecnologias e na abertura e/ou atendimento a novos mercados. Além desses fatores tecnológicos e mercadológicos, a consultoria em DT inova principalmente ao introduzir novos

significados aos produtos, serviços ou relacionamentos.

O DT é dividido em fases, para uma melhor aplicação e entendimento do processo. Entretanto, o número de fases não é uníssono dentro da literatura. Sendo assim, tem-se uma quantidade de fases que variam de 3 ([Vianna 2012](#)) até 7 fases ([Coutinho et al. 2016](#)). No contexto desta tese, aplica-se DT de 4 fases ([Murakami et al. 2014](#)), Imersão, Definição do Problema ou Análise, Ideação e Prototipação, as quais serão descritas a seguir.

Imersão

A primeira fase do processo de *Design Thinking* é chamada imersão. Nesta fase são identificados e coletados *insights* que podem ser considerados oportunidades geradas a partir de uma observação pessoal, a partir do momento em que se coloca no lugar de outra pessoa, ou seja, quando se assume uma postura empática. Esse processo auxilia a entender o negócio diante dos olhos do consumidor estabelecendo uma proposta de valor ([Vianna \(2012\)](#)).

Nesta fase, a equipe de desenvolvimento deve definir o escopo do projeto e suas fronteiras, além de identificar os perfis de usuários e outros atores-chave que deverão ser abordados. Também é possível levantar as áreas de interesse a serem exploradas de forma a fornecer insumos para a elaboração dos temas que serão investigados ([Vianna 2012](#)), pois normalmente, a equipe desconhece o tema, sendo a imersão responsável por auxiliar no conhecimento do problema, visando proporcionar novas perspectivas através do entendimento inicial dos usuários, da identificação dos perfis dos principais envolvidos, entre outros ([Knight et al. 2019](#)).

Análise

Depois de compreendido o problema, a fase de Análise consiste em conhecer os usuários e os perfis dos principais envolvidos. Nesta fase, deve-se buscar aprofundar o tema visando identificar comportamentos e mapear padrões e necessidades. Geralmente, procura-se focar no ser humano com o objetivo de levantar informações de quatro tipos: o que as pessoas falam? Como agem? O que pensam? Como se sentem? ([Vianna 2012](#)).

Além disso, os dados levantados na fase de Imersão são analisados por meio do cruzamento de informações a fim de identificar os padrões e oportunidades. Dessa forma, os

resultados são sintetizados de forma estruturada, empregando ferramentas de organização e planejamento comuns, porém também incluindo documentos geralmente visuais e interativos, como, por exemplo, quadros de tarefas para planejamento e organização dos esforços previstos, e mapas conceituais para avaliação das relações entre produtos, tecnologias, indivíduos, etc.

Ideação

A partir dos documentos gerados pela Análise e Síntese, realiza-se *brainstorms* com a equipe de desenvolvimento junto a indivíduos com perfil próximo ao definido (usuários e profissionais de áreas que sejam aderentes ao contexto trabalhado) e também possíveis clientes. Esses encontros para geração e debates de ideias, conhecidos como *workshops* de cocriação, constituem-se os reais responsáveis pela riqueza e assertividade dos resultados pretendidos e, por isso, devem ser realizados com atenção especial.

O utilizador do *Design Thinking*, portanto, formaliza um pensamento que contribui para o processo do pensamento divergente, criando alternativas distintas. Porém, [Brown \(2010\)](#) menciona que somente acumular alternativas não passa de um exercício, sendo necessário que, na etapa de ideação, sejam selecionadas as melhores ideias e convertidas em algo tangível, passando da geração para a resolução de ideias, até a etapa de prototipagem.

Prototipação

No *Design Thinking* trabalha-se intensamente a criação de oportunidades, ou melhor, hipóteses, que são resultado de sessões de criatividade que criam e reciclam o conhecimento gerado pela prototipagem. Os protótipos desenvolvidos têm como objetivo ir além dos pressupostos que bloqueiam soluções para interfaces eficazes e realmente inovadoras ([Berger 2011](#)).

Ao contrário de modelos tradicionais em que os protótipos visam tornar mínimos os riscos dentro do processo de desenvolvimento, esses protótipos abordados auxiliam a adaptar e melhorar as ideias de maneira ágil e sem necessidade de grandes investimentos, buscando aprendizado sobre os pontos fortes e fracos da ideia ([Berger 2011](#)).

Considera-se experimentação parte inseparável do processo de construção de produtos confiáveis. A Prototipação permite externar ideias de maneira que possam ser absorvidas

e complementadas por outras pessoas enquanto são concebidas. A capacidade de as pessoas apresentarem o que pensam de forma rica e envolvente é um catalisador fundamental do processo de inovação. E os protótipos são os meios que permitem que isso aconteça de maneira tangível e com menor perda de significado possível entre o que foi imaginado e o que está sendo comunicado ([Pinheiro e Alt 2018](#)).

Dessa forma, os protótipos, por meio da implementação e da experimentação do *Design Thinking*, propiciam a identificação precoce de possíveis falhas e o aprendizado contínuo com as mesmas, consentindo aprimoramento da proposta e melhoria da solução. E dado o fato de ser centrado no usuário, com a maioria de suas etapas contemplando até a Prototipação, essa abordagem foi escolhida por acreditar-se que suas etapas e técnicas seria de grande valor agregado ao ProAut.

O DT combina abordagens e métodos utilizados por designers com pontos de vista e práticas de tecnologia e negócios ([Matz e Germanakos 2016](#)). Adicionalmente, o suas práticas possibilitam que as organizações resolvam problemas complexos, mas sempre incentivando a inovação e apoando o processo criativo ([Liedtka 2011](#)). O DT tem sido amplamente divulgado e usado no mundo dos negócios para ajudar na produção de produtos mais assertivos ao incentivo à inovação e ao crescimento econômico ([Liedtka 2011](#)).

O DT tem contribuição significativa também no contexto da Engenharia de Software, proporcionando o desenvolvimento de produtos de software por meio novidade e utilidade ([Bhowmik et al. 2014](#)), haja vista que a indústria moderna de software tornou-se altamente competitiva, criando softwares diferenciáveis de outros produtos similares e, oportunizar essa variedade ao cliente ([De Souza et al. 2017](#)).

As abordagens descritas, consistem nas principais metodologias utilizadas em estudos que sobre desenvolvimento de software destinados a autistas, conforme apresentado na seção a seguir.

2.4 Resultados do MSL

Esta seção apresenta os trabalhos obtidos no MSL, o qual teve como objetivo a busca por estudos que apresentassem processos, modelos, métodos, técnicas ou afins, destinados ao

desenvolvimento de interfaces para o público autista, para se analisar e verificar as possíveis lacunas de pesquisas, possibilidade de melhorias, adequações ou ainda identificar inexistência de pesquisas no contexto desta tese. O MSL foi executado seguindo o protocolo proposto por Kitchenham (2007), e é apresentado com detalhes no [Apêndice A](#).

2.4.1 Abordagens de Design de Interfaces para usuários autistas

Diversos produtos destinados ao público autista têm sido desenvolvidos nos últimos anos. Muitos deles voltados especificamente para auxiliar no desenvolvimento de habilidades para superar as limitações típicas desse público. Trabalhos como Jordan (2013); Eaves e Ho (2008); Cohen e Sloan (2007) descrevem produtos para autistas, os quais tratam sobre algum aspecto deficiente do comportamento, como a socialização, a comunicação ou a interação com outras pessoas.

Em relação a propostas de trabalhos relacionados a métodos, metodologias, modelos e processos, Benton *et al.* (2014) propuseram um *framework* genérico denominado Diversidade para Design (D4D - *Diversity for Design*) baseado no Design Participativo, o qual segue o movimento de Neurodiversidade (busca ressaltar os pontos positivos de pessoas com algumas dificuldades cognitivas, por exemplo, autismo e dislexia), fornecendo um guia para projetistas que trabalham com crianças neurodiversivas definirem e documentarem métodos de Design Participativo, que fortaleçam as potencialidades das crianças, e ainda os apoiem em suas principais dificuldades. O *framework* contempla o Design Participativo com os princípios do método TEACCH (*Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children*), em português Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits relacionados com a Comunicação)(Mesibov e Shea 2010).

Malinverni *et al.* (2014) apresenta um jogo para *Kinect*, baseado em movimento, cujo objetivo é promover habilidades iniciais de socialização. O trabalho contemplou o processo de DP, conduzido com crianças autistas para o *design* do jogo. A utilização do processo permitiu: a) validar as propostas de design iniciais fornecidas pelos especialistas; b) obter novas ideias com a participação das crianças; e, c) avaliar quais aspectos provocavam um maior nível de motivação e interesse nas crianças autistas. O processo de *design* do jogo de Malinverni *et al.* (2014) foi composto por duas etapas: Definição dos objetivos educacionais

do jogo com especialistas (psicólogos e psiquiatras); e design participativo com as crianças autistas. O trabalho apresenta uma boa contribuição quanto à descrição de sugestões sobre o quantitativo de participantes nas sessões de DP, bem como sobre a combinação das opiniões dos especialistas e pesquisadores para ajustes no jogo. Tais contribuições representam a importância de se ter uma espécie de guia para nortear as atividades dos desenvolvedores, aspecto contemplado por um dos objetivos específicos deste trabalho.

Ainda no contexto de jogos, [Caro et al. \(2017\)](#) apresenta um jogo desenvolvido seguindo a metodologia do DP, descrevendo as percepções do *design* sobre crianças autistas para orientar o desenvolvimento de um jogo educacional, que tem como princípio auxiliar na prática de habilidades motoras para esse público. Os resultados obtidos evidenciam o sucesso tanto do apoio de intervenções terapêuticas motoras no contexto do autismo, quanto no uso de *design* participativo no projeto da solução.

Outros trabalhos sobre desenvolvimento de aplicações específicas, como o trabalho de [Munoz et al. \(2018\)](#) que apresenta um desenvolvimento de um aplicativo usando DCU para ajudar no tratamento de crianças autistas, focado no tratamento dos seus aspectos sociais. Já o trabalho de [Gámez-Granados et al. \(2020\)](#) apresenta um software com sensores de movimento, focado em auxiliar o desenvolvimento do autista do aspecto motor. Por fim, o trabalho de [Milne et al. \(2018\)](#) apresenta a avaliação com usuários autistas para um software do tipo “tutor social”, visando principalmente o impacto que esses sistemas tiveram no desempenho do participante durante a avaliação. Apesar da grande diversidade dos aspectos abordados, percebe-se a falta de uma metodologia padrão para tal desenvolvimento.

O trabalho de [Benton et al. \(2012\)](#) apresenta um método de design, chamado IDEAS, que pretende contribuir com os métodos do design participativo na busca por inclusão social as crianças autistas. Os resultados deste trabalho indicam que a maioria das crianças com TEA foram capazes de produzir um desenho final de sucesso utilizando este método, e que elas têm o potencial de serem envolvidas em sessões de PD como parte de uma equipe de projeto. O método, que também foi baseado nos princípios do método TEACCH, aborda quatro atividades e, todas elas são de cunho visual (desenhos) e descritivo para facilitar o entendimento dos autistas e induzi-los a atenção para cada etapa.

Entretanto, o trabalho de [Benton et al. \(2012\)](#) não deixa explícita a sequência de

passos específicos para o desenvolvimento da interface, mas de um modo geral reporta boas contribuições para a geração das recomendações/diretrizes tais como: o olhar fixo da criança autista para algum detalhe em detrimento do todo; a necessidade de diversificar a forma de comunicação (verbal, escrita, desenho); e, o cuidado a ser tomado para não deixar a criança ansiosa, entre outras.

Outras propostas podem ser encontradas em [Millen et al. \(2011\)](#) e [Benton et al. \(2014\)](#), que apresentam métodos para desenvolvimento de aplicativos para autistas. Tais trabalhos consistem em propostas específicas para o produto em si, ou seja, não apresentam uma proposta que pode ser utilizada no desenvolvimento de qualquer aplicativo, e que possa ser usada por qualquer *designer* que pretenda desenvolver interfaces de produtos de software destinados a crianças autistas. Sendo assim, este aspecto representa principal diferencial da proposta do ProAut, uma vez que consiste em um processo específico e genérico para apoiar designers e desenvolvedores (em especial, os leigos) em tarefas de projetar interfaces para Aplicações destinadas a autistas.

Apesar de a literatura apresentar propostas de processos, metodologias, técnicas e outros mecanismos que norteiam o projeto de interfaces ([Hailpern et al. 2012](#)), ([Frauenberger et al. 2013](#)), ([Benton et al. 2014](#)), essas propostas precisam considerar aspectos específicos relacionados ao espectro autista, uma vez que se faz necessário aumentar o nível de detalhes para auxiliar equipes com pouca experiência no desenvolvimento deste tipo de interfaces.

[Alessandrini et al. \(2014\)](#) apresenta um protótipo e um estudo piloto sobre áudio-aumentado no apoio das terapias de crianças autistas. O protótipo proposto suporta gravação de áudio em folhas de papel padrão usando ferramentas tangíveis que podem ser compartilhadas entre o terapeuta e a criança. O estudo piloto foi dividido em 3 fases: uso do protótipo pelos terapeutas e crianças, entrevistas semi-estruturadas com os terapeutas sobre a experiência com o uso do protótipo e discussão final de grupo com os terapeutas sobre os vídeos gravados durante as sessões da primeira fase. Apesar de trabalhar com autistas de baixo funcionamento, o uso dos protótipos somente, pode deixar de fora do *software* detalhes que de atividades que acalmam, estressam. O ProAut procura complementar as informações para arquitetos e *designers* trazendo visões de *stakeholders* e terapeutas para a construção do protótipo, o que torna o mesmo mais completo, pensando no *software* como um todo.

No contexto de DT e autismo [Fabri et al. \(2016\)](#) apresenta uma pesquisa sobre o envolvimento de jovens autistas em atividades de socialização por meio da concepção do *Autism & Uni*, um conjunto de ferramentas *online*, com o objetivo fornecer aos autistas informações e estratégias para lidar com os desafios que podem encontrar ao adentrar na educação de Nível Superior. O estudo contribui com a pesquisa existente sobre DT, considerando as necessidades específicas de pessoas autistas de alto funcionamento.

O resultado desse MSL, também permitiu identificar lacunas de pesquisa e oportunidades de melhoria como ponto de investigação e desenvolvimento desta tese, as quais são detalhadas na próxima seção.

2.4.2 Lacunas de Pesquisa e Oportunidades de Melhorias

Conforme se pode observar na apresentação dos trabalhos correlatos, oriundos do MSL, e detalhado no [Apêndice B](#), as abordagens de Prototipação, Design Participativo e Design Centrado no Usuário, constituem as abordagens mais utilizadas em estudos dedicados a pessoas autistas. Com base nisso, e somado ao fato do *Design Thinking*, naturalmente, já contemplar essas três abordagens, ele foi escolhido como a base fundamental do processo proposto nesta tese.

O resultado da execução do MSL permitiu a identificação de algumas lacunas de pesquisa na literatura. Tais lacunas constituem um conjunto de “PRoblemas” (**PR**), para os quais gerou-se solução, a partir do desenvolvimento deste trabalho. A seguir, são elencados esse problemas:

- (**PR1**): Ausência de um processo formalizado com etapas bem definidas
 - No contexto de prototipação de aplicações destinadas ao público autista, muitos trabalhos apresentam metodologias ou processos próprios ao trabalho em questão. Tais processos, não apresentaram, de maneira formal, etapas bem definidas contendo atividades que possam ser usadas no contexto do TEA; e
- (**PR2**): ausência de um processo de uso geral - Exceto pelo trabalho de [Benton et al \(2014\)](#), que poropõe um *framework* de cunho genérico, nenhum

outro trabalho apresentou um processo que pudesse ser usado por equipes de desenvolvimento e/ou pesquisadores independente do trabalho a ser desenvolvido. E mesmo o trabalho de 2014 não é específico ao contexto de TEA. O impacto deste problema, é que os desenvolvimento dos protótipos podem ser comprometidos em termos de qualidade do produto e do processo, itens fundamentais para minimizar o fracasso de um projeto de software;

- (**PR3**): ausência de padrões para apoiar projetos de interfaces de aplicações destinadas aos público de TEA. Embora, existam alguns trabalhos que orientam por meio de *guidelines* explícitos e implícitos, não há padrões formalizados. O impacto da falta de padrões é o desenvolvimento de interfaces que, muitas vezes acabam não atraindo a atenção do autista, reduzindo também a interação deles, pelo fato da interface não ser atrativa dentro do seu contexto;

Além desses problemas, o estudo possibilitou também a identificação de “Oportunidade de melhorias” (**OM**), para as quais também gerou-se solução. As oportunidades de melhorias identificadas, são listadas a seguir:

- (**OM1**): Considerar características de autistas de baixo funcionamento - a maioria dos trabalhos que explicitaram o perfil do autista, contemplarem o grau do autismo entre médio a alto funcionamento. Dessa forma, é importante que a proposta de solução englobe também os autistas de baixo funcionamento;
- (**OM2**): Atender a qualquer faixa etária de autistas - a maioria dos estudos apresentados envolviam crianças. O trabalho de (Niwa *et al.* 2014) realizou estudos com autistas de 6 a 18 anos de idade. Entretanto, ao longo de toda a descrição do trabalho, só encontra-se o termo criança. Sendo assim, como oportunidade de melhoria, faz-se necessário que a solução proposta tenha uma cobertura de qualquer faixa etária; e
- (**OM3**): Reforçar a geração de empatia - embora alguns trabalhos tratassem de projeto de interfaces, muitos deles abordou, de forma sutil, a geração de

empatia. De acordo com (El Kaliouby *et al.* 2006a) a "empatia" consiste em um dos temas psicológicos centrais na pesquisa do autismo. Adicionalmente, por ser centrado no humano, o DT contempla a necessidade e importância da empatia, em todas suas etapas. Dessa forma aspectos relacionados à empatia devem ser considerados pela solução proposta; e

- (**OM4**): Orientações-guia em um único local - vários trabalhos apresentaram recomendações ou *guidelines* extraídas, muitas vezes, das experiências vividas e lições aprendidas na execução do estudo. Tais recomendações estão "diluídas" em vários trabalhos, por exemplo em (Benton *et al.* 2014; Mesibov e Shea 2010; Malinvern *et al.* 2014). Dessa forma, esse requisito é bastante relevante, sendo uma grande contribuição para equipes e/ou pesquisadores, seja no desenvolvimento de interfaces, seja na prototipação, pois pode tornar o processo de criação mais produtivo.

Portanto, os problemas identificados (lacunas de pesquisa), juntamente com as oportunidade de melhorias formam um conjunto de "NEcessidades" (NE), que a solução proposta deverá considerar. Essas necessidades são listadas a seguir:

- (**NE1**): O processo proposto deverá ser de uso geral, formalizado com forma de condução, etapas, e artefatos bem definidos. Esta necessidade engloba os problemas "**PR1**" e "**PR2**";
- (**NE2**): A solução proposta deverá ser destinada a pessoas autistas, independente da idade, incluindo os autistas de baixo funcionamento, atendendo, assim, as oportunidade de melhorias "**OM1**" e "**OM2**";
- (**NE3**): O processo deverá envolver atividades e/ou artefatos que possibilitem a geração de empatia entre a equipe de desenvolvimento e a pessoa autista. Tal necessidade visa dar uma solução para "**OM3**", de forma que os protótipos produzido pelo processo proposto, sejam o mais próximo possível das necessidades dos usuários autistas; e
- (**NE4**): proporcionar uma ferramenta que possa disponibilizar recomendações, diretrizes, padrões de interface, e informações sobre autistas, em um

único lugar, e assim poder apoiar as equipes de desenvolvimento. Com isso, essa necessidade atenderá ao problema ("**PR3**"), bem como a oportunidade de melhoria "**OM4**".

Portanto, as necessidades supracitadas compõem o arcabouço da solução proposta por este trabalho. As quais foram atendidas, representando uma significante contribuição no contexto de tecnologias para prototipação de aplicações destinadas ao público autista.

2.5 Considerações sobre o Capítulo

Neste capítulo foram apresentados alguns estudos fundamentais resultantes da execução do MSL [Apêndice A](#).

Como pode ser observado, muitos trabalhos usam a abordagem do DP, DCU e Prototipação como metodologias de concepção de produto, o que traz a tona a eficiência dessas metodologias e a necessidade da sua utilização dentro do processo proposto. Outro ponto em comum a todos os trabalhos é a participação de terapeutas e familiares dos autistas nas pesquisas. Considerando que o DT já contempla essas abordagens, ele foi escolhido para alicerçar o processo proposto.

Com base nos trabalhos apresentados foi possível identificar, lacunas e oportunidades de melhorias, tais como: ausência de um processo de uso geral para ser usado no desenvolvimento de protótipos de interfaces de aplicações destinadas a autista, e um mecanismo que agrupe as recomendações oriundas das experiências vividas por equipes de desenvolvimentos ou pesquisadores. As lacunas e oportunidades de melhoria identificadas compõem um conjunto de necessidades (NE1, NE2, NE3 e NE4), as quais foram atendidas pelo ProAut.

Capítulo 3

O processo ProAut

Este capítulo, apresenta o ProAut, como o principal objeto desta tese. O ProAut é um processo para apoiar a prototipagem de interfaces para aplicações destinadas à pessoas autistas. Nas seções deste capítulo, será dada uma visão geral das etapas do ProAut, suas atividades e seus respectivos artefatos.

3.1 Considerações Iniciais

Conforme apresenta-se no [Apêndice A](#), os resultados da realização de um mapeamento sistemático apresentou que existem vários estudos envolvendo o tema TEA. Esses estudos constituem uma gama diversificada de produtos desenvolvidos, tais como aplicativos para auxílio de comunicação dos autistas ([Mello e Sganzerla 2013](#)), jogos interativos ([Daouadji-Amina e Fatima 2018](#)), softwares de apoio terapêutico ([Muñoz *et al.* 2012](#)), e também metodologias para avaliação de usabilidade ([Weiss *et al.* 2011](#)). Entretanto, apesar de intitularem-se trabalhos para autistas, pouco se vê sobre aspectos de interface específicos, relacionados a tomada de decisões, que justifiquem o escopo de TEA. Um ponto comum em muitos desses trabalhos é o uso de abordagens como DP e DCU.

Além disso, o estudo mostrou a ausência de processos ou métodos genéricos para apoiar o desenvolvimento de protótipos de aplicações para o público autista. O resultado do estudo mostrou também outras lacunas e oportunidades de melhorias que, juntas, constituíram um conjunto de necessidades (*N1, N2, N3 E N4*) a serem atendidas pela proposta de

solução desta tese.

Com base nesse contexto, o ProAut foi definido de forma a promover um conjunto de atividades e artefatos específicos para a coleta, análise de dados e especificação de requisitos para apoiar designers/desenvolvedores na prototipação de aplicações relacionadas ao contexto do público autista. Ressaltando-se que o foco do ProAut são *designers* e/ou desenvolvedores inexperientes, que para simplificação da leitura serão nomeados de *equipe* ou *time de design*. Observando-se que essa inexperiência está relacionada não só aos conhecimentos e práticas de condução de projetos de software, mas também ao contexto do Autismo.

O ProAut contempla 4 Etapas baseadas no *Design Thinking*, que são: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação ([Vianna 2012](#)). Cada uma dessa etapas englobam atividades específicas, as quais geram um conjunto de artefatos que servem de insumos para a etapa posterior. Ressalta-se que, embora o ProAut forneça, entre outros artefatos, um conjunto de padrões de interface, ele não apoia o desenho da interface em si, pois seus componentes servem, exclusivamente, para auxiliar na condução de prototipação de interfaces. Sendo assim, para a realização de suas atividades, o ProAut faz uso de técnicas já consolidadas como entrevistas ([Eyerman et al. 2018](#)) e Pesquisa *Desk* ([Rahman et al. 2014](#)), além de outras desenvolvidas exclusivamente para o contexto de TEA (por exemplo, PersonAut e EmpathyAut).

A técnica de entrevista foi escolhida por permitir uma interação maior com os envolvidos, encorajando-os a responder ([Sharp et al. 2007](#)). Considerando o escopo deste trabalho, acredita-se que a técnica de entrevista ajuda no processo de empatia devido sua característica "cara-a-cara".

A Pesquisa *Desk* é uma coleta de dados já existentes acerca de certas informações ([MONTEIRO et al. 2016](#)). Vianna (2012) define Pesquisa *Desk* como uma busca de informações sobre determinado tema em fontes diversas, como websites, revistas, blogs, livros, artigos etc. Nesse contexto, a Pesquisa *Desk* foi escolhida como a atividade que ajudará a equipe na busca de informações sobre o tema autismo.

Importante ressaltar que as técnicas sugeridas pelo ProAut não são determinantes e obrigatórias. A equipe é livre para em qualquer etapa do ProAut usar quaisquer técnicas que acharem mais propícias ao contexto do problema em questão.

A avaliação de um produto é necessária para certificar que os usuários irão usar e apreciar o produto (Sharp *et al.* 2005). Inicialmente, O ProAut abrangia a Avaliação com sua quinta etapa. Entretanto, com o avanço da pesquisa e após a primeira validação das etapas do ProAut, em que os especialistas destacaram os desafios de realizar avaliações de produtos de software com indivíduos autistas uma vez que o tema Avaliação contempla diferentes abordagens. Segundo Cordeiro 2018, este tema pode ser tratado a partir das seguintes abordagens: testes com usuário (Silva *et al.* 2013; Ribeiro *et al.* 2013; Magaton e Bim 2017; Melo, dos Santos, Rivero e Barreto 2017), avaliação semiótica (Sousa *et al.* 2012; Silva *et al.* 2013; Braz *et al.* 2014), inspeção de usabilidade e de comunicabilidade (Sousa *et al.* 2012), análise comparativa de similares (Magaton e Bim 2017), inspeção de acessibilidade (?). Sendo assim, a variedade de abordagens de avaliação adotadas e apresentadas na literatura é um indício de que não existe um consenso sobre aquela mais adequada (Cordeiro *et al.* 2018).

O estado atual do ProAut concentra-se em disponibilizar mecanismos para a construção do protótipo validado apenas pelo cliente que solicitou a aplicação. O contexto de avaliação pelo usuário autista foi apontado como trabalhos futuros.

As seções deste capítulo apresentam o detalhamento de cada uma das fases do ProAut, suas respectivas atividades e artefatos. Enfatizando-se que dada a necessidade de se detalhar os artefatos do ProAut, eles serão descritos nos capítulos seguintes, agrupados por fase.

3.2 Concepção do ProAut

Uma ideia inicial do ProAut (Melo *et al.* 2016), foi baseada somente nos princípios do Design Participativo e Centrado no Usuário. Entretanto, a partir do avanço da pesquisa, percebeu-se que o ProAut poderia ter uma adesão tanto de algumas fases, quanto de algumas técnicas propostas pelo DT que, apesar de ter sido criado para o público de negócios (Vetterli *et al.* 2013), vem tendo seu uso estendido aos mais diversos contextos, inclusive no de desenvolvimento de *software* (Matz e Germanakos (2016)). O DT além de usar a abordagem centrada no humano (Knight *et al.* 2019), considera o processo de empatia como essencial para desenvolver soluções satisfatórias ao cliente, somado ao fato de que o termo *Design*, no caso, do

DT não está relacionado a desenho, e sim a solução de problemas (Murakami *et al.* 2014), e, por isso, prega o estímulo à geração de ideias para construção de um protótipo (Lindberg *et al.* 2011). Dessa forma, as ideias devem ser transformadas em ideias tangíveis.

Esses aspectos foram considerados importantes fatores de decisão para adotar o DT como base do ProAut. Adicionalmente, tem-se o fato de o DT representar uma abordagem, um norte, uma maneira de agir, com o objetivo de **resolver problemas complexos** com o **foco nas pessoas**. Em vista disso, o ProAut se alinha a esses aspectos, uma vez que pretende **nortear** os times de *design*, fornecendo uma **maneira simples** de construir protótipos de aplicações, com **foco nos autistas**, principalmente os de baixo funcionamento.

O DT é apresentado na literatura com uma diversificada quantidade de etapas (Ferreira *et al.* 2017a). Para a concepção do ProAut decidiu-se, inicialmente, usar o modelo de cinco etapas adaptado de (Vianna 2012). A adaptação foi feita retirando-se as sub etapas da fase de Imersão denominadas de Imersão Preliminar e Imersão em Profundidade, gerando uma única etapa, uma vez que as características de ambas forma contempladas em uma única fase denominada, simplesmente de Imersão.

Após a adoção do DT, o próximo passo foi definir as atividades dentro de cada etapa. Para tanto, realizou-se uma pesquisa na literatura em busca de trabalhos abordando o DT e seu uso em processo de desenvolvimento de software, mais especificamente no *design* de interfaces. Não foram encontrados que tratassem dessa relação. Sendo assim, realizou-se uma análise com base na percepção da relação de cada etapa do DT com as do processo de *Design de Interação* (DI), e percebeu-se que, de um modo geral, elas se relacionavam. A Tabela 3.1 apresenta essa relação decorrente da análise realizada.

Uma vez definida as etapas, as atividades foram identificadas com base no objetivo de cada fase do ProAut. Por exemplo, o objetivo da fase de Imersão é proporcionar à equipe o conhecimento profundo do contexto da aplicação, incluindo seus usuários. Então atividades como Aprendizagem sobre o contexto e Elicitação de Requisitos eram mais adequadas para atender ao referido objetivo. A Tabela 3.2 apresenta as fases do ProAut, com suas respectivas atividades e a devida justificativa.

Após a definição das atividades do ProAut, as mesmas validado por três especialistas, cujos perfis eram: (i) Uma doutora, professora universitária, com mais de 10 anos de expe-

Tabela 3.1: Relação entre as etapas do *Design* de Interação e do ProAut

Design Interação	ProAut	Justificativas
Identificar necessidades e definir requisitos	Imersão e Definição do Problema	A fase Imersão do ProAut tem relação com essa etapa do DI, pois as atividades e artefatos dessa fase ajudam na identificação das necessidades dos usuários, juntamente com a definição de como o mesmo vai interagir com a aplicação. E na fase de Análise são identificados os requisitos da aplicação.
Design	Ideação	O objetivo de ambas as fases são correspondentes, uma vez que consistem em definir e desenhar uma solução que seja direcionada à interação da aplicação .
Construir uma versão interativa	Prototipação	O objetivo de construir um protótipo interativo é semelhante nas duas abordagens.
Avaliar	Avaliação	Ambas etapas também se correspondem devido a finalidade de avaliar o protótipo.

riência em Engenharia de Requisitos (EP1); (ii) Uma mestra com 21 anos de experiência na indústria como Analista Líder de desenvolvimento de Projetos de Software (EP2); (iii) Uma mestra com 20 anos de experiência na indústria como Analista Líder de desenvolvimento de projetos de *software*, e certificada em Inovação em Negócios (EP3). Tais especialistas foram selecionadas por conveniência em um grupo de ex-alunos do Cursos de ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas que atuam como profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI). Nenhum especialista em Design respondeu para participar do estudo.

Primeiramente, foi feita a validação pelas duas especialistas mestres (EP2 e EP3), em um total de duas reuniões. Na primeira reunião, usou-se uma apresentação em *PowerPoint*, contendo uma breve descrição de cada atividade, seus respectivos artefatos de entrada e saída e um fluxograma mostrando a ordem dos procedimentos. Após sugestões de melhorias, as modificações foram feitas e reapresentadas na reunião seguinte. Dentre as sugestões de mudanças/melhorias mais relevantes obteve-se:

- Renomeação da fase de “Definição do Problema” para “Análise”, pois embora o primeiro seja também usado como fase do DT, as especialistas argumentaram que o segundo nome, além de mais simples, retratava melhor o objetivo da fase, e remetia ao nome e objetivo tanto da etapa do ciclo de vida tradicional de um software, quanto para a etapa Identificar Necessidades e Definir Requisitos, do *Design* de Interação;

Tabela 3.2: Atividades definidas por fase, e suas respectivas justificativas

Fase	Atividade	Justificativa
Imersão	Aprendizagem sobre o Contexto	Alinha-se a um dos objetivos da fase de Imersão do DT; Necessário para o propósito da equipe ter que conhecer os aspectos relacionados ao autismo;
	Atividade de Elicitação de Requisitos	Alinha-se com os objetivos da fase de Imersão do DT; Necessária para direcionar a solução; Amplamente conhecida no contexto de software; Importante para gerar uma documentação com os dados consolidados para a próxima fase
Definição do Problema	Triangular Dados	Como o ProAut sugere três roteiros de entrevistas diferentes, essa atividade é necessária para resumir atividades com mais precisão e eliminar possíveis discordâncias entre as respostas obtidas;
	Gerar Mapa de Empatia	Atividade com o intuito de promover a Empatia com o público autista por meio do Mapa de Empatia, gerado com dados da fase anterior
	Gerar Personas	Atividade com o intuito de também promover a Empatia com o público autista, gerando Personas com os dados de artefatos da fase anterior
Ideação	Especificiar Requisitos	Atividade comum em processos de software
	Validar Requisitos	Atividade natural de qualquer especificação de requisitos, que garante um conjunto maduro de itens de backlog para a prototipação
Prototipação	Elaborar protótipo	A própria concepção do protótipo planejado.
Avaliação	Validar e Avaliar protótipo	Esta atividade consiste em realizar a validação do protótipo em relação aos requisitos, bem como a avaliação por indivíduos autistas.

- Divisão da atividade de Elicitação de Requisitos da fase de Imersão em duas: Elicitação de Requisitos e Consolidação de Dados, simplificando cada uma delas e deixando mais claro os procedimentos de cada uma. A justificativa foi que com a Consolidação de Dados fazendo parte da Elicitação de Requisitos, esta atividade estava muito complexa devido a quantidade de procedimentos que ela contemplava. Com a separação, ambas ficaram mais simples, facilitando o entendimento e a execução das mesmas.

Posteriormente, as modificações e a versão resultante foi apresentada para a especialista EP3. Ela concordou com todas as modificações feitas a partir das sugestões das duas

primeiras especialistas, e ainda sugeriu as seguintes:

- A retirada da quinta fase denominada de Avaliação, alegando que a fase de Prototipação já contemplava, implicitamente, a avaliação do protótipo. Sugeriu que dentro da etapa de Prototipação fosse usado o termo “validar” para definir a atividade dentro da referida etapa, tendo em vista que essa validação poderia ser feito pelos clientes em relação aos requisitos contemplados pelo protótipo. A especialista justificou também que a realização de uma avaliação no contexto do TEA aumentaria muito a complexidade do ProAut, uma vez que este tópico sozinho já envolve muitas especificidades a serem observadas. Nas palavras dela: *"isto seria uma tese a parte"*;
- A realocação da sub atividade de Pesquisa Exploratória para depois da atividade de Elicitação de Requisitos - a referida técnica estava junto com a técnica de Pesquisa *Desk* na atividade de Aprendizagem sobre o contexto da fase de Imersão. A intenção em unir essas duas técnicas, era para que os resultados de ambas se complementassem. Dessa forma, caso o time não conseguisse obter informações suficientes somente com a Pesquisa *Desk*, poderia realizar uma Pesquisa Exploratória para aprofundar os conhecimentos por meio de uma observação direta. Entretanto, a especialista destacou que usando-se a Pesquisa Exploratória após a atividade de Elicitação de Requisitos o time poderia ter mais subsídios quanto ao que observar, podendo, inclusive, contemplar o contexto da aplicação de forma mais produtiva;

As três especialistas participaram de outras atividades que ajudaram na definição de alguns artefatos do ProAut, como por exemplo, da Tabela de Requisitos/Restrições (TRR), apresentada no [Capítulo 7](#).

Quanto as técnicas contempladas pelo ProAut, estas foram definidas a partir da sugestão de um grupo de designers da indústria. A seleção dos designers foi por meio de contato com quatro empresas da área de desenvolvimento de tecnologias na cidade de Manaus. O contato foi feito com responsáveis pelo setor de desenvolvimento em busca de profissionais atuantes na área de Design. Foram entrevistados onze designers. A maioria (oito) tendo

mais de cinco anos de experiência, e mais de dez projetos desenvolvidos. Inicialmente, foi apresentado o contexto do trabalho sobre autismo, DT e o ProAut. Além das perguntas de caracterização também perguntou-se: (i) *Você tem alguma experiência em desenvolvimento de aplicações para pessoas autistas?* (ii) *Você conhece Design Thinking?* (iii) *Você tem alguma experiência no uso do Design Thinking?* (iv) *No Contexto do ProAut quais técnicas do DT você acha mais aplicáveis, ou que podem ser adaptáveis ao desenvolvimento de protótipos de aplicações para autistas.* Para a questão (i) todos responderam que nunca desenvolveram qualquer aplicação para autistas. Para (ii) e (iii) todos responderam que sim. Já para a questão (iv) obteve-se o seguinte: entrevistas com 11 votos, Personas com 11 votos, Mapa de Empatia com 9 votos, Matriz de posicionamento com 7 votos, jornada do usuário com 6 votos, um dia na vida com 8 votos, Pesquisa exploratória 9 votos e Pesquisa Desk com 10 votos.

Ressalta-se que para a questão (iv) foram presentadas aos entrevistados as técnicas constantes no livro de Viana (2012), para que os participantes escolhessem (tendo a liberdade de escolher mais de uma).

A partir desse levantamento, optou-se por escolher as técnicas com mais de 80% de indicação pelos entrevistados. Dessa forma, definiu-se as técnicas: Pesquisa Exploratória, Pesquisa zDesk, Personas, Mapa de Empatia e Entrevistas. Ressaltando-se que tanto as demais técnicas apontadas pelos entrevistados quanto outras não citadas não são impedidas de serem usadas.

A [Figura 3.1](#) apresenta, a visão geral do ProAut com todas suas fases, atividades e artefatos. Na figura tem-se a Imersão como a primeira fase, formada pelas atividades **Aprendizagem sobre o Contexto, Elicitação de Requisitos e Consolidação dos Dados**, cujos artefatos são **Roteiros de Entrevistas, Canvas e Formulário de Caracterização do Autista** com seu respectivo **Gráfico de Visão Geral**. Conforme já mencionado, estes artefatos serão detalhados no [Capítulo 5](#).

A segunda fase, denominada de Análise, recebe os artefatos gerados na fase de Imersão, e é composta pelas atividades **Triangular dos Dados, Gerar Personas e Gerar Mapa de Empatia**, produzindo os artefatos **PersonAut, EmpathyAut** e **uma versão preliminar da TRR**, os quais serão usados na próxima etapa, e são detalhados no [Capítulo 5](#).

tulo 6.

Em seguida, tem-se a fase de Ideação, com as atividades **Identificar Itens de Requisitos/Restrições**, **Especificar Requisitos/Restrições** e **Gerar/Refinar Ideias de Interface**, e produzindo como artefato a **TRR Completa**, detalhados no [Capítulo 7](#).

Finalmente, a fase de Prototipação recebe o artefato da fase de Ideação, e produz o protótipo para ser validado. O Final do processo é o protótipo validado pelo cliente ([Capítulo 8](#)).

Conforme pode-se também observar na [Figura 3.1](#), o GuideAut [Capítulo 4](#), proporciona apoio a todas as fase do ProAut. Isto porque o GuideAut consiste em uma ferramenta para dar suporte ao ProAut. O GuideAut poderá ser consultado quanto ao passo-a-passo do ProAut, informações sobre características de pessoas autistas, e também com recomendações/*guidelines* e padrões para auxiliar no projeto da interface do protótipo. Além disso, os usuários do ProAut poderão incluir informações em forma de recomendações, obtidas a partir, por exemplo, das lições aprendidas pela equipe, ao longo da execução das etapas do ProAut.

Importante destacar que algumas das atividades e artefatos do ProAut podem ser usados independentemente, por exemplo os artefatos PersonAut e os Roteiros de Entrevistas, de acordo com o interesse e necessidade do time, e do contexto da aplicação. Dessa forma, o ProAut permite que seus usuários não se limitem a seus artefatos e/ou atividades. Os usuários do ProAut podem fazer uso de quaisquer outras técnicas que possam complementar informações, ou ainda facilitar a realização de alguma de suas etapas.

Os envolvidos no ProAut podem ser Cuidadores, Terapeutas, e o Cliente. A [Figura 3.2](#) apresenta cada um dos envolvidos, relacionados com a atividade de cada etapa do processo. Destacando-se que o Cliente pode ser qualquer pessoa interessada em uma aplicação destinada à autistas, podendo ser, inclusive, um cuidador ou um terapeuta.

As seções a seguir apresentam, detalhadamente, cada fase do ProAut, e para cada uma delas descreve-se, inicialmente, um resumo formado por: Atividades da fase, artefato(s) de entrada da fase, artefato(s) de saída da fase e os envolvidos na fase.

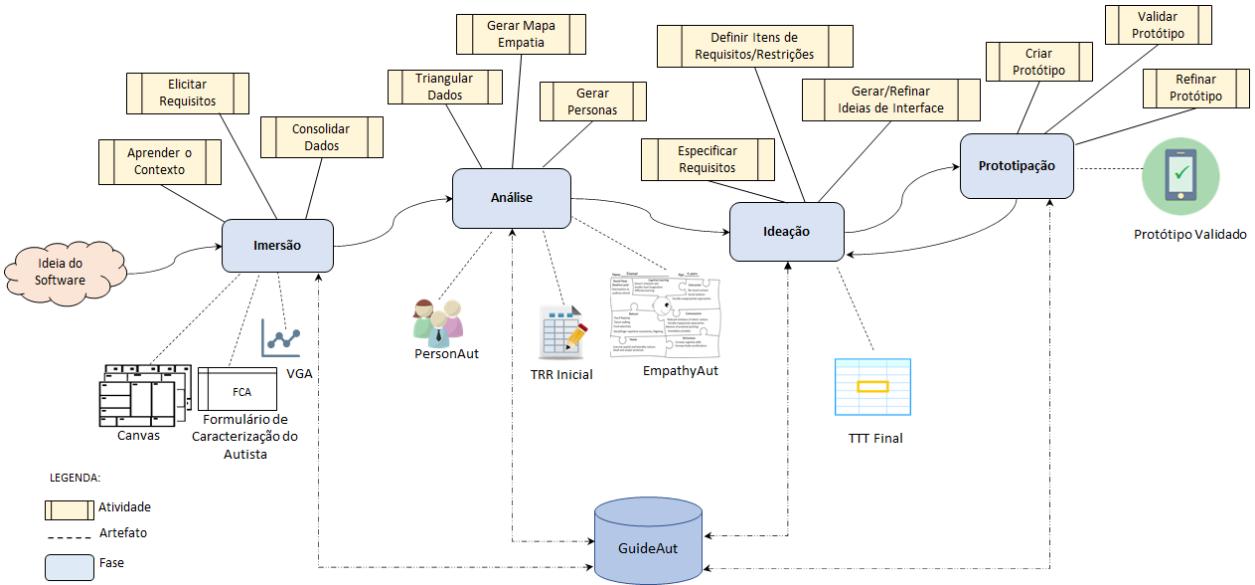


Figura 3.1: Visão geral do ProAut com suas fases, atividades e respectivos artefatos e o suporte do GuideAut.

3.3 Fase de Imersão

Antes de realizar a elicitação dos requisitos, é de extrema importância que todos os envolvidos no projeto conheçam o domínio do problema a ser resolvido pela aplicação a ser desenvolvida ([Christel e Kang \(1992\)](#)). Quando o usuário do *software* tem uma desordem, como o autismo, há o desafio de gerenciar as deficiências tipicamente associadas ao TEA, para permitir que a pessoa autista participe do processo de design da tecnologia ([Benton et al. \(2012\)](#)). Isso porque, geralmente, as características e limitações são, na maioria das vezes, desconhecidas pela equipe de desenvolvimento de *software*.

Dessa forma, muitas tecnologias atuais são, geralmente, inacessíveis, pois as pessoas que criam as tecnologias convencionais não incorporam, regularmente, *design* acessível, exceto talvez para satisfazer exigências legais ([Crutchfield \(2016\)](#)). Assim, apesar da pesquisa que defende os benefícios de trabalhar com pessoas com deficiências no processo de design ([Ladner 2015; Newell et al. 2011; Sharp et al. 2007; Wobbrock et al. 2011](#)), a falta de tecnologias acessíveis indica que poucos *designers* efetivamente o fazem.

A fase de Imersão do ProAut pretende auxiliar as equipes de *design*, especialmente as inexperientes, na elicitação de requisitos, ou na temática de TEA. E inicia a partir da necessidade do software para o qual se deseja criar protótipos de interface. Com a ideia do

	Imersão			Análise			Ideação		Prototipação
	IM_ATIV1	IM_ATIV2	IM_ATIV3	AN_ATIV1	AN_ATIV2	AN_ATIV3	ID_ATIV1	ID_ATIV2	PR_ATIV1
 Solicitante		✓					✓	✓	✓
 Terapeuta		✓					✓		✓
 Cuidadores		✓					✓		✓
 Designer/ Desenvolvedor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

IM_ATIV1: Aprender o Contexto
 IM_ATIV2: Elicitar Requisitos
 IM_ATIV3: Consolidar Dados
 AN_ATIV1: Triangular Dados
 AN_ATIV2: Gerar EmphatyAut
 AN_ATIV3: Gerar PersonAut

ID_ATIV1: Especificar Requisitos
 ID_ATIV2: Validar Requisitos
 PR_ATIV1: Triangular Dados

Figura 3.2: Visão Geral das Atividades por fase do ProAut e seus respectivos envolvidos.

software, a equipe deve buscar conhecer conceitos que permeiam o contexto da aplicação no universo do TEA. Alguns trabalhos ([Knight et al. 2019](#)) denominam esta etapa de Empatia justamente porque, a partir do momento que se começa a conhecer os detalhes do universo da aplicação que se vai desenvolver, as características identificadas ao longo da execução dessa fase, já possibilitam iniciar também um processo de empatia com o futuro usuário.

A [Figura 3.3](#) apresenta a visão geral da fase de Imersão, composta pelas atividades: Aprender sobre o Contexto, Elicitar Requisitos e Consolidar Dados.

De um modo geral a fase de Imersão é constituída do seguinte:

- **Atividades:** Aprender sobre o contexto, Elicitar Requisitos e Consolidar Dados;
- **Artefato de entrada:** A ideia ou visão geral do projeto a ser desenvolvido;
- **Artefatos de saída:** Os Canvas, oriundos da consolidação dos dados; o Formulário de Caracterização do Autista (FCA) juntamente com o Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA).
- **Envolvidos** - os envolvidos nesta etapa são: o time, os cuidadores da pessoa

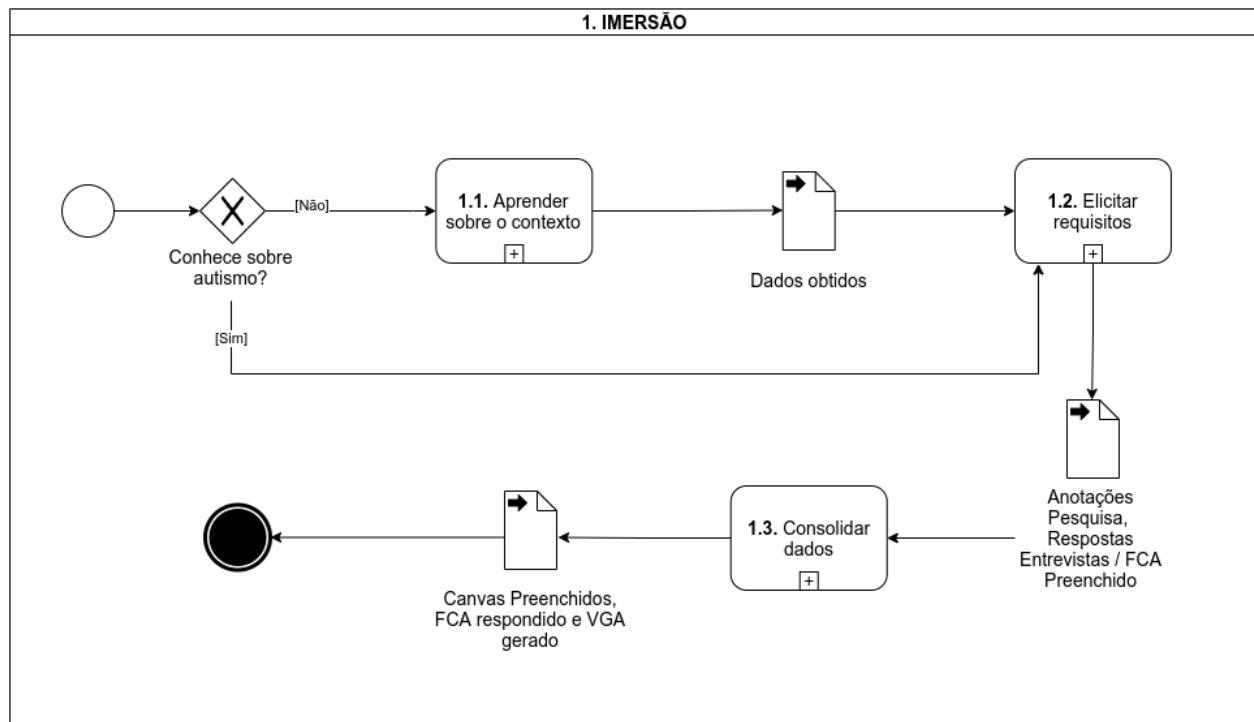


Figura 3.3: Visão Geral da fase de Imersão.

autista, os terapeutas em atendimento de autistas e o cliente ou solicitante da aplicação.

As próximas seções detalham as atividades da fase e Imersão.

3.3.1 Atividade: Aprender sobre o Contexto

Como o próprio nome diz, nesta atividade o time deve buscar informações tanto sobre o autismo em si, quanto a relação de um autista com o contexto da aplicação. Com o enfoque Centrado no Usuário, este contexto está relacionado ao estudo e compreensão das características de um autista, e como elas influenciam as ações a serem tomadas para o desenvolvimento do protótipo desejado. Para tanto, sugere-se o uso da técnica de Pesquisa *Desk*.

A [Figura 3.4](#) apresenta um diagrama com a visão geral desta atividade e suas subatividades.

Para condução desta atividade, sugere-se o uso da técnica de Pesquisa *Desk*. Para tanto, é fornecido o seguinte procedimento:

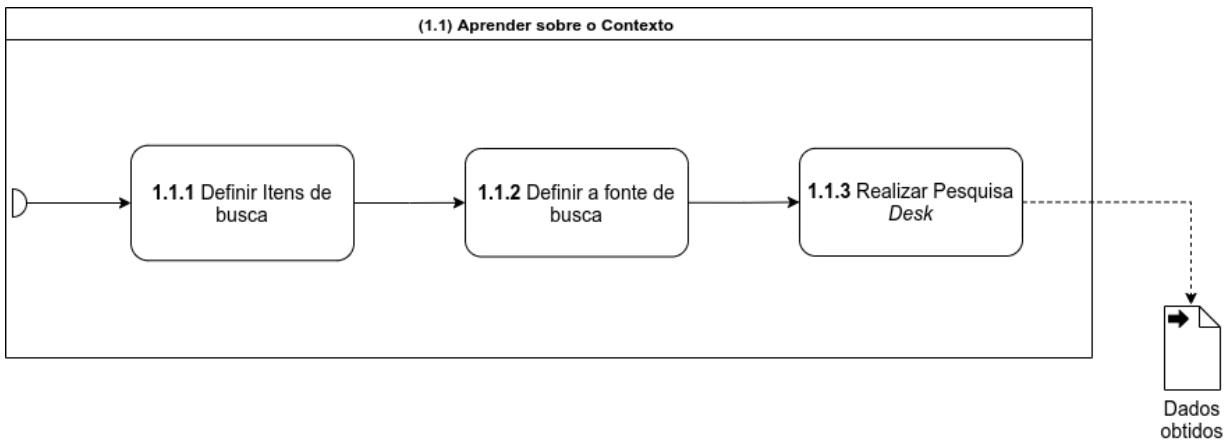


Figura 3.4: Fase de Imersão: Atividade de Aprendizagem do Contexto.

- 1. Definir os itens de busca:** os itens de busca (com base na visão geral do App), ou seja, termos e/ou palavras chave a serem usados na Pesquisa *Desk* que tenham relação com o autismo;
- 2. Definir as fontes de busca:** Que podem ser livros, sites, vídeos, revistas, blogs de pais e/ou especialistas em autismo, artigos relacionados etc, além de fontes acadêmicas sobre o assunto;
- 3. Realizar Pesquisa *Desk*:** depois de todos os pontos levantados, realizar a Pesquisa *Desk* propriamente dita.

3.3.2 Atividade: Elicitar Requisitos

Considerando que o principal foco do ProAut são os autistas de baixo funcionamento e, embora pareça contraditório, pelo fato da maioria desses autistas apresentarem dificuldades de comunicação verbal, a técnica de Entrevista foi escolhida para ser aplicada não só com o cliente, mas também com cuidadores e terapeutas que atendem autistas, justamente pela dificuldade em realizar a entrevista com o próprio autista. Com isso, espera-se que as pessoas de seu convívio mais próximo possam contribuir com informações precisas. Sendo assim, questões que exigem respostas estritamente de cunho pessoal, são evitadas.

A [Figura 3.5](#) apresenta um diagrama que permite a visão completa da atividade de Elicitação de Requisitos, cujo resultado de sua execução servem de insumo para a próxima atividade (Consolidação dos dados).

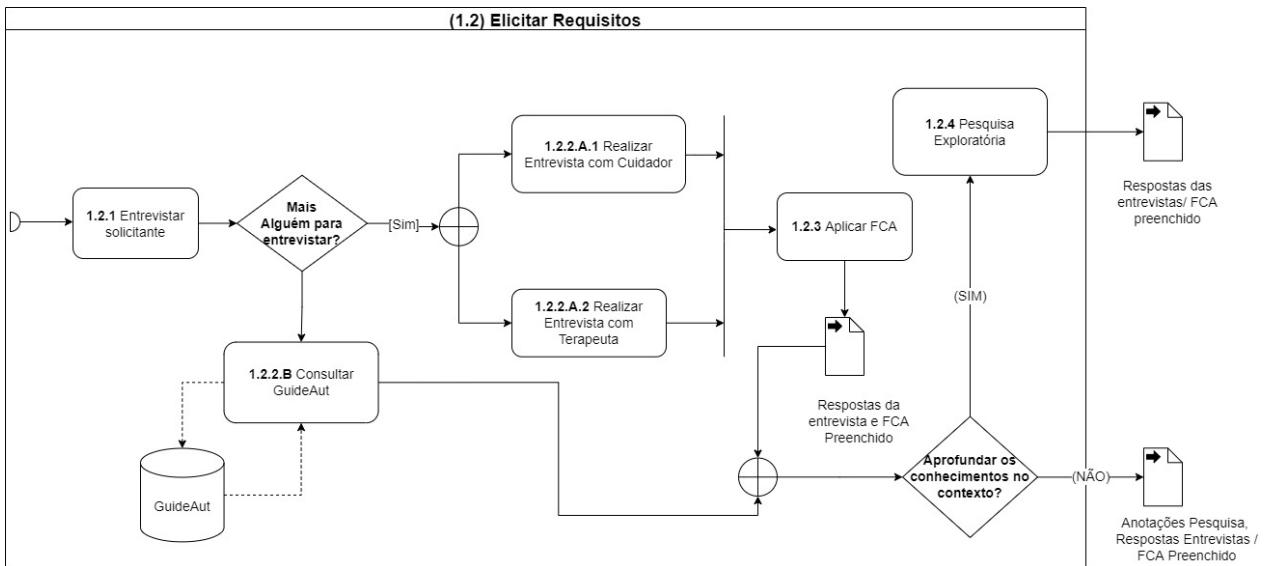


Figura 3.5: Detalhamento da atividade Elicitar Requisitos

A atividade Elicitar de Requisitos do ProAut contempla 3 roteiros de entrevistas (Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021a), a saber: entrevista com o solicitante, entrevista com cuidador(es) (que pode ser pais/mães/responsáveis ou qualquer outra pessoa que convive com um autista), e entrevista com os terapeutas. Cada roteiro possui perguntas específicas. Ressaltando-se que, independente do roteiro, o entrevistador não precisa ficar limitado em fazer somente as perguntas constantes neles, ou seja, assim como ele pode sentir a necessidade de fazer novas perguntas, pode também deixar de fazer alguma.

A atividade Elicitar de Requisitos possui duas sub-atividades, sendo uma de execução obrigatória (Caracterização do Autista), e outra opcional (Pesquisa Exploratória), ambas descritas a seguir:

Sub-atividade: Caracterizar Autista

A sub-atividade Caracterização do Autista é assim denominada por ser uma atividade dentro da atividade de Elicitação de Requisitos, e consiste na aplicação do Formulário de Caracterização do Autista (FCA), o qual representa o primeiro passo para a geração de empatia entre pelo o time e o autista. Isso porque o FCA contempla um conjunto de características específicas de pessoas autistas dentro de cada área afetada pelo TEA. A caracterização do autista poderá ser feita no mesmo dia da entrevista, ou em outro dia previamente acordado com os

cuidadores e/ou terapeutas. Este artefato é detalhado de no [Capítulo 5, Subseção 5.4.1](#).

O preenchimento do FCA ([Capítulo 5, Subseção 5.4.4](#)) produz um gráfico denominado Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA) ([Seção 3.3.3](#)), o qual permite visualizar o grau de comprometimento em cada uma das áreas acometidas pelo TEA, de forma que, quanto mais alto o percentual em uma determinada área, maior é o comprometimento nela.

Sub-atividade: Pesquisa Exploratória

A Pesquisa Exploratória é uma sub-atividade opcional, e deve ser realizada caso a equipe sinta a necessidade de aprofundar os conhecimentos em relação aos autistas, ou sobre o contexto da aplicação no cotidiano do autista. Esta sub atividade serve tanto para complementar a elicitação de requisitos, quanto para ajudar, mais ainda, o processo de empatia entre a equipe e o autista.

A Pesquisa Exploratória é feita por meio de observação em um ambiente real que envolva um autista em relação ao tema do projeto. Pode ser na escola, em um consultório ou mesmo em casa. Lembrando que nesta atividade não há intervenção, somente observação, pois o observador não pode interagir nem interferir no cenário observado (ele dever ser como “uma mosca na parede”). Essa atividade ajuda a equipe não só a ter boas ideias, como também definir e conhecer mais ainda o perfil dos autistas.

3.3.3 Atividade: Consolidar Dados

A atividade Consolidar Dados consiste em analisar as informações obtidas pelas respostas em cada uma das entrevistas realizadas, de forma a produzir um resumo geral. Tal resumo é feito em um artefato de Canvas, de modo que cada roteiro de entrevista tem o seu respectivo Canvas. Dessa forma, nesta atividade a equipe deverá consolidar as respostas das entrevistas, por meio do devido mapeamento de cada roteiro para seu respectivo canvas ([Subseção 5.3.2](#)). A [Figura 3.6](#) apresenta a visão geral da atividade de Consolidação de Dados, na qual pode-se observar que o primeiro Canvas a ser preenchido é o do cliente, pelo fato de que a entrevista com ele ser obrigatória. Em seguida, preenche-se o Canvas do cuidador ou o do terapeuta, sem ordem. Ressalta-se que, pode ocorrer de a equipe não conseguir uma dessas pessoas para

entrevistar, mas exige-se que, pelo menos, uma delas deve ser entrevistada. No pior caso, verificar se as informações do GuideAut conseguem suprir a falta dessas entrevistas.

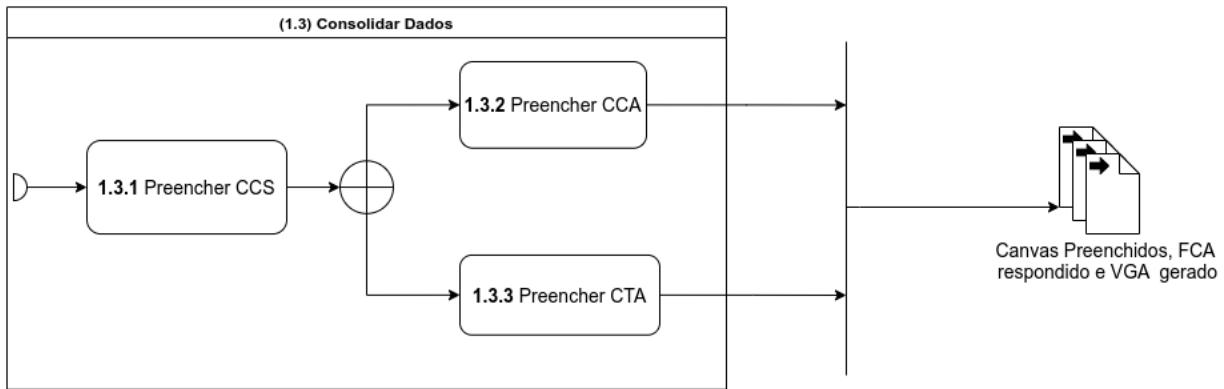


Figura 3.6: Visão detalhada da atividade de Consolidar Dados.

Esta etapa contempla duas sub-atividades: Eliminar Respostas Conflitantes e Gerar do Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA).

Sub-atividade: Eliminar Respostas conflitantes

Durante a atividade de Consolidação de Dados pode ocorrer conflitos em algumas respostas obtidas pelo roteiros do Cuidador e do terapeuta. Isso é factível de acontecer em dois casos: a) Quando há mais de um entrevistado (seja ele cuidador ou terapeuta); b) Quando a resposta do cuidador conflita com a do terapeuta. Caso isso ocorra, o conflito deve ser eliminado antes que as respostas sejam transferidas para os Canvas.

Esta sub-atividade foi definida de forma a orientar a equipe que tal situação pode ocorrer, e qual a sugestão para solucioná-la (conforme descrito no [Capítulo 5, Subseção 5.3.2](#)).

Sub Atividade Gerar Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA)

O VGA é um gráfico que apresenta, uma visão geral do nível de limitação do autista em relação a cada uma das áreas afetadas pelo TEA. A partir do VGA pretende-se contribuir com o processo de empatia, e possibilitar a geração de *insights*, por meio da visualização das áreas que necessitam de mais atenção. A Figura 3.7 apresenta um exemplo do VGA, em que o indivíduo autista, nele representado, possui um alto índice de comprometimento, principalmente em todas as área de comunicação.

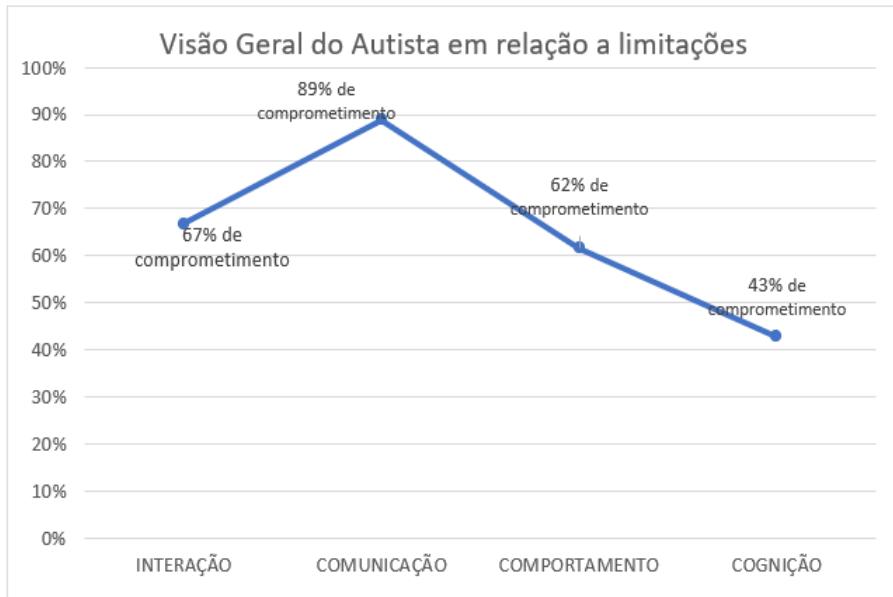


Figura 3.7: Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA)

3.4 Fase de Análise

A partir dos artefatos gerados na fase de Imersão, na fase de Análise a equipe aprofunda em todas as informações obtidas na fase anterior, avalia as implicações do desafio através do ponto de vista dos diversos *stakeholders*, e inicia as principais propostas de solução. No ProAut, esta etapa contempla atividades que permitem a definição dos requisitos da aplicação, bem como a criação de artefatos para apoiar a geração de empatia entre a equipe e os autistas.

A Figura 3.8 representa a Visão Geral desta fase. Por meio da figura, observa-se que as atividades Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas, tal como a entrevista com cuidador e terapeuta, podem ser realizadas ou uma ou outra. Entretanto, sugere-se que ambas sejam realizadas para que se tenha um processo de empatia completo.

Resumidamente, a fase de Análise é constituída dos seguintes itens:

- **Atividades:** Triangular dos Dados, Gerar Mapa de Empatia e Gerar de Personas;
- **Artefatos de entrada:** os Canvas do cuidador, do terapeuta e do cliente; o(s) FCA preenchido(s) e seu(s) respectivo(s) VGA's).
- **Artefatos de saída:** Tabela de Requisitos/Restrições, o PersonAut e o

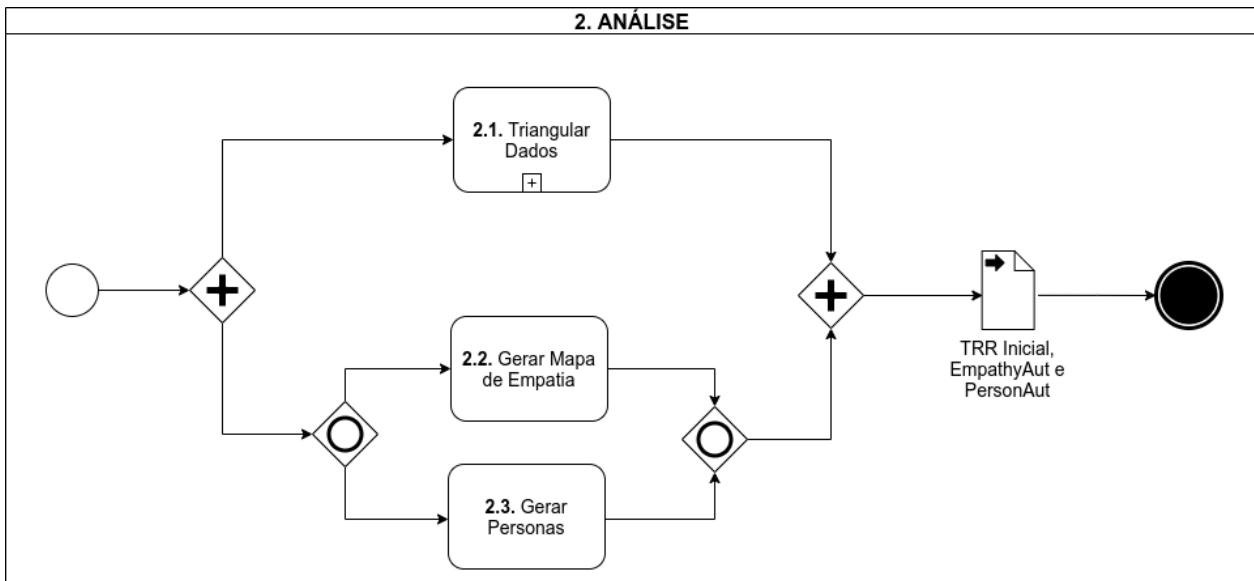


Figura 3.8: Visão Geral fase de Análise

EmpathyAut.

- **Envolvidos:** time de desenvolvimento, cuidador(es) e/ou terapeuta(s).

A seguir serão detalhas cada uma das atividades contempladas pela fase de Análise do ProAut:

3.4.1 Atividade: Triangular Dados

Nesta atividade deve-se usar os diferentes Canvas gerados na fase de Imersão, e realizar uma análise das seções compatíveis entre cada um deles, de forma a conceber a TRR Inicial ([Figura 3.9](#)). Os dados da TRR são obtidos não somente pelo que o solicitante quer, mas também pelo cruzamento de informações contidas nos Canvas do cuidador e do terapeuta. Além disso, o nome “tabela inicial” é porque nessa fase são preenchidas, especificamente, as 3 primeiras colunas da TRR. Ressaltando-se que, o processo de preenchimento será detalhado no [Capítulo 7, Subseção 7.2.1](#).

Conforme dito anteriormente, a atividade de Triangulação de Dados produz o preenchimento inicial da TRR. A [Figura 3.10](#) apresenta a TRR com alguns dos exemplos dados preenchido. As quatro primeiras colunas são preenchidas pela atividade de Triangulação de Dados, e as demais na fase de Ideação (próxima fase). Vale ressaltar que para o preenchimento das demais colunas da TRR é necessário que o usuário realize a atividade de Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas.

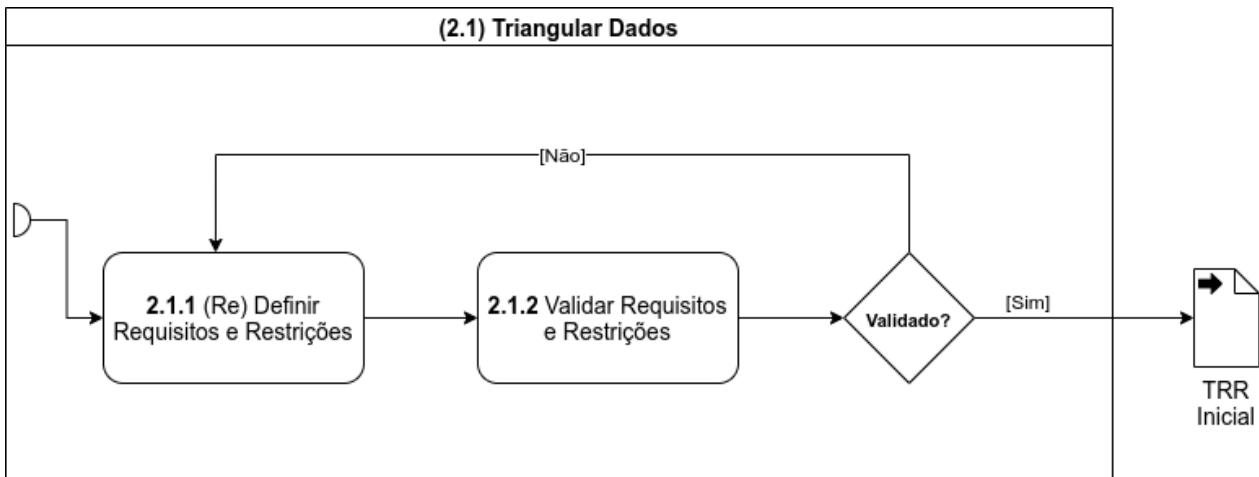


Figura 3.9: Representação da sub-atividade de Triangular Dados

mento dos itens de requisitos, a equipe pode marcar uma sessão de DP com os *stakeholders* para que se possa obter o máximo de ideias para o requisito.

Tabela de Requisitos/Restrições						
Objetivo do Aplicativo: Descrever o objetivo da Aplicação						
ID	Tipo	Requisito/Restrição	Itens do Requisito/Restrição	Especificação do Item do Requisito	Sugestões de Interfaces para o Requisito/Itens de Requisitos	Recomendações/observações
Identificador do Requisito	pode ser instanciado com RQ para representar um Requisito ou RT para representar uma Restrição	Descrição simplificada do requisito	Separar em itens as possíveis variações do requisito. Apresentar o resumo do item que irá compor o requisito.	Detalhamento do item do requisito, de forma que dê condições de criar uma versão inicial da interface.	Colocar imagem da interface (protótipo de baixa funcionalidade)	Inserir recomendações relevantes retiradas do GuideAut, as quais deverão ser observadas no momento da prototipação.

Figura 3.10: Tabela de Requisitos/Restrições (TRR)

Destaca-se que após a extração dos requisitos, é importante que os mesmos sejam validados com o cliente, seguindo a máxima de Qualidade de Software: *a qualidade de um produto de software é proporcional aos requisitos atendidos satisfatoriamente* ([Sommerville 2011](#)).

3.4.2 Atividade: Gerar Personas

Nesta atividade deve-se gerar as Personas por meio do artefato próprio do ProAut chamado PersonAut. Caso se tenha mais de uma pessoa autista em foco, pode-se ter mais de uma Pessoa gerada, mas para isso cada pessoa deve corresponder a um FCA. Nesse caso, a equipe depois poderá criar uma única Pessoa para representar o grupo de autistas, contemplando

as características coletas de todos.

O ProAut dispõe de 2 modelos para Personas. O primeiro modelo permite o preenchimento por meio de tópicos, enquanto que o segundo modelo, necessariamente, deverá ser preenchido com um texto descrevendo as principais características do autista em relação a aspectos como: convívio familiar, relacionamentos na escola, relação com tecnologias, entre outros. Os detalhes da concepção, e formas de preencher cada modelo serão apresentados no [Capítulo 6, Seção 6.2](#).

O Objetivo do PersonAut é proporcionar a equipe, informações pertinentes à condição geral do autista. A intenção é que a equipe possa se sentir o mais próximo possível da realidade do autista, com base em cada característica apresentada, juntamente com o VGA gerado.

3.4.3 Atividade: Gerar Mapa de Empatia

O ProAut proporciona outro recurso para geração de empatia, o qual corresponde a um Mapa de Empatia, denominado de EmpathyAut. As instâncias do EmpathyAut são obtidas diretamente do FCA e do Canvas do Cliente (CCS). A ideia é que o PersonAut e EmpathyAut complementem o conjunto de características referentes ao autista, de modo a tornar o processo de empatia rico e preciso com as informações fornecidas por esses artefatos.

Embora a equipe possa escolher entre o PersonAut e o EmpathyAut, sugere-se o uso de ambos, uma vez que as informações neles contidas, referem-se a diferentes aspectos da pessoa. O EmpathyAut aborda aspectos mais relacionados ao comprometimento do autista em relação às áreas afetadas pelo TEA, já o PersonAut aborda informações sobre aspectos de relacionamento com a família, com a escola, tecnologia entre o outros.

3.5 Fase de Ideação

Essa fase tem como objetivo a geração de soluções para cada um dos requisitos definidos na fase de Análise. Importante que essas soluções estejam em conformidade com o contexto e expectativas do usuário da aplicação. A [Figura 3.11](#) apresenta a visão geral da fase de Ideação, com suas respectivas atividades, iniciando com a Definição dos Itens de Requisitos

e Restrições, seguido da Especificação dos Itens de Requisitos sua especificação e finalizando com a Geração das Ideias de Interface, que compõem a TRR completa, o artefato produzido após sua execução.

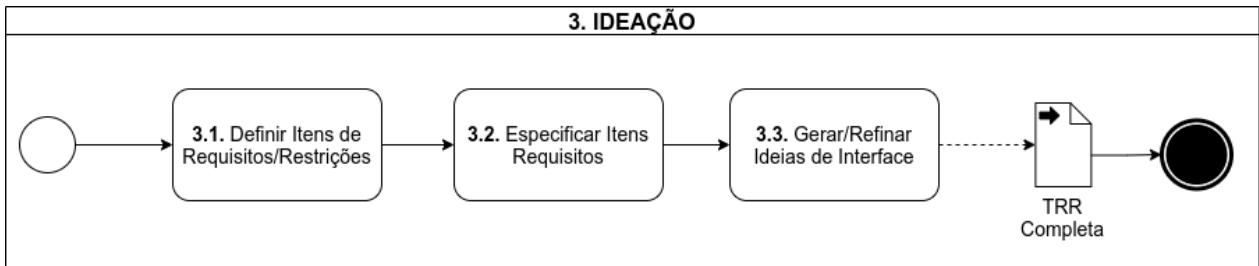


Figura 3.11: Visão Geral da fase de Ideação.

Em suma, a fase de Ideação é constituída do seguinte:

- **Atividade:** Definir Itens de Requisito/Restrições, Especificar Requisitos/- Restrições e Gerar/Refinar Ideias de Requisitos/Restrições;
- **Artefatos de entrada:** TRR Inicial, EmpathyAut e PersonAut;
- **Artefatos de saída:** TRR Completa; e
- **Envolvidos:** *stakeholders* (cuidadores, terapeutas e cliente) juntamente com a equipe de desenvolvimento.

Considerando que a etapa de Ideação consiste no estímulo à criatividade, de forma que se possa identificar o maior número possível de soluções em forma de ideias, esta contempla atividades e técnicas que contribuam para o alcance do objetivo desta etapa. A seguir, apresenta-se o detalhamento dessas atividades.

3.5.1 Atividade: Definir Itens de Requisitos/Restrições

Com base na TRR Inicial, previamente validada na fase de Análise, o objetivo dessa atividade é, para cada requisito descrito na TRR Inicial, discriminar Itens de Requisitos ou Restrições, visando o detalhamento da demanda, e preencher a coluna correspondente na TRR. A geração

e seleção de ideias para definir os itens de requisitos/restrições podem ser feitas por meio de qualquer técnica usada para fins similares a este. A equipe pode fazer uso de técnicas como *Brainstorming* e Cardápio de Ideias são bem pertinentes à condução desta atividade. O documento base de condução do ProAut apresenta uma sugestão de condução usando as técnicas supramencionadas. Tal documento encontra-se no [Apêndice D](#).

3.5.2 Atividade: Especificar Itens de Requisitos

Esta atividade consiste em especificar cada item de requisito definido anteriormente, de forma que essa especificação consiga representar os desejos e necessidades do cliente em relação a aplicação solicitada. Mais que isso, que essa especificação possa estar de acordo com as necessidades das pessoas autistas, para as quais todas as atividades realizadas até aqui foram pensadas.

Ressalta-se que, durante a execução dessa atividade, novos requisitos/item de requisitos podem ser identificados. Neste caso, se o cliente estiver participando da sessão (seja *brainstorming* ([Bonnardel e Didier 2020](#)), ou sessão de DP ([Hansen et al. 2019](#))), ele poderá ser questionado para validar o(s) novo(s) requisito(s) identificado(s), caso contrário ele poderá ser questionado em um outro momento previamente agendado.

3.5.3 Atividade: Gerar/Refinar Ideias de Interface

Esta atividade consiste em se definir propostas de interfaces, as quais serão inseridas na coluna 7 (*Sugestão de Interfaces para Requisitos/Itens de Requisitos*) da TRR. O objetivo principal é que todos os requisitos/itens de requisitos possam ter, de forma individual ou agrupada, a sua devida representação. Tal representação poderá ser feita por meio de protótipos de baixa fidelidade, os quais devem atender aos requisitos ou itens de requisitos especificados.

Da mesma forma que na atividade de Especificar Requisitos, para realizar esta atividade, a equipe pode fazer uso de quaisquer técnicas ou abordagens aplicadas a este fim, dentre as quais cita-se: *brainstorming* ([Bonnardel e Didier 2020](#)), *drawstorming* ([Choi et al. 2017](#)), *Codesign* ([Ha et al. 2017](#)), e sessões de DP ([Hansen et al. 2019](#)). Destacando-se que, as ideias de interfaces devem estar alinhadas com os perfis definidos pelo PersonAut e EmpathyAut.

Além disso, as ideias selecionadas são as que, efetivamente, irão compor o protótipo. O documento base do ProAut ([Apêndice D](#)) define uma sugestão para sua condução com uso de *brainstorming*.

Durante as sugestões de ideia, ou mesmo após as ideias finais terem sido selecionadas, o repositório GuideAut poderá ser consultado, de forma a auxiliar a definição quanto a cores, formas e outros detalhes da interface idealizada, além dos padrões de interface DPAut. A conclusão do preenchimento da TRR representa o artefato de saída da fase de Ideação, fundamental para a construção do protótipo na próxima fase.

3.6 Fase de Prototipação

A Prototipação é um processo no qual se busca transferir ideias do âmbito conceitual para o concreto. Consiste em todo e qualquer objeto, seja físico ou virtual, que simula uma interação para validar uma ideia, de forma que se produza uma versão inicial da interface idealizada,

A Prototipação é a quarta e última fase do ProAut, e tem como função consolidar em um protótipo de interface as ideias geradas na fase anterior, a Ideação. Com o protótipo em mãos, é possível avaliá-lo junto ao usuário, e dependendo do resultado, refiná-lo até transformá-lo em uma solução que realmente esteja alinhada às necessidades levantadas no processo.

Para realizar a construção do protótipo, a equipe de deverá adotar as especificações contidas na TRR, concebida e validada nas fases anteriores. A [Figura 3.12](#) apresenta a visão geral da fase de Prototipação do ProAut.

Resumidamente, a fase de Prototipação é constituída do seguinte:

- **Atividades:** Criar Protótipo, Validar Protótipo e Refinar Protótipo.
- **Artefato(s) de entrada:** TRR Completa;
- **Artefato(s) de saída:** Protótipo validado; e
- **Envolvidos:** equipe de desenvolvimento, terapeuta(s), cuidador(es) e cliente(s).

A seguir descreve-se cada atividade da fase de Prototipação.

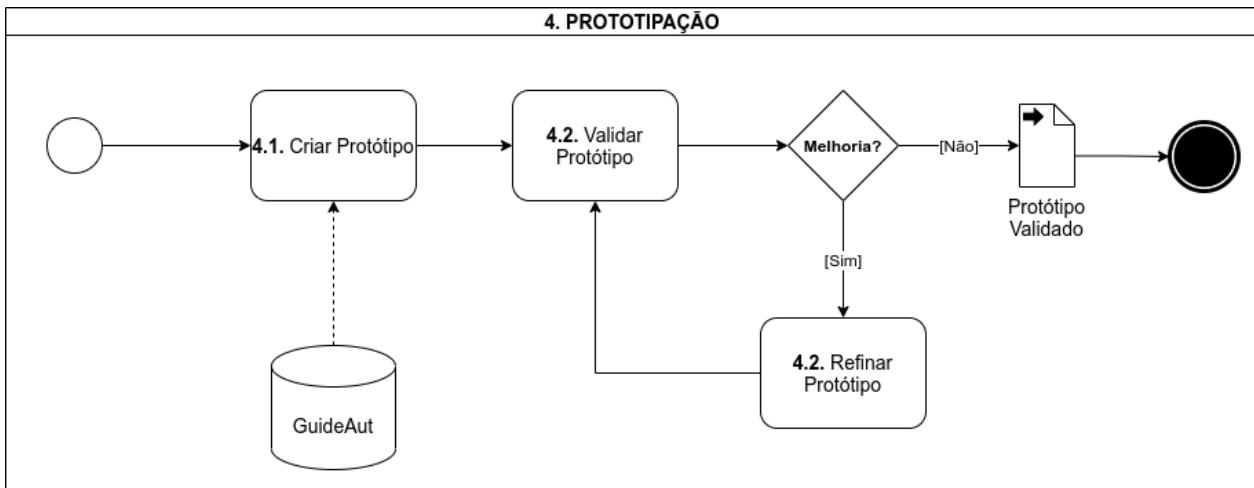


Figura 3.12: Visão Geral da fase de Prototipação.

3.6.1 Atividade: Criar Protótipo

Para iniciar o desenvolvimento do protótipo, o time de *design* deverá seguir os requisitos e suas respectivas especificações. Para cada um deles, o time avalia a sugestão de baixa fidelidade contida na TRR, e procura representá-la no protótipo gerado. Além disso, o time poderá consultar o GuideAut quantas vezes for necessário. O GuideAut poderá fornecer informações úteis para nortear algumas decisões da equipe, quanto ao que usar ou não usar quanto as cores, formas geométricas (caso necessário) e *layouts* a serem utilizados durante o *design* das interfaces do protótipo, por exemplo.

3.6.2 Atividade: Validar Protótipo

Após a finalização do protótipo, este é validado pelos *stakeholders* envolvidos. Tal atividade pode acontecer por meio de uma reunião com os envolvidos, apresentando o que foi projetado. Recomenda-se que para essa apresentação, o protótipo seja de alta fidelidade, e esteja representado em um dispositivo (*notebook*, *tablet*, *smartphone*) físico ou emulado.

Estudos e trabalhos acadêmicos ([Silva et al. \(2015\)](#)), ([Benton et al. \(2014\)](#)) e ([Ismail et al. \(2009\)](#)) apontam que a apresentação em alta fidelidade torna o processo de revisão mais fluido para os envolvidos, pois permite que os *stakeholders* consigam visualizar o projeto tanto em escala real, como validar suas funcionalidades. E ainda, permite a equipe observar se as decisões tomadas durante o desenvolvimento do protótipo estão de acordo com esperado.

No decorrer dessa etapa, os *stakeholders* podem solicitar mudanças no protótipo apresentado. Tais sugestões devem ser registradas, para garantir que todas as mudanças sejam realizadas.

3.6.3 Atividade: Refinar Protótipo

Conforme comentado anteriormente, nesta etapa é importante que todos os itens de melhoria apontados pelos *stakeholders* componham o refinamento do protótipo proposto. O refinamento e validação compõem um ciclo de iteração até que o protótipo esteja em um nível satisfatório para os *stakeholders*, especialmente para o cliente. Com o fim do ciclo, entende-se que o protótipo está pronto para ser desenvolvido de fato.

3.7 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou a proposta primordial deste trabalho, o qual consiste em um processo para apoiar desenvolvedores em seus projetos de interface. Este processo, denominado ProAut, baseia-se nas etapas e no uso de algumas técnicas do *Design Thinking*, contendo 4 etapas, a saber: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação. As etapas do ProAut contemplam atividades e artefatos, os quais foram idealizadas com o intuito de facilitar o desenvolvimento de protótipo de aplicações destinadas ao público autista, especialmente, aqueles de baixo funcionamento. Além disso, o ProAut pretende atender equipes de desenvolvimento sem experiência (em atividades de prototipação ou no tema autismo), e que necessitem de um passo-a-passo para condução de atividades.

A proposta do ProAut atende, satisfatoriamente, as necessidades identificadas resultantes do mapeamento sistemático, e descritas no [Capítulo 2, Subseção 2.4.2](#), de maneira ampla, pelo ProAut (enquanto processo) que atende a necessidade **N1**, e de maneira específica por meio de suas atividades e artefatos, que atendem as necessidades **N2**, **N3** e **N4**. Dessa forma, exceto pela necessidade N1, cuja solução é o próprio ProAut, todas as demais serão apresentadas ao longo desta tese, durante a descrição, especificamente, dos artefatos que diretamente atendem tais necessidades.

Portanto, “N1” foi atendida por meio do próprio ProAut, configurando-se como um

processo com sequência de passos e etapas bem definidos, bem como seu propósito de uso geral, haja vista que pode ser usado em qualquer projeto de prototipação de interfaces para autistas.

Capítulo 4

O Repositório GuideAut

Este capítulo apresenta o GuideAut: um repositório colaborativo para apoiar o processo proposto por esta tese e disponibilizar informações sobre autistas, bem como recomendações a serem usadas em projetos de interface de aplicações destinadas a esse público. O capítulo também trata da primeira versão, denominada de Guidelines ProAut, cujo conteúdo restringia-se a armazenar diretrizes e recomendações tanto sobre aspectos de interface, quanto das lições vividas e aprendidas pelas equipes de desenvolvimento no uso do ProAut.

4.1 Visão Geral

O GuideAut foi idealizado, originalmente, com um repositório nomeado de *Guidelines ProAut* ([Melo, Fernandes, Jardim e Barreto 2017](#)) para dar apoio às equipes de desenvolvimento por meio da disponibilização de diretrizes e recomendações sobre preferências de autistas em relação a cores, formas geométricas, formas humanas e de animais, oriundas do estudo exploratório apresentado no [Apêndice C](#). Além disso, o *Guidelines ProAut* permitia a inclusão de novas recomendações geradas a partir do uso do ProAut, também em sua primeira versão ([Melo et al. 2016](#)).

No decorrer desta pesquisa, o processo proposto por esta tese (o ProAut), foi atualizado com a inserção das etapas do *Design Thinking* e algumas de suas técnicas. Dessa forma, o GuideAut foi remodelado para atender, além do seu conceito original, o apoio ao uso e condução da nova versão do ProAut e suas etapas, e também disponibilizar: (i) in-

formações sobre autistas acerca do que os estressa, o que os acalma, seus relacionamentos com tecnologias, família e escola; (ii) padrões de interface de aplicações para autistas; e (iii) exemplos de artefatos instanciados do ProAut.

Tanto em sua primeira versão quanto na atual, o GuideAut possui a característica colaborativa. Sabendo-se que o termo colaboração não está relacionado somente a interação ou troca informações, mas também a um ambiente com objetivos comuns e compartilhados, em que os participantes trabalhem juntos, com o propósito de contribuir para garantir o sucesso na execução de uma atividade (Gerosa 2006). Dessa forma, a ideia do GuideAut é ser um repositório que permita não só inserção e busca de informação, mas também que promova o *feedback* sobre as recomendações e demais informações nele contidas, por meio de tratamento dos comentários e avaliação dessas recomendações. Sendo assim, o usuário, tanto do ProAut quanto do GuideAut, ao compartilhar o conhecimento adquirido durante o desenvolvimento de um projeto, contribuirá para o aperfeiçoamento das boas práticas, e do aumento de precisão e consistência sobre a experiência compartilhada.

As seções a seguir apresentam um resumo da primeira versão do GuideAut, e o Projeto da versão atual.

4.2 Repositórios Colaborativos

O trabalho de Silva *et al.* (2016) propõem uma plataforma Web colaborativa denominada Co-labAD, um sistema colaborativo de áudio-descrição que possibilita aos usuários compartilhar imagens utilizando a tecnologia assistiva (recursos e serviços que ampliam as habilidades funcionais de pessoas com deficiência) da Áudio-Descrição (AD), em que uma imagem específica é descrita e detalhada em formato de texto, para a compreensão de pessoas com deficiência visual. Análoga aos *Q&A's Systems* (*Questions and Answers Systems*) ou Sistemas de Perguntas e Respostas, que Furtado e Andrade (2011) definem como sistemas com a finalidade de encontrar respostas (*answers*) para problemas, colocados em formato de perguntas (*questions*) por usuários que interagem de modo colaborativo.

Outra ferramenta com o objetivo que se assemelha a esta tese é a *AccessibilityUtil.com* (Bittar *et al.* (2011)), uma ferramenta de colaboração de experiências em acessibilidade na

Web, onde é possível “criar artefatos, visualizar os já presentes e fazer avaliações, inserindo suas experiências e decisões de projeto, contribuindo com relatos de uso e técnicas para se ter a completude dos critérios de acessibilidade para cada artefato” ([Bittar et al. \(2011\)](#)). Esse repositório tem como objetivo, disponibilizar práticas de acessibilidade advindas da experiência de desenvolvedores, focando nas boas práticas de ambiente Web, relacionando com as diretrizes de acessibilidade do *World Wide Web Consortium* (W3C), apresentada em *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0* ([Brooks 2010](#)).

Semelhante ao GuideAut, o *AccessibilityUtil* possibilita a interação entre os usuários, que podem adicionar as recomendações e/ou artefatos, visualizar as já cadastradas, e fazer comentários avaliando quanto aos critérios da WCAG 2.0, de maneira que possam contribuir para complementar as diretrizes de acessibilidade. Diferente da Proposta do GuideAut, cujo foco de recomendações são, exclusivamente, pessoas autistas, além de contemplar outras funcionalidades que não sejam recomendações.

Dentre todos os trabalhos relacionados, o projeto GAIA (Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em aspectos do Autismo) ([Britto e Pizzolato 2018](#)) é o mais similar com o objetivo do GuideAut. Embora a proposta do GAIA esteja relacionada a um repositório com o objetivo de prover um conjunto de diretrizes de design adequados às necessidades de crianças com autismo, este apenas publica as recomendações, baseando-se nas sugestões de diretrizes coletadas, e que passaram por um processo de identificação, sistematização e consolidação das recomendações propostas.

4.3 *Guidelines ProAut*

O *Guidelines ProAut* é um repositório desenvolvido por meio de um sistema Web (já desativado), para dar suporte às fases do desenvolvimento de interfaces direcionadas para usuários autistas, utilizando o ProAut proposto por [Melo, Fernandes, Jardim e Barreto \(2017\)](#). A ferramenta permite que os usuários insiram suas recomendações com a finalidade de ganhar visibilidade e consistência, sobre as experiências obtidas durante as fases do ProAut, ou ainda, sobre as fontes de estudos publicadas em anais, revistas ou sites especializados. O objetivo da ferramenta é, portanto, servir de guia e sistema colaborativo para auxiliar equipes de

desenvolvimento, visando à utilização das boas práticas fornecidas pelo repositório.

Considera-se um guia, o fornecimento de um conjunto de recomendações para ajudar profissionais a desenvolver interfaces seguindo as experiências compartilhadas pelos usuários, desde que atendam aos critérios de cadastro, com o preenchimento completo das informações. Para tanto, o repositório contou com funcionalidades para manter o perfil do usuário e as diretrizes.

Quanto ao cadastro das diretrizes, a ferramenta exige tanto os dados que as caracterizassem, como também os dados sobre a(s) sua(s) referência(s), com a possibilidade de que sejam inseridas mais de uma referência, dando maior embasamento para a sua disponibilização.

Informações sobre o título da diretriz, fase, categoria(s), descrição e exemplo de uma aplicação concluem esta parte, enquanto dados como título da referência, resumo, anais ou revista, ano e *link* servem para certificar que a recomendação apresenta experiências com credibilidade, pois para a inserção é preciso obrigatoriamente informar esses campos. Importante destacar que, inicialmente, o GuideAut conta com guidelines/recomendações identificadas na literatura corrente e pelo resultado do estudo exploratório apresentado no [Apêndice C](#).

O *Guidelines ProAut* além de ser um repositório e disponibilizar as diretrizes/recomendações, também permite que os usuários contribuam, por meio de comentários, com opiniões quanto às recomendações disponibilizadas. Esse conjunto de funcionalidades da ferramenta foi focado no conceito da colaboração, seguindo as características dos elementos do Modelo 3C de Colaboração ([Pimentel et al. 2006](#)).

4.4 *Guidelines ProAut*: Funcionalidades

As funcionalidades do *Guidelines ProAut*, são basicamente as seguintes:

- **Perfil do usuário** - consistindo no armazenamento de dados sobre os usuários, tais como: data de nascimento, sexo, escolaridade, profissão e redes sociais;
- **Cadastro de Diretriz** - em que são necessários informações sobre o título da diretriz, fase do Proaut em que se aplica, categoria(s) (cores, formas etc.), descrição e exemplo

de uma aplicação concluem esta parte, além de dados como título da referência, resumo, anais ou revista, ano e *link* para certificar que a recomendação possui experiências com credibilidade. Ressaltando-se que para se cadastrar uma diretriz, as referências eram sempre obrigatórias, mesmo que fosse baseada, exclusivamente, nas experiências vividas e não publicadas, e, somente nesse caso, os campos sobre as referências poderiam ser apontados para o perfil pessoal do responsável

- **Recomendações/diretrizes** - em que o usuário pode visualizá-las através de uma lista (ver [Figura 4.1](#)). E após selecionar a recomendação/diretriz desejada, são exibidas todas as demais informações, mostrando os detalhes, e incluindo um espaço para comentar a respeito da diretriz selecionada, conforme é evidenciado pela [Figura 4.2](#); e
- **Comentar Recomendação** - Para realizar um comentário sobre a recomendação, é necessário que o usuário efetue o login. A contribuição era apresentada no formato de uma opinião, identificando a concordância ou discordância da referida recomendação.

The screenshot shows the 'Guidelines ProAut' website. At the top, there is a navigation bar with links for 'Search', 'Advanced Search', 'About', 'Contact', 'Log In', and 'Get started'. Below the navigation bar, there is a search bar with the placeholder 'Search for all'. Underneath the search bar, there are three recommendation cards:

- Use white space and visual design elements to focus user attention or for separation** (by Jorge Daniel, 2016-11-17 03:25:57)
 - Tags: Prototyping, Colors, Images, Layout, Structure
 - Description: The design of a page (white space, color, images, etc) should focus the user on what is most important (typically the body content of that page). White space is a design term that refers to empty space between elements in a page. It is not necessarily the color white. White space should be used to s ...
 - Options: 1 like, 0 dislikes
- Avoid distractions and Use stylistic differences to highlight important content** (by Pedro Junior, 2016-11-17 04:06:51)
 - Tags: Prototyping, Colors, Animation, Stylistic Elements
 - Description: Animation, varying or unusual font faces, contrasting color or images, or other distractors that pull attention away from content should be avoided. Complex or "busy" background images can draw attention away from the content. Avoid pop-up windows and blinking or moving elements. Use various styl ...
 - Options: 0 likes, 0 dislikes
- Clearly structured** (by Marilia Alves, 2016-11-17 13:03:01)
 - Tags: Prototyping, Interface design

Figura 4.1: Lista de Recomendações disponíveis no repositório

As avaliações reforçam a colaboração na ferramenta, por expor as recomendações

de quaisquer usuários e também por permitir receber opiniões de terceiros, reportando os diferentes pontos de vista de quem contribui e comenta através da ferramenta. Além disso, o repositório, disponibiliza funcionalidades para otimizar o seu uso, como o cadastro simultâneo de múltiplas diretrizes, a partir de uma planilha, a pesquisa avançada e o download dos resultados da pesquisa. Para isso, estimando um melhor posicionamento desses resultados, foi utilizada como base a classificação ao comentar, para retornar, nas primeiras posições da lista, àqueles que tiverem mais classificações positivas.

The screenshot shows a web page from the 'Guidelines ProAut' site. At the top, there's a navigation bar with links for 'Search', 'Advanced Search', 'About', 'Contact', 'Log In', and 'Get started'. Below the navigation, a red header box contains the text: 'Use white space and visual design elements to focus user attention or for separation'. Underneath this, a search bar shows the query 'Use white space and visual design elements to focus user attention or for separation'. The main content area features a recommendation card. The card has a blue header 'Post' with a timestamp 'Posted at 2010-11-17 03:25:57 - Updated at 2017-03-16 17:34:10'. It includes a 'Download' button and a 'Prototyping' category badge. Below this is a section for 'Author' (Jorge Daniel) with social sharing icons for Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, and Pinterest. A 'Description' section follows, containing text about the importance of white space in web design. To the right of the main content, a sidebar box titled 'Recommendations more commented' lists the same recommendation. At the bottom of the page, a '1 Opinions' section shows a single comment from 'Moisés Araújo' with a timestamp '2016-11-24 19:41:45'. The comment text is 'Este é um comentário de teste.' A red circle highlights the 'Agree' button in the comment interface, which has a count of 1.

Figura 4.2: Exibição da Recomendação com um comentário (*agree*) de teste

Considerando a incorporação das etapas e algumas técnicas do DT ao ProAut, surgiu a necessidade de se incorporar também novas funcionalidades ao repositório, além das já existentes na primeira versão. De forma a diferenciar ambas versões, a primeira versão foi

desativada, e a nova foi denominada de GuideAut, a qual será detalhada na próxima seção.

4.5 O GuideAut

O GuideAut representa a nova versão do repositório *Guidelines* ProAut, e foi idealizado para proporcionar apoio tecnológico ao ProAut. Tal apoio consiste em O GuideAut , contendo propriedades de sistema colaborativo, recomendações de design para interfaces gráficas que tornam aplicativos mais atrativos para tal público, além de características específicas de perfis de autistas para auxiliar na geração de empatia entre os autistas e a equipe de desenvolvimento, por meio do uso de artefatos do ProAut como o EmpathyAut ([Melo et al. 2020a](#)) e PersonAut ([Melo et al. 2020b](#)).

Pelo fato de ser uma ferramenta de apoio ao ProAut, o GuideAut armazena não só os dados que servirão para o preenchimento do PersonAut e do EmpathyAut, mas também sobre diretrizes/recomendações, padrões de interface, forma de condução do ProAut e exemplos instanciados de seus artefatos. Dessa forma, o GuideAut representa uma solução para atender a NE3 ([Capítulo 2, Subseção 2.4.2](#)), uma vez que contemplará, em um único local , todo um aparato de recursos de apoio à equipes de designers/desenvolvedores de aplicações para usuários com TEA. O EmpathyAut ([Melo et al. 2020b](#)) e o PersonAut ([Melo et al. 2020a](#)), são artefatos do ProAut usados para gerar empatia, de forma a facilitar a criação da interface com aspectos mais aplicados às necessidades desse público. Nos casos específicos em que os usuários do ProAut não consigam realizar entrevistas com cuidadores e/ou terapeutas, por consequência, não terão dados para preencher referidos artefatos, o GuideAut poderá ser usado, uma vez que armazenará dados referentes às diversas características de pessoas autistas. Tais informações serão inseridas no GuideAut, a partir de respostas obtidas a partir da aplicação de questionários com pais, mães e cuidadores em geral, bem como os mais diferentes profissionais de terapia de atendimento a pessoas autistas, por exemplo fonoaudiólogos, psicólogos, terapeutas ocupacionais, pedagogos e psicopedagogos. Importante ressaltar que o GuideAut não armazenará dados sobre os autistas em si. Por exemplo, nome, idade e endereço. Importante ressaltar que o ProAut trata-se de um processo com etapas bem definidas, cada uma contendo um conjunto de atividades e artefatos, enquanto que o GuideAut trata-se

de um repositório que armazenará, entre outras coisas, o conjunto de passos de condução do ProAut. Em outras palavras, o GuideAut armazenará os dados do ProAut.

Portanto, pretende-se disponibilizar o GuideAut por meio de um sistema Web, de forma que possa ser consultado em grande escala, e estimular o desenvolvimento das mais diversas aplicações destinadas ao público autista. Com isso, acredita-se que com a possibilidade desse aumento ter-se-á uma contribuição indireta para a saúde e bem-estar dos autistas.

4.5.1 GuideAut: Dados Armazenados

O Conteúdo a ser armazenado no GuideAut contempla o seguinte:

- **Condução do ProAut** - o repositório contém informações sobre cada etapa, atividades e artefato do ProAut de forma individual, e também um tutorial completo para ser seguido passo a passo. A ideia é que para quem usará o ProAut pela primeira vez, a visualização do tutorial completo é o mais indicado. Já para quem usou o ProAut alguma vez (ou vezes), e, caso tenha interesse, poderá buscar por uma etapa, atividade ou artefato em particular;
- **Informações sobre Autistas** - essas informações são necessárias para que, caso o usuário do ProAut não tenha oportunidade de realizar entrevistas com cuidadores e/ou terapeutas, ele poderá buscar informações no repositório, e assim gerar artefatos como Personas (PersonAut) e Mapa de Empatia (EmpathyAut) independentemente. Dessa forma, essas informações dizem respeito ao que estressa, ao que acalma, à forma de relacionamento do autista com tecnologias, com a família, e todas as demais que ajudarão no preenchimento do PersonAut e EmpathyAut;
- **Padrões de Interface** - esses padrões, denominados DPAut, um estudo publicado por [Gomes *et al.* \(2021\)](#) e apresentado nesta tese no [Apêndice E](#), serão disponibilizados de duas formas pelo GuideAut: a primeira por meio de um *link*¹ de página [Web](#); e a segunda, por meio de consulta no próprio

¹DPAut: <https://drive.google.com/file/d/1QmeQamG7UCXvllGDwO02XVoddmW0QiFO/view>

GuideAut; e

- **Recomendações** - as recomendações armazenadas no GuideAut poderão ser oriundas de duas formas distintas, saber: (i) pelo uso do ProAut; e (ii) por meio de publicações na literatura. No caso de (i), as recomendações compartilhadas poderão ser feitas para as lições aprendidas a partir das experiências vividas pelo time de desenvolvimento no uso do ProAut. Já para (ii), as recomendações podem ser compartilhadas a partir de informações contidas em trabalhos publicados. Por meio dessas colaborações, o GuideAut pode tornar-se uma rica fonte de recomendações, para dar apoio positivo a equipes de projetos de interfaces, e contribuindo para que as interfaces produzidas ao público autista possam estar mais próximas de suas necessidades.

4.5.2 GuideAut: Funcionalidades

Embora o GuideAut ainda não esteja implementado, a sua ideia de projeto foi definida para atender às necessidades dos futuros usuários do ProAut. Dessa forma, a [Figura 4.3](#) apresenta o Diagrama de Caso de Uso das funcionalidades identificadas até o momento para a ferramenta. A seguir, tais funcionalidades são detalhadas.

- *Listar Etapas ProAut*: apresenta a lista das etapas do ProAut, possibilitando que o usuário busque informações sobre a condução do ProAut por etapas. Essa funcionalidade pretende atender, principalmente, usuários que já tenham usado alguma vez o ProAut, e que possam ter dúvidas específicas em relação a alguma etapa, ou atividade dentro da etapa;
- *Consultar Tutorial ProAut*: nesta funcionalidade o usuário pode acessar um tutorial completo sobre a condução do ProAut, contendo o passo a passo de cada etapa, sugestão de procedimento para as atividades e dicas;
- *Inserir Recomendação*: Permite que o usuário inclua recomendações que ele deseja compartilhar. Essas recomendações poderão ser oriundas de fontes bibliográficas ou

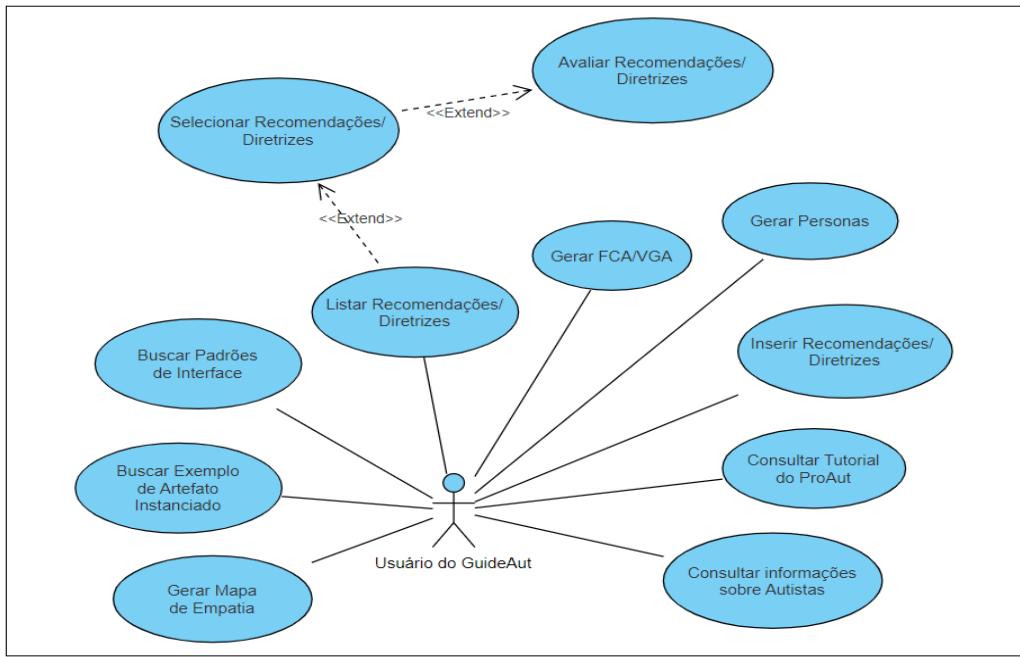


Figura 4.3: Caso de Uso do Repositório GuideAut.

de lições aprendidas por meio de experiências vividas no uso do ProAut. Para este último caso o usuário pode, opcionalmente, informar para qual etapa do processo a recomendação se aplica, quando for o caso;

- *Listar Recomendação:* Tal como em sua versão anterior, esta funcionalidade disponibiliza a lista de recomendações, a partir de filtros selecionados, na ordem da mais bem avaliada até a menos avaliada;
- *Selecionar Recomendação:* a partir da lista de recomendações disponibilizadas na função busca, o usuário pode selecionar uma em particular, além de ver os detalhes dela, deve também contribuir com sua avaliação;
- *Avaliar Recomendação:* nesta funcionalidade o usuário pode avaliar as recomendações tanto de forma positiva quanto de negativa, contribuindo para que as recomendações mais precisas e consistentes se tornem boas práticas e sejam difundidas pelas equipes de desenvolvimento;
- *Inserir informações sobre Autistas:* para esta funcionalidade o usuário deve informar qual o tipo de informação ele pretende inserir, ou seja, deve escolher se quer inserir uma

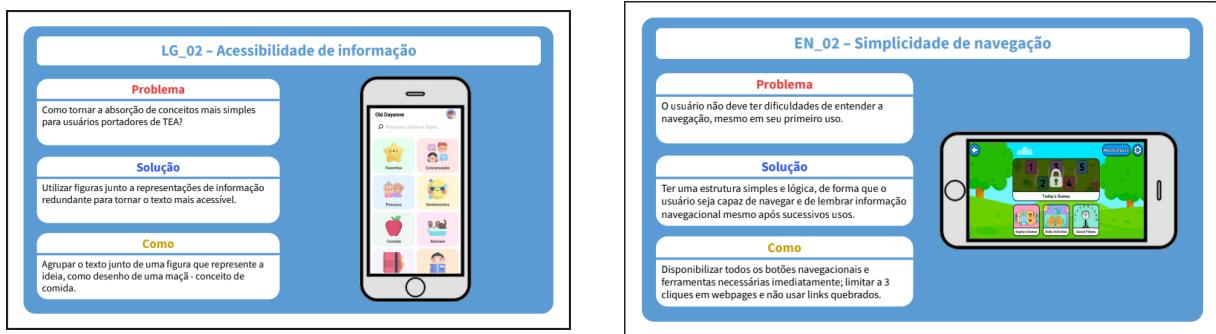
informação sobre atividades que acalmam, atividades que estressam, sobre a relação do autista com a família, com tecnologia ou escola, entre outras;

- *Buscar Informação sobre Autistas:* esta funcionalidade é para que o usuário busque e selecione informações inseridas sobre os autistas. Em alguns casos, essas informações serão usadas no preenchimento de artefatos como o PersonAut;
- *Buscar Exemplo de Artefato:* Esta funcionalidade tem como objetivo ajudar equipes iniciantes no uso do ProAut, por meio da disponibilização dos artefatos preenchidos. Os dados usados para instanciar os artefatos serão oriundos dos estudos realizados durante a realização desta pesquisa;
- *Buscar Padrões:* Nesta funcionalidade o usuário pode buscar por padrões de interface definidos para apoiar o desenvolvimento de protótipos de interfaces de aplicações para autistas. Atualmente, é disponibilizado um conjunto de dezoito padrões, sendo oito deles da categoria de Layout Gráfico, quatro de Estrutura e Navegação, quatro de Usuário e dois de Linguagem. Por sua vez, a [Figura 4.4a](#) e a [Figura 4.4b](#) exemplificam os padrões propostos, especificamente padrões de acessibilidade e simplicidade de interface, respectivamente; e
- *Cadastro de Usuário:* Esta funcionalidade é necessária para que o usuário faça login na ferramenta. O cadastro consiste em dados: nome, *e-mail*, país, estado e afiliação (que poderá ser Instituição de Ensino ou uma empresa).

Além dessas funcionalidades, para acessar o repositório o usuário deve fazer login. Outro ponto que merece destaque é que a carga inicial das informações sobre os autistas será feita a partir de respostas a questionários *on-line* aplicados a cuidadores em geral (pais, mães, entre outros) e terapeutas/professores que atuam com atendimento de pessoas autistas.

4.6 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou o GuideAut, que é um repositório de apoio ao ProAut. Tal repositório consiste na disponibilização de informações sobre: condução do ProAut, características



(a) Exemplo de padrões de acessibilidade. Fonte: (b) Exemplo de padrões de simplicidade de interface. Fonte: [Gomes et al. \(2021\)](#)

Figura 4.4: Exemplos de Padrões propostos no DPAut

dos autistas, recomendações e padrões para projetos de interfaces de aplicações para autistas. O GuideAut poderá ser usado, por exemplo, quando não for possível realizar entrevistas com cuidadores e/ou terapeutas. Nesse caso, a equipe poderá gerar personagens fictícios a partir das informações constantes no GuideAut. Além disso, por sua propriedade colaborativa, as equipes poderão tanto consultar quanto inserir recomendações de suas experiências vividas, ou de fontes da literatura.

O GuideAut será disponibilizado por meio de uma ferramenta para a plataforma Web². Em um primeiro momento, o GuideAut contempla apenas informações sobre o ProAut e os padrões de interfaces. Posteriormente, as demais funcionalidades representadas na [Figura 4.3](#), também estarão disponíveis no GuideAut.

²Endereço Web do GuideAut: <http://guideaut.com.br/>

Capítulo 5

Artefatos da Fase de Imersão

Neste capítulo são apresentados os artefatos referentes à fase de Imersão do ProAut, cujas atividades permitem a compreensão do contexto da aplicação, bem como do universo do TEA. Dessa forma, esta fase envolve atividades como Aprendizagem sobre o Contexto Elicitação de Requisitos e Consolidação de Dados, nas quais à medida que são executadas produzem artefatos que contemplam desde os requisitos da aplicação até um conjunto de características da pessoa autista, que serão usados na próxima fase.

5.1 Considerações iniciais

Conforme introduzido no [Capítulo 3, Seção 3.3](#), a fase de Imersão, basicamente, é a fase de aproximação do problema, em que a equipe busca se aprofundar nas implicações do desafio que foi proposto, estudando tanto do seu ponto de vista quanto do usuário final. Dessa forma, contemplou-se tais características nas atividades e artefatos definidos para esta fase. A proposta é que sejam feitas pesquisas de todos os tipos: entrevistas, buscas de tendências, observação direta, entre outras. Portanto, faz-se necessário um conjunto de artefatos que apoiem os membros da equipe no uso do ProAut na referida fase.

Esta fase possui quatro artefatos, a saber: os Roteiros de Entrevistas, os Canvas da Entrevistas e o Formulário de Caracterização do Autista (FCA), atrelados à sub-atividade de Elicitar Requisitos; e o Gráfico de Visão Geral do Autismo (VGA), atrelado à atividade de Consolidar Dados. O FCA e o VGA representam soluções para a NE2 uma vez que, por meio desses artefatos, inicia-se o processo de empatia entre a equipe de *design* e o autista.

Dessa forma, detalha-se os artefatos neste capítulo seguindo a ordem sequencial das atividades no ProAut. Cada seção corresponde a um artefato, com subseções que contemplam: uma Contextualização sobre o artefato, a sua Concepção, e a sua Forma de Preenchimento. A única exceção é no artefato Roteiro de Entrevistas, que possui uma subseção chamada Aplicação do Artefato.

É oportuno ressaltar que todos os artefatos apresentados neste capítulo foram usados num estudo realizado com profissionais da indústria, apresentado no [Capítulo 9](#). O referido estudo consiste, além da aplicação de cada artefato num problema real, também avaliá-lo para identificar possíveis pontos de melhoria, bem como obter a intenção de uso desses profissionais em futuras necessidades no *design* de interfaces aplicações destinada ao público autista.

5.2 Artefato: Roteiro de Entrevistas

A Elicitação de Requisitos é a fase em que os engenheiros obtêm as funcionalidades do novo software dos clientes e usuários. Eles também identificam informações sobre regras de negócio, restrições e características de usabilidade ([Sommerville 2011](#)). De acordo com [Hadar et al. \(2014\)](#), a técnica de entrevista é uma das mais utilizadas para eliciar requisitos. Outras técnicas de levantamento de requisitos são questionários, análise de documentos, prototipagem e etnografia ([Tiwari e Rathore 2017](#)). No contexto de pessoas autistas, [Tahir et al. \(2013\)](#) apresenta a Engenharia de Requisitos de Usuários Autistas (AURE), que é uma metodologia para coletar requisitos de usuários autistas compostos de nove etapas. Embora os autores tenham apresentado a metodologia para ajudar o engenheiro de requisitos na elicitação, nenhuma técnica adaptada ao contexto do autismo foi apresentada.

Apesar de a entrevista ser uma das mais antigas técnicas de Elicitação de Requisitos, equipes inexperiente podem não saber o quê perguntar. Quando se trata de softwares voltados a pessoas com deficiência, essas equipes podem ter um desafio ainda maior, pelo fato do possível despreparo para lidar com as detalhes das deficiências. Tal como as demais deficiências, o autismo também exige o conhecimento prévio sobre o tema, para que o levantamento de requisitos seja mais eficaz. Mas tanto para aplicações para pessoas sem deficiência quanto para as com deficiência, equipes inexperientes podem apresentar a mesma dificuldade.

Dessa forma, um artefato, em forma de roteiro, para ajudar equipes inexperientes não só quanto ao que perguntar, mas também na orientação completa quanto aos procedimentos necessários a serem seguidos antes que a entrevista ocorra, é de grande valia para elas.

Portanto, com o intuito de dar suporte à equipes inexperientes tanto no tema autismo, quanto na atividade de eliciar requisitos por meio de entrevistas, é que se propõe os roteiros de entrevistas descritos a seguir.

5.2.1 Concepção dos Roteiros de Entrevistas

O Roteiro de Entrevistas teve a sua concepção por meio da realização de entrevistas semiestruturadas com dois grupos de profissionais, a saber: o *Grupo1*, composto por quatro profissionais, sendo um fonoaudiólogo, uma psicóloga, uma psicopedagoga e uma terapeuta ocupacional. Todos tinham mais de três anos de experiência, sendo que a psicóloga e o fonoaudiólogo tinham, cada um, mais de dez anos; e o *Grupo2*, formado por 16 profissionais da área de desenvolvimento de *software* como analistas de requisitos, *designers* de interfaces e desenvolvedores. E todos tinham mais que dois anos de experiência, com pelo menos quatro projetos executados, e apenas um tinha experiência (familiar) com autismo.

Os profissionais foram selecionados a partir de um convite em um grupo de *WhatsApp* denominado *Mediando a Inclusão*, composto por cento e dez participantes profissionais das mais diversas áreas de atuação do Autismo; e na instituição *Instituto Autismo Amazonas*, a qual atende crianças autistas por meio de oferta de terapias como fonoaudiólogos, psicólogos e musicoterapeutas. Os três profissionais participantes do estudo foram os únicos que responderam ao convite e todos pertenciam ao grupo “Mediando a Inclusão”.

Para o grupo dos terapeutas, realizaram-se entrevistas individualmente. Inicialmente, explanou-se uma visão geral de interface, importância da empatia no contexto de *software*, e requisitos. Em seguida, perguntou-se sobre o que, na opinião deles, deveria ser considerado para criação de interface considerando também a necessidade de empatia com autistas. De um modo geral obteve-se que era necessário abordar aspectos relacionados ao comportamento, a forma de interação de um autistas com os principais meios de convivência como escola e família.

Para a reunião com os especialistas em desenvolvimento de *software*, foi feita uma

explanação prévia sobre os objetivos da entrevista, bem como uma visão geral sobre autismo. Em seguida, foram apresentadas as sugestões dos especialistas em autismo, e questionado sobre o que, na opinião deles, deveria ser considerado num levantamento de requisitos de aplicações destinadas a este público, bem como quais características levantariam-se para geração de empatia com eles. Este grupo validou as sugestões dos especialistas em autismo, e sugeriram que fossem abordadas questões sobre o uso de tecnologias pelo autistas, tais como: se usavam *mouse*, se preferiam *smartphones* ou *tablets*, se gostavam de jogos, como o *software* poderia ajudar o autista, que tipo de funcionalidade poderia ser evitada, e quais seriam as mais aceitas.

Vale ressaltar, que as sugestões obtidas com cada profissional ou grupo de profissionais (alguns eram da mesma empresa, e a entrevista para o grupo foi feita com um grupo de no máximo quatro profissionais), eram apresentadas para o(s) próximo(s) entrevistado(s), este(s) por sua vez validavam as sugestões já obtidas e sugeriam novas, quando era o caso. Além disso, algumas sugestões foram simplificadas para não tornar a entrevista muito cansativa. Por exemplo, ao invés de se fazer várias perguntas, sobre se pessoa autista gosta de jogos, ou de aplicações educativas, se gostava de vídeo ou música, etc. Isso era melhor perguntado da seguinte forma: *Qual tipo de atividade a pessoa autista mais gosta quando usa um Software/Aplicativo?*

Seguindo a sugestão do Grupo 2, decidiu-se que as questões ao cliente abrangessem aspectos ligados, diretamente, ao *software*, tais como: os objetivos, funcionalidades desejadas e não desejadas, perfil do futuro usuário e habilidades a serem trabalhadas. Considerando que o público será sempre autista, o perfil está relacionado à faixa etária, grau de escolaridade, grau do autismo e etc. Já as questões mais pertinentes aos aspectos sociais e características próprias do autista, seriam contempladas pelos roteiros do Cuidador e do Terapeuta.

Portanto, definiu-se os roteiros de entrevistas, os quais consistem em um conjunto de perguntas que devem ser feitas tanto à pessoas que possuem algum laço de convívio com o autista, quanto com terapeutas e clientes. Dessa forma, definiram-se três roteiros distintos: **Roteiro do Cuidador**, representado na [Figura 5.1](#), que pode ser para pais, mães, ou qualquer pessoa responsável ou que conviva com o autista; **Roteiro do Terapeuta**, representado na [Figura 5.2](#), aplicado com especialistas em atendimento à autistas; e o **Roteiro**

do Cliente, representado na [Figura 5.3](#), aplicado com o solicitante do *software*.

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com os pais. Caso você tenha um nova pergunta e queira compartilhar, insira como questão 17.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como nome, profissão, relação/grau de parentesco com autista, quando descobriu o diagnóstico, etc. Outra dica, é já investigar o grau de parentesco ou qual a relação com o autista, e a partir daí usar nas perguntas a relação correta, exemplo: filho, filha, sobrinho, etc.
01	Qual a idade da pessoa autista?
02	Tem comunicação verbal? Se não, qual a forma de comunicação?
03	Frequenta escola? Qual a série?
04	Com quem mora a pessoa autista?
05	Como é o convívio familiar da pessoa autista?
06	Possui animal?
07	Possui Amigos?
08	Geralmente, o que ela gosta de fazer tanto em casa, quanto na escola? Algum objeto favorito?
09	Apresenta esteriotipia/mania? Qual (is)?
10	Quais atividades acalmam a pessoa autista?
11	Quais atividades que estressam a pessoa autista?
12	Ela faz uso de algum Software/Aplicativo?
13	Qual tipo de atividade ela mais gosta quando usa um Software/Aplicativo?
14	Qual a atividade do software/aplicativo (ou com tecnologias em geral) que incomodam a pessoa autista?
15	Quais as dificuldade(s) que a pessoa autista tem em relação <tema em questão> do Software/Aplicativo?
16	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>. Levantando melhorias e limitações observadas e/ou desejadas.

*** **OBS:** o termo "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura 5.1: Roteiro de Entrevista dos Cuidadores

Entende-se que cada um desses roteiros envolvem pessoas com diferentes perspectivas sobre a aplicação. Isso é proposital, pois a ideia é que as respostas se complementem e enriqueçam o processo de elição de requisitos, de forma que as respostas obtidas pela aplicação dos três roteiros torna possível obter uma visão geral dos aspectos relacionados tanto a aplicação, quanto as características comuns entre pessoas autistas. Assim, o Roteiro do Cuidador contém questões que visam obter informações sobre os aspectos mais pessoais, por exemplo: como é a vida familiar da pessoa autista, e se a pessoa autista tem um animal de estimação ou amigos. Já as perguntas aos terapeutas complementam as respostas dos cuidadores, com questões sobre as características específicas da pessoa autista. Por exemplo:

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com os especialistas. Caso você tenha um nova pergunta e queira compratilhar, insira como questão 12.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como: nome, área de atuação, tempo de atuação, etc.
1	Qual a faixa etária em que o tema em questão é mais trabalhado/observado?
2	Qual a forma de comunicação mais comum apresentada pelos autistas que você atende? Verbal, não-verbal ou ecolálica?
3	Quais outras características mais comuns são apresentadas pelos autistas que você atende?
4	Quais as esteriotipias/manias mais observadas em seus atendimentos?
5	Quais atividades que acalmam são mais observadas em seus atendimentos?
6	Quais atividades que estressam são mais observadas em seus atendimentos?
7	Quais atividades o Software/Aplicativo poderia ter para ajudar no tratamento de autistas em relação ao <tema em questão>?
8	Quais atividades o Software/Aplicativo não deveria ter no tratamento de autistas em relação ao <tema em questão>?
9	Supondo um Software/Aplicativo para <tema em questão>, como esse sw/app poderia ajudar uma criança autista?
10	Qual(is) habilidade(s) pode (riam) ser desenvolvida(s) com o uso desse Software/Aplicativo??
11	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>?

*** "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura 5.2: Roteiro de Entrevista dos Terapeutas

no consultório de terapia, quais são as características mais comuns que as pessoas autistas apresentam, ou quais as estereotipias/manias mais comuns observadas no atendimento de pessoas autistas. Finalmente, para o Cliente, as perguntas são mais direcionadas a aspectos como o escopo, requisitos, restrições e objetivos da aplicação.

5.2.2 Aplicação dos Roteiros de Entrevista

A entrevista com o cliente é obrigatória e deverá ser a primeira a ser realizada, uma vez que é ele quem repassará as necessidades da aplicação. Nela devem ser coletadas informações sobre o objetivo da aplicação, quais habilidades a serem exploradas, os requisitos e funcionalidades almejadas, entre outras.

A próxima entrevista poderá ser tanto com o cuidador quanto com o terapeuta, desde que sejam realizadas após a entrevista com o solicitante. O motivo é que, com o conhecimento prévio dos objetivos e necessidades da aplicação, sejam feitas algumas perguntas relacionadas com o tema/contexto da aplicação. Além disso, nessa entrevista, o time deverá coletar informações, por exemplo, quanto aos aspectos sociais do autista, atividades que

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com o Cliente. Caso você tenha um nova pergunta e queira compartilhar, insira como questão 11.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como nome, a motivação da solicitação do Software/Aplicativo, etc.
01	Para qual faixa etária o Software/Aplicativo será aplicado?
02	Quais as características mais comuns nos autistas futuros usuários do Software/Aplicativo a ser desenvolvido?
03	Existem estereotipias/manias que deverão ser consideradas? Se sim, quais são elas?
04	Quais necessidade os autistas apresentam em relação ao tema do App?
05	Quais as suas expectativas quanto ao Software/Aplicativo? Qual o problema que se pretende resolver?
06	Quais atividades ou outro detalhe que você recomenda ou acha imprescindível para o Software/Aplicativo a ser desenvolvido, de forma que ajude que os objetivos sejam atingidos?
07	Existe alguma atividade/funcionalidade ou outro detalhe que você não recomenda para o Software/Aplicativo a ser desenvolvido, de forma a não impedir que os objetivos sejam atingidos?
08	Quais habilidades você pretende desenvolver nos autistas com o uso do Software/Aplicativo?
09	Quais atividades (funcionalidades) você gostaria que o Software/Aplicativo contemplasse para atender suas expectativas, quanto ao uso do mesmo pelos autistas?
10	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>?

*** "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura 5.3: Roteiro de Entrevista do Cliente

acalmam/estressam, relação com tecnologias, entre outras.

Para entrevistar o terapeuta, é necessário que a seleção do profissional seja feita, preferencialmente, de acordo com os objetivos e necessidades da aplicação. Por exemplo, um aplicativo voltado para educação (alfabetização, ensino de matemática, vogais, etc.) deve se considerar uma entrevista com um pedagogo especialista em educação de autistas; já para um aplicativo destinado ao auxílio de desenvolvimento verbal o ideal é entrevistar um fonoaudiólogo especialista em atendimento a autistas; e assim sucessivamente. Na entrevista com terapeutas, o time deverá coletar informações, por exemplo, quanto aos aspectos sociais do autista, estereotipias, relação com tecnologias, entre outras. A maioria das informações obtidas servirão para complementar as respostas obtidas pela entrevista com o cuidador.

Nas Figuras 5.1, 5.2, 5.3, observa-se algumas perguntas que possuem a marcação “**tema alvo**”. Tais perguntas devem ter a marcação substituída pelo escopo da aplicação. Por

exemplo, para um aplicativo de gerenciamento de rotina de um autista criança, a pergunta: "Supondo um software para *tema alvo*, como este *software* poderia ajudar uma criança autista?" Reformulando essa pergunta, ela pode ser feita da seguinte forma: "Supondo que o *software* ensine o autista a lidar com a quebrar a rotina, como poderia este *software* ajudar uma criança autista?" Ressalta-se que as perguntas contidas nos roteiros não representam as únicas perguntas que o entrevistador pode fazer. O entrevistador pode adicionar novas perguntas, ou ainda não fazer algumas, dependendo do andamento da entrevista. Este último caso, geralmente, ocorre quando o entrevistado estende sua resposta e acaba respondendo duas perguntas em uma. Outro ponto a destacar, é que durante a entrevista perguntas específicas sobre a aplicação podem ser necessárias. Esse tipo de pergunta não é contemplada pelos roteiros, tendo em vista não ser possível abranger os diferentes contextos de aplicações do mundo real.

Conforme sinalizados nos roteiros, sugere-se que antes de iniciar as perguntas do roteiro, propriamente dito, é interessante que a equipe faça perguntas adicionais com o intuito de conhecer um pouco o entrevistado.

5.3 Artefato: Canvas

Alguns autores têm adotado o Canvas para ajudar na coleta de requisitos de *software*, com o intuito de obter uma visão geral do contexto da aplicação e melhor alinhar as necessidades do cliente com a equipe. [Osterwalder e Pigneur \(2010\)](#) criaram o *Business Model Canvas* (BMC), um *framework* visual para auxiliar na discussão e análise de modelos de negócios existentes, ou propostas de novos modelos de negócios para empresas.

[Ruf e Back \(2015\)](#) apresentam um Canvas de Engenharia de Requisitos (REC) desenvolvido com base em Requisitos de Modelo (RM) derivados de uma revisão da literatura. Tal Canvas aborda sete aspectos sobre requisitos, e é dividido em 3 blocos: (1) Objetivos e Visões; (2) Avaliação Contínua; e (3) Adaptação Flexível. Cada bloco de construção aborda os RM's previamente identificados e validados.

[Battaiola et al. \(2014\)](#) utilizam Canvas baseado no modelo apresentado em *Business Model Generation Canvas* para auxiliar no processo de *design* de animação educacional,

permitindo uma visão modular, holística, exposição dos detalhes, a unificação dos termos de todo o processo de design da animação e também permitindo um *design* colaborativo.

Sendo assim, a ideia de um Canvas é, geralmente, resumir informações de uma forma agrupada, para dar uma visão geral sobre um contexto específico. O uso do Canvas facilita o trabalho dos engenheiros de requisitos, pois contém as informações de forma clara e sucinta, evitando que os entrevistadores minerem alguns detalhes da informação dentro das respostas dadas.

Portanto, este trabalho propõe um conjunto de três Canvas, os quais são associados a cada um dos Roteiros de Entrevista definidos na [Seção 5.2](#), e consolidam as principais informações obtidos em cada entrevista.

5.3.1 Concepção do Canvas

Ao passar da atividade de Elicitar Requisitos para a atividade de Consolidar Dados, e tendo em vista a possibilidade de se realizar entrevistas com mais de uma pessoa (mais de um cuidador, ou terapeuta), identificou-se a necessidade de um mecanismo que resumisse os dados obtidos nessas entrevistas. Além disso, desejava-se que esse mecanismo pudesse consolidar as respostas em um único lugar, ou que representasse um resumo dos aspectos mais relevantes obtidos em cada entrevista. Dessa forma, optou-se pelo uso de Canvas, pelo fato da sua finalidade estar alinhada com a necessidade da atividade de Consolidar Dados nesta fase.

Dado o fato de que cada tipo de roteiro é destinado a um perfil de *stakeholder* diferente, decidiu-se pela criação de três Canvas: Canvas do Cuidador do Autista (CCA), Canvas do Terapeuta de Autistas (CTA) e o Canvas do Cliente do Software para Autistas (CCS). Cada um desses Canvas está associado a um Roteiro de Entrevista correspondente. Além disso, com base na ideia do BMC ([Osterwalder e Pigneur 2010](#)), exceto pelo Canvas do Cliente, os demais Canvas foram divididos, abstratamente, em duas áreas: a primeira composta por seções que se referem às características da pessoa autista, como por exemplo: atividades que inquietam, atividades que acalmam e aspectos sociais e familiares; a segunda área consiste em seções relevantes ao software, tais como objetivos, requisitos, atividades restritivas e permitidas. Por exemplo, no CCA, as seções de 1 a 5 referem-se às características pessoais, e as seções 6 e 7 referem-se aos aspectos tecnológicos e ao software.

Por se tratar apenas de um resumo, e como todas as perguntas dos roteiros estão associadas às seções do Canvas específico, e que os roteiros de entrevistas foram validados tanto por especialistas em autismo quanto em software, decidiu-se que não havia necessidade de validar o Canvas.

5.3.2 Preenchimento dos Canvas

Considerando que cada Canvas está associado a um roteiro de entrevista específico, o preenchimento de cada um é feito em função do mapeamento das perguntas de cada roteiro. Algumas respostas são mapeadas de forma direta, por exemplo o tipo de comunicação (verbal, não verbal, ou verbal ecolálica), outras podem necessitar de uma pré-análise, dependendo do nível de detalhe das respostas obtidas.

As Figuras 5.4, 5.5 e 5.6 apresentam o modelo de cada Canvas, em que cada seção contém a referência (número da pergunta) para a respectiva questão do seu roteiro associado. Algumas seções podem receber informações oriundas de mais um pergunta do roteiro, conforme pode ser observado na seção 2 do Canvas do Cuidador, apresentado na [Figura 5.4](#).

Como apresentado pela [Figura 5.4](#) o CCA possui sete seções, em que: a Seção 1, para os dados gerais que caracterizam diretamente a pessoa autista; a Seção 2, que inclui informações sobre sua interação social com outras pessoas e família; a Seção 3, apresentando as atividades conhecidas, pelo cuidador, que acalmam a pessoa autista; a Seção 4, que ao contrário 3, apresentando o caso oposto, as atividades que estressam ou deixam a pessoa autista inquieta; a Seção 5, que lista os aspectos sobre comportamentos estereotipados (repetitivos) ou quaisquer outras manias que a pessoa autista possui; e, finalmente, a Seções 6 e 7, que são para informações sobre o uso de tecnologia e aspectos relacionados ao futuro software.

A [Figura 5.5](#) mostra o CTA também com sete seções, sendo que as seções 1,2, 3 e 4 seguem o mesmo propósito das seções 1, 3, 4 e 5 do CCA, respectivamente. A Seção 5 refere-se às sugestões dos terapeutas sobre quais atividades se pode realizar com pessoas autistas, observando o tema da aplicação. A seção 6, por outro lado, refere-se às atividades que, de acordo com o tema da aplicação, não são indicadas. Por fim, a seção 7 serve para colocar informações, observações relacionadas a aplicação e o contexto da pessoa autista, u

1. Perfil <i>Questões da Entrevista: 1, 2, 3 e 4</i>	2. Aspectos Sociais e Familiares <i>Questões da Entrevista: 5, 6, 7 e 8</i>	4. Atividades que Acalmam <i>Questões da Entrevista: 10</i>
	3. Estereotipias/Manias <i>Questões da Entrevista: 9</i>	5. Atividades que Estressam <i>Questões da Entrevista: 11</i>
6. Relação com Tecnologias de Sw/App <i>Questões da Entrevista: 12, 13 e 14</i>		7. Observações quanto ao Sw/App <i>Questões da Entrevista: 15 e 16</i>

Figura 5.4: Representação do Canvas dos Cuidadores (CCA)

outras que se fizer necessárias.

Finalmente, a [Figura 5.6](#) apresenta o CCS com oito seções, em que: a Seção 1 contém dados do público-alvo; a Seção 2 é usada para listar as necessidades das pessoas autistas em relação ao aplicativo; a Seção 3 descreve o propósito da aplicação; a Seção 4 trata de quais atividades o cliente recomenda fortemente que sejam cobertas pelo aplicativo; a Seção 5 lista as atividades não recomendadas; a Seção 7 contempla habilidades a serem desenvolvidas a partir do uso do aplicação; e, por fim, a seção 8 serve para adicionar qualquer informação extra que possa ser necessária.

Durante o preenchimento dos Canvas, sobretudo, o do Cuidador e o do Terapeuta, pode ocorrer conflitos em algumas respostas obtidas pelo roteiros do Cuidador e do terapeuta. Isso é factível de acontecer em dois casos: a) quando há mais de um entrevistado (seja ele cuidador ou terapeuta); b) quando a resposta do cuidador conflita com do terapeuta. Caso isso ocorra, o conflito deve ser eliminado antes que as respostas sejam transferidas para os Canvas.

Para solucionar o conflito, independente do caso, deve-se usar a resposta de maior incidência. Por exemplo: suponha que em uma entrevista com uma determinada mãe, esta

1. Perfil <i>Questões da Entrevista: 1, 2, e 3</i>	3. Atividades que Acalmam <i>Questões da Entrevista: 5</i>	5. Atividades Recomendadas em relação ao tema <i>Questões da Entrevista: 7</i>
2. Esteriotipias/Manias <i>Questões da Entrevista: 4</i>	4. Atividades que Estressam <i>Questões da Entrevista: 6</i>	6. Atividades Restritivas em relação ao tema <i>Questões da Entrevista: 8</i>
7. Observações quanto ao Sw/App <i>Questões da Entrevista: 9, 10 E 11</i>		

Figura 5.5: Representação do Canvas dos Terapeutas (CTA)

responda que tomar banho é uma atividade que estressa, e em outra entrevista com outra mãe, esta mesma resposta apareça como atividade que acalma. Nesse caso, deve-se avaliar a maior incidência das respostas dos respondentes (demais entrevistados) quando houver, ou simplesmente escolher a que, na visão e/ou experiência da equipe, for mais conveniente ao contexto da aplicação.

5.4 Artefato: Formulário de Caracterização do Autista - FCA

O FCA ([Melo, Oran, dos Santos, Rivero e Barreto 2021a](#)) é um artefato do ProAut, cujo objetivo é apresentar um conjunto de características pertinentes à pessoas autistas, para ser uma fonte de inspiração para geração de empatia entre elas e a equipe de design. O FCA é um formulário, em forma de tabela, dividido em quatro colunas, as quais representam as seções (também chamadas de categorias). Cada uma dessa seções representam uma área de limitação do autista, a saber: Interação Social, Comunicação, Comportamento e Cognição. Cada seção é composta por um conjunto de características exclusivas (coluna 2 da tabela).

1. Perfil da Criança <i>Questões da Entrevista: 1, 2 e 3</i>	2. Necessidades do Público em relação ao tema <i>Questões da Entrevista: 4</i>	4. Atividades Indicadas <i>Questões da Entrevista: 6</i>	7. Requisitos <i>Questões da Entrevista: 9</i>
	3. Objetivo do Software <i>Questões da Entrevista: 5</i>	5. Atividades não recomendadas <i>Questões da Entrevista: 7</i>	
		6. Habilidades a serem desenvolvidas <i>Questões da Entrevista: 8</i>	
8. Outras Observações: <i>Questões da Entrevista: 10</i>			

Figura 5.6: Representação do Canvas do Cliente (CCS)

A terceira, denominada de Resposta, permite sinalizar se a pessoa autista possui ou não a referida característica.

O FCA, atualmente, é apresentado por meio de uma planilha eletrônica. Após seu devido preenchimento é gerado, automaticamente, o gráfico de Visão Geral do Autista (VGA), o qual é usado no artefato PersonAut ([Capítulo 6, Seção 6.2](#)), e permite a visualização do nível de comprometimento do autista em relação a cada área afetada pelo transtorno. Quanto maior o percentual apresentado em uma área, maior o nível de comprometimento da pessoa autista na referida área.

Importante ressaltar, que o FCA não tem a intenção de exaltar as dificuldades da pessoa autista, e sim chamar a atenção das equipes para suas limitações, de tal forma que os membros da equipe possam tentar se colocar no lugar dessas pessoas, e assim, quem sabe, ter *insights* sobre algum aspecto que possa ser usado no protótipo da aplicação.

O FCA pode ser aplicado ao cuidador e/ou ao terapeuta, tanto no mesmo dia da sessão de entrevista, quanto em outro dia previamente agendado. Essa decisão, fica a critério de cada equipe em acordo com os respectivos envolvidos.

5.4.1 Concepção do FCA

O EmpathyAut ([Melo et al. 2020a](#)) é um dos artefatos do ProAut que tem como objetivo criar mapas de empatia, especificamente, para pessoas autistas, de modo a auxiliar a criação de interfaces para este público. Uma vez que o foco do ProAut são os autistas de baixo funcionamento, e dado que a maioria deles apresentam um maior comprometimento na comunicação verbal, fez-se necessário uma fonte de informação sobre pessoas autistas, que representasse um excelente recurso de geração de empatia.

Diante dessa necessidade, ao se realizar buscas na literatura, identificou-se alguns instrumentos, geralmente sob a forma de formulários ou questionários, utilizados para apoiar o diagnóstico do autismo ([Alawami et al. 2019](#); [Berument et al. 1999](#); [Bölte et al. 2008](#); [Johnson et al. 2007](#); [Martelete e Pedromônico 2005](#)). Devido a finalidade de diagnosticar, esses instrumentos representam uma rica fonte de informação de características de autistas. Além disso, não permitem respostas subjetivas, dando margem para interpretações equivocadas, uma vez que as suas respostas limitam-se a “sim” ou “não”. No entanto, a maioria desses questionários apresentam a desvantagem de a maioria de suas características serem específicas para diagnóstico, bem como serem aplicadas a grupos de faixa etária entre 0 e 30 meses.

Entretanto, entre esses instrumentos, um destacou-se, devido cunho mais genérico e aplicável a uma faixa etária mais ampla. Este instrumento denominado de ADT (*Autism Descriptive Tool* ([Carlier et al. 2018, 2019](#))), contempla as três principais áreas afetadas pelo autismo, que são: Socialização, Comunicação e Comportamento. Além disso, o ADT abrange a faixa etária de autistas entre 2 e 6 anos de idade. Dada essas características, o ADT foi usado como base para criação do FCA.

Além das categorias das características relacionadas às principais áreas de limitação de um autista, o ADT conta uma quarta categoria chamada “outros” que não seria muito útil para a EmpathyAut, já que o nome “outros” é muito genérico, dificultando a geração de empatia. No entanto, um total de oito características definidas nessa categoria não poderiam ser excluídas. Dessa forma, aplicou-se um questionário a especialistas atuantes nas mais diferentes áreas de atendimento a autistas tais como a pedagogia, a psicologia e a fonoaudiologia.

O questionário aplicado por meio de um formulário da plataforma *Google*, era divi-

dido em três partes. A primeira, apresentava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), solicitando a concordância para participar da pesquisa. A segunda, contendo perguntas para caracterizar os participantes, em que, entre outras, abordava sobre a área de atendimento de autistas e o tempo de atuação. E, por fim, a terceira parte do questionário contemplou perguntas abrangendo o seguinte: (i) sobre a mudança do nome da seção “Socialização” para “Interação Social”. Esta mudança foi para chamar a atenção à palavra “Interação”, devido ao contexto da interface; (ii) realocação das características pertencentes a categoria “outros” para as demais características; e (iii) identificação da necessidade de nova categoria com novas características.

Um total de 26 especialistas concordou com o TCLE, e respondeu ao questionário. Entre eles, 29,2% eram psicólogos, 20,8% eram pedagogos, e 20,8% eram psicopedagogos; e os 29,2% restantes eram fonoaudiólogos. Quanto ao tempo de experiência em atendimento de pessoas autistas, 28,6% tinham mais de oito anos de experiência, 14,3% entre 5 e 8 anos de experiência, 32,1% entre 3 e 5 anos, e 25% menos de três anos de experiência. Em relação à localização dos entrevistados, 80,8% dos respondentes eram residentes do Estado do Amazonas, e 19,2% eram residentes de outros Estados do Brasil.

Em relação as questões abordadas na terceira parte do questionário, sobre a mudança do nome da seção, a maioria dos participantes (92,3%) concordou com a mudança.

Quanto a remoção da seção “Outros” e a redistribuição de suas características para outras categorias, o questionário disponibilizou uma matriz em que as linhas correspondiam a cada característica da categoria “Outros” a serem realocadas, e as colunas representavam as demais seções (Interação Social, Comunicação e Comportamento). Para cada característica (linha) o participante deveria selecionar a categoria (coluna), que, em sua opinião, seria a mais adequada para destinar a referida característica.

As características contidas no categoria “outros” são: (a) imaginação reduzida ou ausente; (b) falta de variedade no jogo de fingir; c) reação excessiva a estímulos auditivos (hipersensibilidade); d) reação indiferente a estímulos auditivos (hipo-sensibilidade); e) Seletividade alimentar; f) desregulação emocional; (g) tratamento atípico da informação visual, tal como visão periférica; e (h) tratamento atípico da informação visual, tais como olhos semi-fechados. Entretanto, para simplificar a visualização do questionário, algumas características

foram agrupados por similaridade, conforme o seguinte: (i) com agrupando as características (a) e (b); (ii) com o agrupamento das características (c) e (d); (iii) com o agrupamento das características (g) e (h); (iv) somente a característica (e); e, por fim, (v) com a característica (f).

A [Tabela 5.1](#) apresenta o resultado da realocação das características da categoria “Outros”, em que: o item (i) foi realocado à categoria “Comunicação” com 54% dos votos; os itens (ii), (iii) e (iv) foram realocados para a categoria “Comportamento”, com 54%, 69% e 50%, respectivamente; e o item (v) foi reatribuído ao categoria “Interação” com 69%.

Tabela 5.1: Redistribuição das características da Seção "Outros"

Características na Categoria “Outros”	Interação	Comunicação	Comportamento
(i) Imaginação reduzida ou ausente. Falta de variedade no jogo de fingir	35%	54%	12%
(ii) Reação excessiva a estímulos auditivos (hipersensibilidade); Reação indiferente a estímulos auditivos (hipo-sensibilidade)	19%	27%	54%
(iii) Seletividade alimentar	19%	12%	69%
(iv) Desregulação emocional	19%	31%	50%
(v) Tratamento atípico da informação visual, tal como visão periférica; Tratamento atípico da informação visual, tais como olhos semi-fechados	69%	15%	15%

Finalmente, em relação a terceira, parte do questionário foi perguntado o seguinte:

(a) *Além da Socialização, Comunicação, e Comportamento, que outras áreas são afetadas pela TEA?;* e (b) *Que característica(s) é(são) afetada(s) na área mencionada na pergunta anterior?* Com relação à primeira pergunta, 42,3% dos especialistas propuseram a categoria Cognição, 23,1% indicou a área Sensorial, e 34,6% sugeriu vários tópicos que não permitiram o agrupamento para resumir, tais como: emoção, sensibilidade auditiva, seletividade alimentar, relacionamentos interpessoais, ou simplesmente interação.

Com relação à questão (b) obteve-se como resultado as seguintes características sugeridas: interpretação do ambiente, concentração, alfabetização, capacidade de tomar decisões, memória e facilidade de aprendizagem, falta de capacidade de se despir e vestir roupas ou sapatos e memória. Com o objetivo de alinhar/padronizar as respostas obtidas com as características das outras seções existentes, foram consultados dois especialistas (um psicólogo e um fonoaudiólogo), os quais não responderam ao questionário. Eles avaliaram as sugges-

tões dos especialistas que responderam ao questionário, e as reescreveram, seguindo o mesmo padrão das já existentes.

Portanto, identificou-se uma nova seção chamada “Cognição”. A partir da análise dos dois especialistas consultados, e defini-se as seguintes características:

- Não alfabetizado;
- Ausência ou redução da interpretação espaço-temporal;
- Ausência ou redução da auto interpretação;
- Ausência ou redução da percepção do ambiente;
- Impossibilidade de tomar decisões por conta própria;
- Ausência ou redução da atenção para realizar tarefas;
- Redução da memória a longo prazo; e
- Redução da memória de curto prazo (memória de trabalho).

Após as devidas adaptações, o FCA final diferencia-se do ADT, pela remoção da categoria “outros”, e a inserção da categoria (seção) “Cognição” e suas respectivas características.

5.4.2 Estudo piloto

A fim de avaliar a FCA, realizou-se um estudo piloto com uma equipe na academia. A equipe era composta por 7 membros que pesquisavam a caracterização de pessoas autistas para criar Personas, e estava desenvolvendo um protótipo de um aplicativo para controlar a programação diária de uma criança autista. Os participantes concordaram em usar o FCA para ajudar a mapear as características dos usuários autistas para melhorar a empatia com o público-alvo.

Ao receber o formulário, a equipe apontou dificuldades na compreensão das características listadas. Em uma reunião com a equipe (feita, virtualmente, pela plataforma *Google Meet*), explicou-se cada característica contida no formulário. Entretanto, mesmo após os esclarecimentos, a equipe relatou que ainda tinha dificuldades para entender a descrição das

características no FCA. A equipe também relatou que sua falta de entendimento afetou o desenvolvimento da empatia com os usuários autistas.

Com base no *feedback* da equipe, realizou-se uma nova pesquisa através de um questionário online. Este questionário foi composto de uma seção contendo informações uma seção para contextualizar o autismo, seguido por uma seção para caracterizar os participantes e uma seção apresentando cada característica pertencente ao FCA. Nesta última, foi perguntado se o participante era capaz de compreender as características apresentadas. Dessa forma, para cada característica o participante deveria indicar se conseguia compreender a descrição, ou não conseguia. Em caso negativo, deveria informar se a falta de entendimento era total ou parcial e, somente para parcial, reportar também qual parte da descrição da característica não foi compreendida.

A pesquisa teve 78 participantes. Quanto ao nível de experiência com o projeto da interface, 40,5% dos participantes tinham pouca experiência, 36,7% tinham experiência intermediária, e 21,5% tinham experiência avançada. No nível educacional, 69,2% dos participantes tinham graduação, 15,4% um mestrado e 15,4% um doutorado. Os resultados indicaram que 88% das quarenta características listadas no FCA não foram facilmente compreendidas pelos respondentes, seja total ou parcialmente.

5.4.3 Atualização do ACF para a versão final

Considerando que a maioria (75%) dos entrevistados indicou que não conseguia entender facilmente trinta e cinco das características listadas no FCA (88%), decidiu-se reformulá-lo. Para isso, o FCA foi submetido a um novo grupo de especialistas em atendimento a autistas. O grupo foi formado por um psicopedagogo, um terapeuta ocupacional e uma psicóloga. A missão do grupo foi analisar cada característica, apontada como não comprehensível, e reescrevê-la em uma linguagem mais acessível aos designers/desenvolvedores desconhecedores da área do autismo.

Por questões de conciliação de agenda, as avaliações foram realizadas individualmente. A primeira a avaliar o FCA foi o psicopedagogo (com 3 anos de experiência trabalhando com pessoas com TEA), seguido pela terapeuta ocupacional (7 anos de experiência), e finalmente pela psicóloga (mais de dez anos de experiência). Cada especialista ao ler a

característica fazia sua sugestão de reescrita, e esta era apresentada aos demais que podiam concordar ou alterar. A [Tabela 5.2](#) apresenta alguns exemplos de características que foram reescritas pelos especialistas. A [Tabela 5.3](#) mostra a versão do FCA após o refinamento de todas as características.

Tabela 5.2: Exemplos de caraterísticas do FCA reescritas por especialistas

Área	Item	Original	Atualizado
Interação	4	Redução ou ausência de variações de expressões	Redução ou ausência de variações de expressões (raramente ou nunca expressa facialmente sentimentos como raiva, dor, tristeza, surpresa, etc)
Comunicação	15	Linguagem verbal repetitiva (Ecolalia)	Possui linguagem ecolálica, que consiste em repetir o que acabou de ouvir, ou fica repetindo o que ouviu há um certo tempo, geralmente, fora do contexto. Ou seja, repete pelo mero ato de repetir
Comportamento	22	Uso estereotipado de objetos	Usa o objeto para coisas que não é função do objeto. Exemplo: passar uma borracha em volta do rosto, etc
Cognição	35	Ausência ou redução de interpretação sobre si (autopsíquica)	Dificuldade de conhecimento e referência sobre si mesmo, não conseguindo, geralmente, usar pronomes como eu, meu e mim. Exemplo: as vezes referencia a si pelo seu nome próprio ao invés de usar o pronome eu

5.4.4 Preenchimento do FCA

Após as devidas adaptações, a forma final do FCA é apresentada na [Tabela 5.3](#), composta por quatro colunas: a primeira coluna, refere-se à categoria (aqui chamada Área); a segunda coluna (ID) refere-se a um número de identificação da característica; a terceira coluna contém a descrição da característica, e a última, denominada Resposta (abreviada para “Resp”). Ressalta-se, que os valores apresentados em “Resp.” são meramente ilustrativos.

O FCA deve ser aplicado, na fase de Imersão, especificamente na atividade de Elicitar Requisitos. Como já mencionado, a equipe decide o momento dessa aplicação, se no mesmo dia da entrevista, antes ou depois da entrevista, ou ainda em outro dia após a entrevista. Para cada característica apresentada pela pessoa autista, a coluna “Resp.” deve ser preenchida com o valor 1 para quando a pessoa autista apresentar a característica descrita, e 0 caso contrário.

Valer ressaltar que, embora o FCA seja apresentado por meio de planilha eletrônica, a equipe pode, se desejar, usá-lo na forma impressa. Entretanto, na atividade de Consolidar Dados, as respostas devem, impreterivelmente, estar na planilha eletrônica. O motivo é devido a necessidade de geração do artefato VGA, apresentado na próxima seção.

Tabela 5.3: Versão Final do Formulário de Caracterização do Autista

Área	ID	Característica	Resp.
INTERAÇÃO SOCIAL	01	Pouco ou nenhum contato visual (Não consegue manter o olhar direcionado nos olhos de quem fala com ela)	1
	02	Rigidez ou fixação no contato visual (mantém o olhar fixado em algum ponto, pessoa ou objeto por longo período de tempo)	1
	03	Redução ou ausência de respostas ao sorriso social (se alguém lhe dirigir um sorriso, raramente ou nunca sorri de volta)	1
	04	Redução ou ausência de variações de expressões (raramente ou nunca expressa facialmente sentimentos como raiva, dor, tristeza, surpresa, etc)	1
	05	Isolamento social, tendência a solidão (prefere ficar sozinho)	1
	06	Pouca ou nenhuma iniciativa própria para abordar outras pessoas da mesma idade ou idades diferentes, conhecidas ou não	1
	07	Reage negativamente quando é abordado por outra pessoa (por exemplo, vira de costas, fica indiferente, se esquiva, quando alguém tenta interagir com ele(a))	0
	08	Incapacidade para participar de atividades em grupo	0
	09	Incapacidade em demonstrar interesse e/ou satisfação ao mostrar ou compartilhar objetos com os outros	0
COMUNICAÇÃO	10	Incapacidade para apontar para objetos de seu interesse e que estejam próximos	0
	11	Incapacidade paracompanhar com o olhar algo apontado por outras pessoas	1

Continua

Tabela 5.3 – *Versão Final do Formulário de Caracterização do Autista (continuação)*

Área	ID	Característica	Resp.
COMPORTAMENTO	12	Pouca ou nenhuma capacidade de imitar comportamentos de outras pessoas (por exemplo bater palmas, fazer caretas, dançar, etc)	1
	13	Ausência de comunicação verbal (fala menos de 5 palavras de forma coerente)	1
	14	Pouco ou nenhum uso de gestos para se comunicar	1
	15	Possui linguagem ecolálica, que consiste em repetir o que acabou de ouvir, ou fica repetindo o que ouviu há um certo tempo, geralmente, fora do contexto. Ou seja, repete pelo mero ato de repetir	1
	16	Possui tom de voz não muda e não varia independente dos sentimentos e situações que vivencia. Por exemplo: uma voz mais forte em momentos de raiva, ou mais suave em momentos de tranquilidade	1
	17	Incapacidade para usar imaginação, brincar de faz-de-conta, e não entende metáforas (chover canivete por exemplo)	1
	18	Incapacidade para manter um diálogo com outra pessoa	0
	19	Tendência para alinhar ou classificar objetos de acordo com critérios que fazem sentido, principalmente, para ele próprio, ou colocar objetos em fila/fileira seguindo características como cores, tamanho, formas, textura, etc	1
	20	Em relação ao seu interesse por objetos, esse pode ser exagerado, restrito a um ou poucos itens, ou ainda, apresentar preferência por objetos incomuns ao seu ciclo de convivência	0
	21	Movimentos repetitivos de mão/dedo, inquietação, como por exemplo: esfregar os dedos, andar de um lado para outro, etc	1
	22	Usa o objeto para coisas que não é função do objeto. Exemplo: passar uma borracha em volta do corpo, rosto, etc	0
	23	Bate ou balança as mãos	0
	24	Balança o corpo quando de pé ou sentado	0
	25	Anda na ponta dos pés	0

Continua

Tabela 5.3 – *Versão Final do Formulário de Caracterização do Autista (continuação)*

Área	ID	Característica	Resp.
COGNIÇÃO	26	Atenção excessiva ou rígida a detalhes (dá atenção exagerada a detalhes de objetos, situações, pessoas, lugares que geralmente passam despercebidos)	0
	27	Apresenta hipersensibilidade a estímulos auditivos tais como sirenes, fogos de artifício, latidos e buzina de carro	1
	28	Fica indiferente com estímulos auditivos que geralmente incomodam. Exemplo: sirenes, fogos de artifício, latidos e buzina de carro	0
	29	Interesse por alimentos específicos em sabores, textura, cores e até marca. Exemplo: tomar suco apenas na cor amarela, comer somente uma marca de biscoito, em uma pizza comer somente a calabresa ou só a massa, comer somente alimento pastoso, etc	1
	30	Desregulação emocional (chora/ri sem motivo aparente, ou chora em momentos felizes, ou ri em momentos de tristeza)	1
	31	Demonstra resistência em mudança de rotinas, troca de objetos de lugar	1
	32	Incapacidade de ler e/ou escrever	0
	33	Dificuldade para perceber a passagem do tempo, noção de horas; de tempo como presente, passado, futuro, ontem, hoje, amanhã. Assim como dificuldade para perceber onde está no espaço geográfico. Por exemplo, noção de onde está, endereço, cidade, estado e país	1
	34	Dificuldade de conhecimento e referência sobre si mesmo, não conseguindo, geralmente, usar pronomes como eu, meu e mim. Exemplo: as vezes referencia a si pelo seu nome próprio ao invés de usar o pronome eu	1
	35	Dificuldade de identificar os diferentes ambientes de acordo com as características do lugar. E dificuldade de se comportar nos diferentes ambientes de acordo com o contexto do lugar. Exemplo: Escola como lugar para estudar, igreja, consultórios, etc	1
	36	Incapacidade de tomar decisões sozinho(a)	0

Continua

Tabela 5.3 – *Versão Final do Formulário de Caracterização do Autista (continuação)*

Área	ID	Característica	Resp.
	37	Dificuldade de se concentrar, não consegue manter a atenção por muito tempo ao realizar tarefas.	0
	38	Ausência ou redução de Planejamento Motor (Dificuldade para tomar iniciativa em realizar movimentos motores amplos (andar, pular, etc) e finos (abotoar uma camisa, escovar dentes, amarrar cadarço, segurar um lápis, etc.))	1
	39	Dificuldade para resgatar conhecimentos/informações adquiridos há dias, meses ou anos (memória de longo prazo)	1
	40	Dificuldade para resgatar conhecimentos/informações adquiridos nos últimos 30 minutos (memória de curto prazo)	0

5.5 Artefato: Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA)

O VGA é um gráfico, cujo objetivo, como o próprio nome remete, é dar uma visão geral do nível de comprometimento da pessoa autista, em cada uma das áreas afetadas pelo TEA.

O VGA é usado na seção “Características Gerais” do *template* do PersonAut. A Figura 5.7 mostra um exemplo deste gráfico, no qual observa-se que a pessoa autista representada possui altos níveis (mais que a metade de comprometimento na maioria das áreas, sendo que a área da comunicação a mais afetada, e a de cognição a menos afetada).

Considerando que o PersonAut é um artefato de apoio a geração de empatia entre a equipe e o autista, espera-se que o VGA venha contribuir com este processo, chamando a atenção para a área ou áreas que merecem mais dedicação na solução proposta.

O VGA é gerado a partir das respostas inseridas no FCA. Considerando que o FCA é apresentado em forma de planilha eletrônica, o cálculo do percentual de comprometimento em cada área, é feito com base nos valores atribuídos a coluna “Resp”. Para este cálculo, considera-se em cada seção, apenas as respostas assinaladas com o valor 1. Por exemplo, a categoria Comunicação tem nove itens. Considerando que sete deles têm valor 1, a pessoa com autismo terá uma deficiência de 78% nesta área.

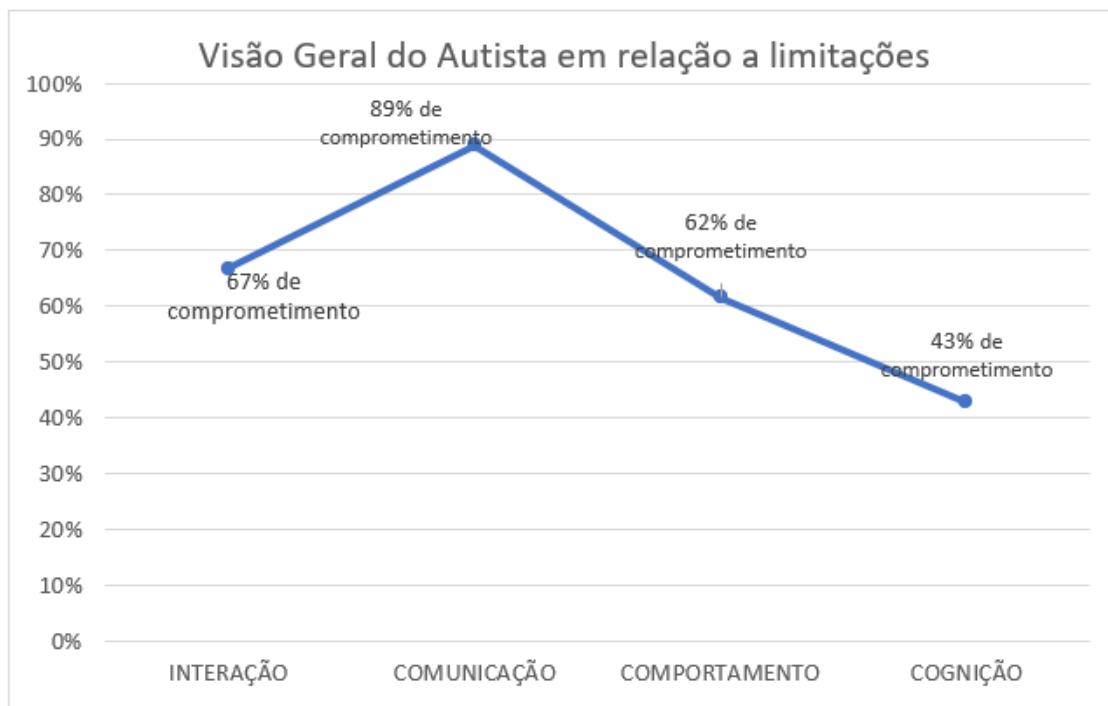


Figura 5.7: Gráfico de Visão Geral do Autista

5.6 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou quatro artefatos a serem utilizados na fase de Ideação do ProAut, que são: os Roteiros de Entrevistas, usados para eliciar requisitos; os Canvas que resumem as respostas obtidas nas entrevistas; o FCA, que contempla as quatro áreas afetadas pelo TEA, e auxilia na caracterização precisa do usuário autista; e o VGA que apresenta uma visão geral dos níveis de comprometimento do autista em relação às áreas afetadas.

Tais artefatos podem guiar equipes de desenvolvimento de *software* inexperientes. Particularmente, o FCA juntamente com o VGA representam artefatos significativos e relevantes para o processo de empatia.

Capítulo 6

Artefatos da Fase de Análise

Neste capítulo apresentam-se os artefatos referentes à fase de Análise do ProAut, que permitem à equipe de design aprofundar-se no contexto da aplicação, identificado por meio da extração de dados dos artefatos produzidos na fase de Imersão. Além disso, processam-se dados para originar uma visão geral do público autista e suas necessidades. Esta fase traz dois artefatos propostos na execução de atividades do ProAut, sendo eles: PersonAut e EmpathyAut.

6.1 Considerações Iniciais

Após a execução da fase de Imersão do ProAut, a equipe de *design* obtém informações relevantes sobre o contexto da aplicação. Com esses dados em mãos, é possível iniciar a fase de Análise, que tem como objetivo prover um aprofundamento sobre as características do usuário da aplicação, no caso o público autista, para uma criar **empatia** com tal público, e com isso fornecer uma documentação que servirá de insumo para as fases posteriores do ProAut.

A empatia é a capacidade de atribuir estados mentais, como sentimentos, pensamentos e intenções a outras pessoas, e de responder aos seus estados mentais (Mehrabian e Epstein 1972; Baron-Cohen e Wheelwright 2004). De forma simples, empatia é ter a capacidade de se colocar no lugar do outro (El Kaliouby *et al.* 2006b). Por esse motivo, pode-se dizer que a empatia tem um importante papel no projetos de interfaces, tendo em vista a necessidade de desenvolver uma boa experiência ao usuário.

Dessa forma, o objetivo da fase de Análise é sintetizar os dados coletados na fase de Imersão, definindo os requisitos, com o foco no futuro usuário, de forma a gerar mecanismos que possa promover o desenvolvimento de empatia entre equipe e o usuário autista. Embora a empatia seja um dos princípios do DT, tendo em vista sua abordagem Centrada no Usuário e, como tal, valorizar muito o processo de empatia, no ProAut é na fase de Análise que este processo ganha mais força, uma vez que produz dois artefatos criados especificamente para este fim.

Considerando os objetivos desta fase, somado a necessidade de artefatos específicos para auxiliar no desenvolvimento de empatia (**NE3**), neste capítulo serão apresentados os artefatos PersonAut ([Melo et al. 2020b](#)) e EmpathyAut ([Melo et al. 2020a](#)), os quais foram concebidos a partir da extensão de artefatos genéricos aplicados em processos de Design Centrados no Usuário. Cada seção deste capítulo detalha um artefato, a seção inicia com uma contextualização e alguns trabalhos correlatos, seguido de subseções que abrangem a concepção do artefato e, finalmente, mostrando um exemplo instanciado.

Importante ressaltar que, conforme apresentado no [Capítulo 3](#), a fase de análise faz uso do artefato TRR (de forma inicial), porém tal artefato só será detalhado no [Capítulo 7](#).

6.2 Artefato: PersonAut

As Personas foram propostas por [Cooper e Saffo \(1999\)](#) para representar usuários reais ou grupo de usuários, descrevendo seus objetivos, aptidões e interesses. Eles são usados no *design* de interfaces, permitindo a visão de um usuário bem mais próximo do real ([Cooper e Saffo 1999](#)). Uma Persona baseia-se em informações fictícias para um determinado usuário ou até mesmo informações de usuários reais, além de informações de perfil geral. Personas devem possuir nomes, tal qual pessoas reais e podem ser representados por uma imagem, ou mesmo uma foto, para trazer realismo à representação ([Cooper et al. 2014](#)).

[Mulder e Yaar \(2006\)](#) afirmam que, embora Personas sejam tradicionalmente criadas com base no contato com usuários reais - por exemplo, por entrevistas, observação de contextos e outros meios qualitativos de maneira individual- as informações que constituem a base das Personas podem ser coletadas por observação num contexto empresarial, e mesclará dados

reais com dados fictícios. Já Schneidewind *et al.* (2012) defende que o uso de Personas ajuda a identificar os grupos reais de usuários para o projeto de produtos, evitando que a equipe de desenvolvimento utilizem informações próprias, evitando assim possíveis enviesamentos na concepção do *software*.

A Figura 6.1 representa uma Persona no modelo tradicional, com dados fictícios de uma estudante universitária, apresentando suas características gerais, preferências acadêmicas, e aspectos em relação as disciplinas e sua percepção sobre a área de estudo escolhida (Rodrigues *et al.* 2018).

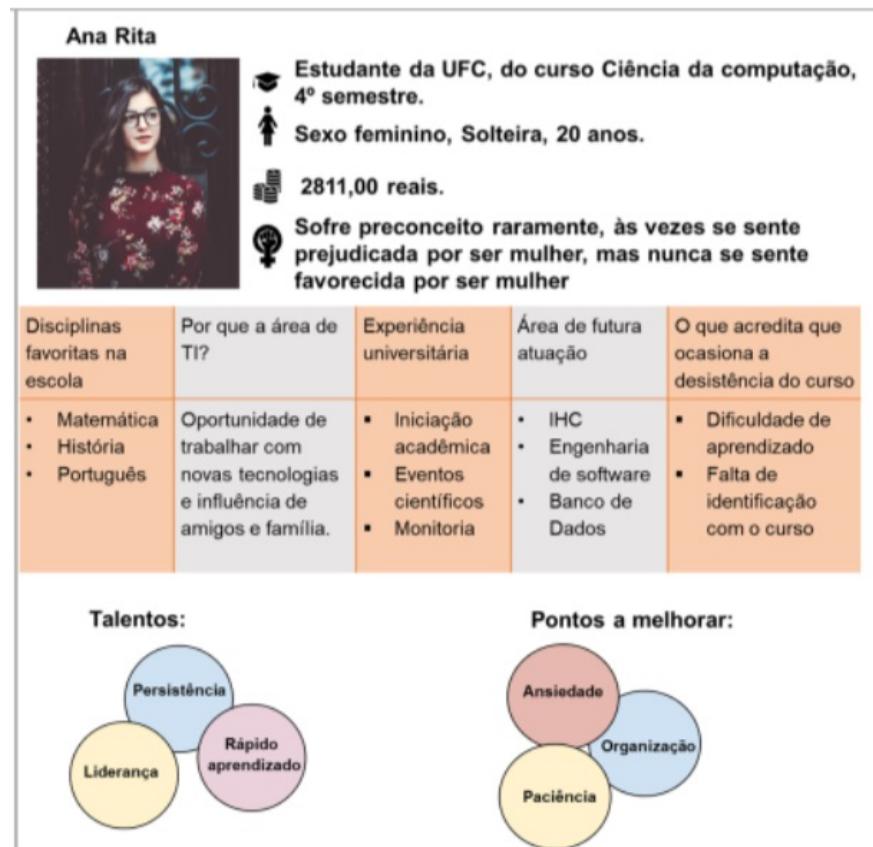


Figura 6.1: Exemplo de Persona tradicional. Fonte: (*Rodrigues et al. 2018*)

No contexto de pessoas autistas, o trabalho de Leal *et al.* (2016) apresenta um método para criação de Personas para crianças, cujas características são obtidas a partir de pesquisas na literatura. Contudo, a Persona gerada além de possuir uma descrição muito detalhada e extensa, o que pode tirar o foco de detalhes importantes para a criação da empatia, exige que a equipe busque essas informações na literatura, o que pode demandar tempo e até mesmo,

dependendo das palavras-chave, não se obter informações suficientes.

Silva e Teixeira (2019) propõem um conjunto de Personas, criado especificamente para pessoas com TEA, considerando além das características comuns às Personas, contextos tecnológicos que normalmente são considerados no desenvolvimento de *software*, especificamente: proporcionando uma visão holística do indivíduo com TEA, alavancando habilidades e proporcionando uma visão dos usuários e outras partes interessadas; realiza a inserção de motivações de pessoas diretamente ligadas ao autista, como pais e professores; e propõe uma visão compartilhada e múltipla dos usuários alvo e equipes multidisciplinares, fornecendo uma abordagem para enfrentar os desafios do contexto de TEA. Apesar de ter uma pesquisa direcionada ao público autista, o modelo proposto é construído sob uma base muito textual, o que pode trazer informações que sejam desnecessárias ao projeto de interface. Outra ponto é que o trabalho considera a construção das Personas para os familiares do autista. Apesar de trazer uma riqueza de detalhes ao time, tal abordagem pode tornar o processo de empatia oneroso.

Ainda no contexto do autismo, da Silva *et al.* (2021) realizaram um estudo comparativo sobre qualidade das personas geradas em métodos semiautomático (com dados oriundos de *surveys* já realizados) e manual. E apesar do teste de hipóteses indicar que a diferença não é significativa, os autores apontam vantagens na geração semiautomática em questões como quantidade de pessoas envolvidas, custo e tempo necessário para adoção do método. Contudo, uma Persona autista gerada com base em pesquisas anteriores, fez com que os conteúdos das seções indicassem apenas para as necessidades dos autistas em relação ao uso de tecnologias. Com o PersonAut, a intenção é que equipes de *design* explorem, além da relação com a tecnologia, as características limitantes do espectro, enriquecendo o projeto de interface por meio da geração de empatia, a partir da compreensão de suas dificuldades e comprometimentos.

Dada as lacunas dos trabalhos existentes, e a necessidade da criação de empatia com todos os tipos de autistas, nasce o PersonAut, um modelo para criar Personas para tais pessoas. A principal diferença entre ele e um modelo de Personas tradicional, é que as seções contidas no *template* PersonAut foram definidas para possibilitar a caracterização específica de um autista, inclusive, um autista de baixo funcionamento (NE2). Modelo

de Personas tradicionais baseiam-se, no que um neuro típico ou até mesmo um autista de alto funcionamento pode expressar, por meio da fala, sobre seus desejos e frustrações, por exemplo. De maneira oposta, pelo fato do autista de baixo funcionamento, em sua maioria, ter dificuldades de comunicação, afeta diretamente o preenchimento do modelo tradicional, em muitos casos, dependente disso. O PersonAut contempla outros tipos de características, as quais podem ser obtidas, por meio de entrevistas com quem convive (cuidador) com o autista, ou por quem é especializado em entender o comportamento do autista (terapeuta), que visam suprir as limitações para esse público.

Nesse contexto, a escolha da técnica de Personas e, sobretudo, a construção do PersonAut para personificar pessoas autistas, porque:

- Personas é uma técnica contemplada pelo *Design Thinking*, que, por sua vez, é a base do ProAut;
- Personas agrupam várias características em um único local, permitindo uma visão ampla e completa e facilitando o processo de empatia;
- Pretende-se disponibilizar um modelo padronizado, com os procedimentos de preenchimento bem definidos; e
- Com a disponibilização de um modelo que conte colevar características que ajudam a personificar um autista de maneira mais adequada, ajuda equipes de *design* na geração de empatia com esse público e, consequentemente na produção de interfaces mais adequadas à eles.

O PersonAut é disponibilizado em dois modelos de representação: O Modelo 1, voltado para apresentação das informações de maneira resumida, por meio de tópicos; e o Modelo 2, que dá liberdade de apresentar informações por meio de textos descritivos (forma de história). De informações em comum, os modelos possuem as **Características Gerais da Persona**, **Características Demográficas**, bem como um espaço no Canvas para inserção de uma foto para a Persona.

De modo específico, o Modelo 1 traz informações sobre **Atividades que Acalmam** a Persona autista, bem como as **Atividades que Estressam**, as **Estereotipias/Manias** da Persona; **Aspectos Sociais e Familiares**, contemplando informações sobre o convívio

familiar da Persona, além de relacionamentos no ambiente secular, e finalmente a relação da Persona com **Aspectos Tecnológicos de Software/App**. O Modelo 2 flexibiliza a inserção de informações, por meio da seção **Sobre**. As Figuras 6.2 e 6.3 apresentam, respectivamente, as duas formas de representação.



Figura 6.2: PersonAut: Modelo 1.

A partir do PersonAut, espera-se que as equipes de *design* sejam capazes de fortalecer o processo de empatia com usuários autistas, principalmente os de baixo funcionamento. Ressaltando-se que, no caso do ProAut, o processo de empatia não se restringe somente às atividades ou aos artefatos dessa fase, uma vez que desde as atividades realizadas desde a fase de Imersão (por exemplo, Aprender sobre o Contexto), já conduzem, indiretamente, a equipe, a este processo.

6.2.1 Concepção do PersonAut

O passo inicial para a construção do PersonAut foi a realização de uma pesquisa com *designers* experientes para identificar a real necessidade de um modelo de Personas exclusivo para autista. Sobre a caracterização dos participantes da pesquisa, eram *designers* profissionais que trabalham na indústria de *software* com mais de três anos de experiência e, pelo menos,

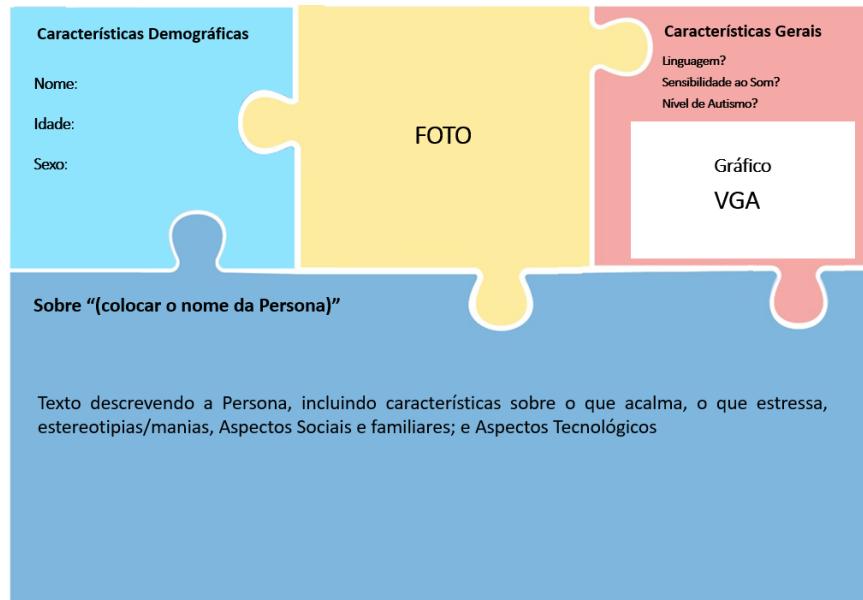


Figura 6.3: PersonAut: Modelo 2.

dez projetos desenvolvidos. Tal pesquisa foi realizada no formato de entrevista, incluído a caracterização do participantes, e foi usado um roteiro que abordava itens como: (i) Nome e experiência de trabalho; (ii) Número de projetos desenvolvidos na carreira; (iii) Uso de técnicas em seus projetos de interface; (iv) Conhecimento sobre a técnica da Persona; e (v) Experiência de uso da técnica da Persona.

Entre os oito respondentes, apenas um afirmou ter algum conhecimento sobre o assunto autismo (um membro da família com TEA), e no restante, cinco relataram disseram “já ter ouvido falar” ou tinham pouco conhecimento, e dois deles disseram não ter conhecimento algum sobre o tema autismo. Para iniciar, foi feita uma breve explicação sobre o tema autismo, englobando as áreas afetadas, principais características (questões comportamentais como apego a rotina, estereotipias e *déficits* de comunicação, e as principais limitações das pessoas autistas e, então, foram realizados os seguintes questionamentos: (i) Em relação ao uso da técnica de Personas para pessoas autistas, você acha que esta técnica é totalmente aplicável ou seria necessário fazer adaptações? (ii) Em caso afirmativo, quais itens da técnica poderiam ser modificados para atender a esse público?

O resultado para a primeira pergunta foi: 12,5% (1 participante) apontou que a técnica **não** necessitava de adaptação, e 87,5% (7 participantes) apontaram que o modelo tradicional poderia sofrer alguma adaptação. Assim, os projetistas listaram alguns aspectos

tais como: as características em relação ao comportamento, social interação e comunicação; informações sobre como eles reagir quando se aborrecem; informações sobre situações que minimizar suas crises, necessidades e dificuldades; e como eles relacionar-se com os pais e a escola, além de suas relações com o uso de tecnologias.

Uma vez que a maioria dos *designers* entrevistados não tinha conhecimento sobre o autismo, solicitou-se a ajuda de alguns especialistas (1 fonoaudiólogo, 1 psicopedagogo e 1 psicólogo). Esses especialistas verificaram se as características identificadas pelos projetistas foram suficientes para descrever uma pessoa autista. Com isso, identificaram-se outras características não citadas pelos *designers*, e também seções para o modelo proposto. Finalmente, agregou-se todas as características sugeridas nas seções que compõem o modelo.

Além das informações coletadas na entrevista com os especialistas, os seguintes aspectos foram considerados: o relacionamento não apenas com os pais, mas com toda a família, devido a proximidade com demais familiares (como avós ou tios); o grau de autismo; o nível de verbalidade ou forma de comunicação; sobre a relação do autista com sons ou ruídos (sejam indiferentes, sensíveis ou normais); e nível de agressividade.

Para definir as seções, os especialistas sugeriram os seguintes grupos de características: O que estressa e o que acalma a pessoa autista; as estereotipias (manias); o relacionamento com a família, além da família, e a relação da família com o grau de autismo; informações sobre o perfil geral da pessoa autista; e o nível de sensibilidade ao som/ruído.

Com base nos resultados das entrevistas, e baseado nos fundamentos de um modelo de Persona tradicional, apresenta-se na [Tabela 6.1](#) as características definidas para compor as seções do modelo do PersonAut. No geral, percebe-se uma grande adoção nas sugestões dos terapeutas, fruto do conhecimento das peculiaridades do transtorno, e também aquilo que é comum num autista. Já sobre a sugestão dos *designers*, percebe-se a necessidade de manter aquilo que caracteriza uma Persona no modelo proposto.

O modelo do PersonAut tem suas seções divididas por peças de um quebra-cabeças. O quebra-cabeça é usado como símbolo universal do autismo, refletindo a complexidade do espectro, e o uso das cores azul, vermelho e amarelo, representam a diversidade de pessoas autistas e daqueles que convivem com eles ([Alochio e Queiroz 2020](#)). Para atender aos diferentes gostos, o PersonAut é apresentado em dois modelos distintos, conforme supracitado.

Tabela 6.1: Descrição das Seções do PersonAut

Seção	Descrição	Sugestor
Características demográficas	Usado nos modelos tradicionais, composto por nome, idade e gênero	Designers
Foto/Imagen	Usada nos modelos tradicionais	Designers
Características Gerais	É composto por informações gerais sobre o nível de autismo, tipo de linguagem, sensibilidade ao som e o Gráfico de Visão Geral do Autismo	Terapeutas
Atividades que estressam	Lista de atividades ou situações que fazem o autista ficar estressado	Terapeutas
Atividades que Acalmam	Lista de atividades ou situações que fazem o autista ficar calmo	Terapeutas
Aspectos Sociais e Familiares	Descreve a relação do autista com os pais, demais familiares, terapeutas, colegas de escola e demais aspectos sociais e afins.	Terapeutas /Designers
Estereotipias	Para descrever as manias e estereotipias do comportamento do autista	Terapeutas

6.2.2 Preenchimento do PersonAut

Uma Persona é, geralmente, caracterizada por meio de dados fictícios. Entretanto, segundo Cooper e Saffo (1999) e Ferreira *et al.* (2017b) é importante que os dados usados para caracterizar a Persona sejam oriundos, por exemplo, de uma especificação dos requisitos do usuário, ou dados que se aproximem mais do perfil do usuário final da aplicação (Knight *et al.* 2019). No caso do PersonAut, independente do modelo a ser utilizado, realiza-se o preenchimento com base em três fontes de dados, a saber:

1. O Canvas do Cuidador (CCA), Canvas dos Terapeutas (CTA) e o Canvas do Cliente (CCS), apresentados no [Seção 5.3](#);
2. O GuideAut, apresentado no [Capítulo 4](#). Nesse caso, o GuideAut foi projetado para armazenar características de pessoas autista, em relação às seções do PersonAut. Pretende-se obter tais informações por meio de aplicação de questionários tanto com pais quanto com terapeutas de atendimento a autistas ;
3. O FCA, apresentado na [Subseção 5.4.1](#).

Para o preenchimento do Modelo 1 ([Figura 6.2](#)) do PersonAut, realizam-se os seguintes passos:

1. A partir do CCA e CTA gerados na fase anterior, transcrever as seções **Atividades que Acalmam, Estereotipias/Manias e Atividades que Estressam** respectivamente para as seções com mesmo nome do PersonAut;
2. Somente para o CCA, transcrever a seção Aspectos Sociais e Familiares para a seção de mesmo nome no modelo;
3. Caso haja instâncias conflitantes, ou seja, instâncias de diferentes seções no CCA e CTA com o mesmo valor (por exemplo uma determinada atividade pertencer a seção de Atividades que Estressam em um canvas, e esta mesma atividade aparecer como Atividade que Acalma no outro), deve-se analisar e optar por uma delas para compor a respectiva seção do PersonAut;
4. Na seção **Características Demográficas**, realizar os seguintes passos:
 - No campo “Nome”: Dar um nome fictício para a persona;
 - No campo “Idade”: escolher uma idade dentro da faixa etária definida na seção perfil do Canvas do Cliente; e
 - No campo “Gênero”: definir o Gênero referente pessoa autista para a qual foi aplicado o FCA.
5. Na seção **Características Gerais**, fazer o seguinte:
 - No campo “Linguagem.” colocar uma das seguintes opções: verbal, não verbal ou verbal ecolálica. Essa resposta dever ser retirada do CCA (Seção Perfil);
 - No campo “Idade”: escolher uma idade dentro da faixa etária definida na seção perfil do CCS;
 - No campo “Sensibilidade ao Som”: Colocar de acordo com a resposta de um dos itens 28 e 29 do FCA. Ou seja, colocar a característica que estiver assinalada com o valor 1; e
 - No campo “Nível de Autismo” – colocar de acordo com o definido na seção Perfil do CCA (leve, moderado ou severo).
6. Inserir uma foto fictícia na seção “Foto”.

Com isso, tem-se o Modelo 1 preenchido, tal como apresentado na [Figura 6.4](#).



Figura 6.4: Exemplo do preenchimento do Modelo 1 do PersonAut

Para o Modelo 2 do PersonAut, temos os seguintes passos:

- Seguir os mesmos passos 4, 5 e 6 do Modelo 1;
- Na seção “Sobre”, completar a frase com o nome da Persona. Por exemplo: caso o nome da Persona seja Helena, então colocar “Sobre Helena”; e
- Compilar as seções atividades que acalmam, atividades que estressam, aspectos sociais e familiares e estereotipias/manias em um texto narrativo.

Finalmente, com a execução dos passos tem-se o Modelo 2 preenchido, tal como apresentado na [Figura 6.5](#).

Outra possível fonte de dados para o preenchimento dos modelos é o GuideAut ([Melo, Fernandes, Jardim e Barreto 2017](#)), o qual é um repositório especializado que pode ser usado quando não é possível conduzir as entrevistas, ou se for necessário complementar as respostas obtidas nas entrevistas. Tal repositório contém informações sobre o que estressa ou acalma o

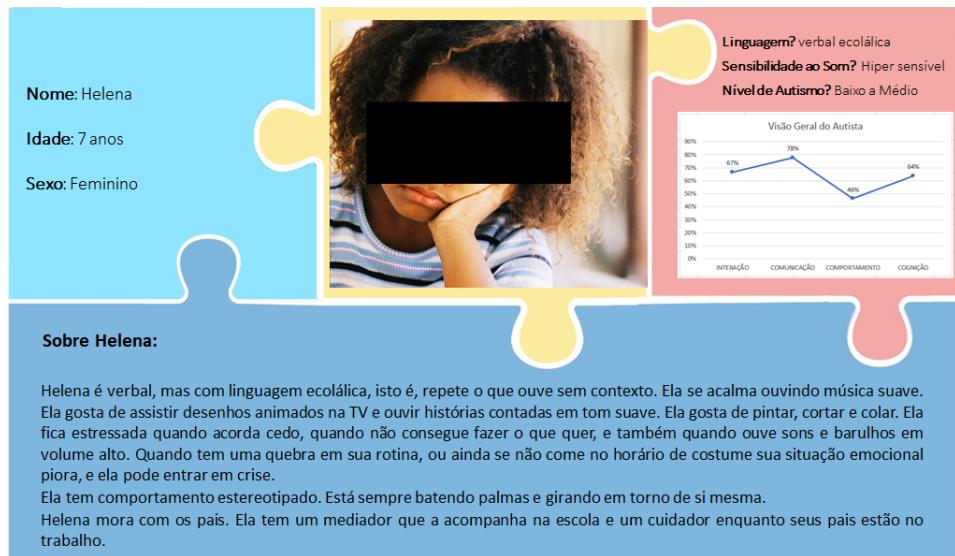


Figura 6.5: Exemplo do preenchimento do Modelo 2 do PersonAut

autista, possíveis atividades, formas de interação com os pais, família, escola e a sociedade, além de manias e estereótipos mais comuns de autistas. Os dados contidos no repositório colaborativo são constantemente atualizado maneira pelos *designers*/desenvolvedores durante sua experiência no uso do ProAut.

6.3 Artefato: EmpathyAut

O Mapa de Empatia (ME) foi originalmente desenvolvido para criar modelos de negócios de acordo com as perspectivas do cliente (Gray *et al.* 2010). A intenção é que, por empatia com tal cliente, o *designer* de interface seja capaz de obter a percepção mais próxima possível dele. Geralmente, as informações são obtidas no momento de entrevistas com os usuários, mas o preenchimento também é possível com dados fictícios (Osterwalder e Pigneur 2010)

Na prática o ME é uma tela dividida em seis seções, nas quais são mapeados aspectos dos usuários. Quatro destes seções que consistem em itens únicos (“Escuta?”, “Vê?”, “Dor”, e “Ganhos”), e duas seções com itens duplos (“Pensa e Sente?”, “Fala e Faz?”), totalizando oito itens. Segundo Osterwalder e Pigneur (2010) isso permite que o designer tenha *insights* mais precisos sobre a perspectiva do usuário. A figura 6.6 apresenta um modelo de mapa de empatia.

Especificamente, cada seção do modelo do ME possui as seguintes descrições, sempre



Figura 6.6: Representação gráfica de um mapa de empatia ([Vianna 2012](#))

representa o que o usuário:

- **Vê:** Seção que diz respeito não só aos estímulos visuais que o usuário recebe, mas também às influências que interferem na sua vida secular ([Knight et al. 2019](#));
- **Pensa e sente:** Seção que captura sentimentos e pensamentos, que por vezes o usuário não pode ou não consegue verbalizar, e sobre os sentimentos, é usada para fazer descrições observações do emocional do usuário e como ele sentem sobre a o contexto em questão ([Knight et al. 2019](#));
- **Escuta:** Esta seção não descreve o que se ouve somente no sentido sonoro, mas também a respeito a que este cliente tem acesso. Quais são os meios de comunicação que ele acessa, o que ele escuta outras pessoas falando ([Vianna 2012](#));
- **Fala e Faz:** Seção que captura falas diretas ou representações do que o usuário fala. Aqui listam-se também ações observadas de usuários reais ou possíveis ações de um determinado perfil de usuário ([Knight et al. 2019](#));
- **Dores:** Nesta seção descreve-se as dificuldades que um usuário terá enquanto tenta concluir suas tarefas seculares, bem como quais problemas previsíveis

o usuário pode ter, e as razões para eles não ser capaz de completar sua tarefa ([Knight et al. 2019](#));

- **Ganhos:** Nesta seção, podemos registrar como o usuário conclui com sucesso suas tarefas, como esse sucesso é medido pelo usuário e como isso se alinha aos seus objetivos maiores ([Vianna 2012](#)).

O trabalho de [Ferreira et al. \(2015\)](#) aplicou o Mapa de Empatia no processo de desenvolvimento de *software*, usando a técnica para gerar Personas. Em tais trabalhos, no entanto, observa-se que o formato e as seções do Mapa de Empatia tradicional podem ser preenchido usando dados fictícios (o que não é muito recomendado), ou usando respostas coletadas diretamente de uma pessoa ou um grupo que se deseja buscar a empatia. Portanto, o conteúdo de cada seção deve ser definido de acordo com as respostas obtidas, por exemplo, em uma sessão de entrevista ou outra coleta de requisitos técnica. Considerando o fato de que alguns indivíduos autistas são não-verbais (ausência de fala), em alguns casos são também têm *deficit* cognitivo, percebe-se então uma lacuna no uso do Mapa de Empatia tradicional, que não é adequado para pacientes com TEA.

Portanto, observa-se que no Mapa de Empatia tradicional não há uma forma de obter respostas precisas de uma pessoa autista de baixo funcionamento, devido a sua limitação natural para comunicação, e nem dos pais ou terapeutas, que não vão conhecer tudo em detalhes da pessoa autista. Isto é especialmente verdade para perfis autistas que indicam níveis baixos ou médios de funcionamento. Afinal de contas, como saber o que uma pessoa autista sente, pensa, vê e ouve quando tem dificuldade em comunicar, e muitas vezes sequer não fala?

Baseado nessa premissa, a ideia para a proposta EmpathyAut surgiu, sendo uma ferramenta de apoio útil para a aplicação de interface *designers* no contexto de pessoas autistas.

6.3.1 Concepção do EmpathyAut

Existem metodologias e ferramentas bem consolidadas para obter informação de pessoas com comunicação não-verbal através do uso de técnicas de análise de emoções, que necessitam de

muita experiência daqueles que as aplicam (Uljarevic e Hamilton 2013). Por outro lado, a técnica de Mapa de Empatia obtém informações do diretamente do próprio entrevistado. A escolha dessa técnica para compor o ProAut foi:

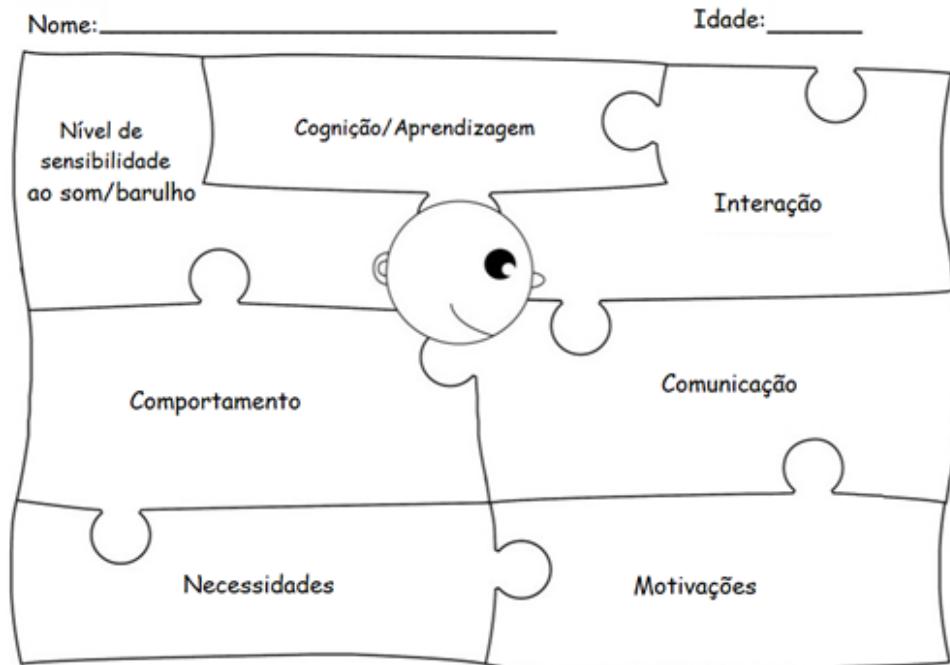
- Mapa de Empatia é uma técnica do *Design Thinking* (Knight *et al.* 2019), que é a base do ProAut;
- Possui seções que sintetizam bem algumas características importantes para gerar empatia com uma pessoa;
- É uma técnica que pode ser utilizado por criadores inexperientes e/ou *designers* com resultados à curto prazo, sem custos.

Embora EmpathyAut seja uma proposta nova (Melo *et al.* 2020a), seguiu-se a linha do *template* do Mapa de Empatia tradicional, já consolidado na academia e indústria. Por essa razão, a figura central da tela, destacando os olhos, boca, ouvido e parte superior da cabeça foram mantidos. Contudo, a principal modificação está na nomenclatura das seções, onde tentou-se manter uma correlação entre as seções do ME tradicional. Por exemplo, a seção “Dizer” foi substituída por “Comunicação” por ser mais apropriada ao seu contexto. Desde que área de comunicação é uma das principais limitações do autismo porque algumas pessoas autistas não são verbais e usam outros formas de comunicação. A Tabela 6.2 apresenta as seções do ME tradicional com sua seção correspondente no EmpathyAut, devidamente justificadas.

Assim, um modelo de *template* baseado no EM tradicional foi projetado contendo algumas adaptações para representar melhor a comunidade autista. A apresentação das seções em forma de quebra-cabeça é para referenciar o símbolo do autismo, ilustrando as complexidades do transtorno Alochio e Queiroz (2020). Apresenta-se o *template* do EmpathyAut na Figura 6.7

Tabela 6.2: Relação entre o EmpathyAut e o Mapa de Empatia tradicional

ME Trad.	Seção EmpathyAut	Justificativa
Pensa e Sente	Aprendizagem/Cognição	A cognição é uma das áreas afetadas no TEA. Portanto todos os aspectos ligados à cognição autista se adequam melhor ao “pensar”
Vê	Interação	Acredita-se que é importante o mapeamento das características de interação, pelo fato do TEA ter características de fixação ou não do olhar, e a falta de contato social no olhar
Fala	Comunicação	A comunicação representa umas das áreas afetadas pelo TEA, e pode influenciar diretamente a empatia com uma pessoa autista
Faz	Comportamento	Outra área afetada pelo TEA, onde características comportamentais podem definir tanto o nível do autismo da pessoa, quanto maneiras de possíveis interações
Ouve	Relações com o som	Muitos autistas são hipo ou hipersensíveis. Tal característica consta no FCA e representa o nível da relação do autista com o barulho
Dores	Necessidades	O termo “Necessidades” é mais compatível com o objetivo do artefato. Esta seção deve incluir necessidades e limitações para as quais se pretende que sejam desenvolvidas soluções por meio do <i>software</i>
Ganhos	Motivações	Ao contrário do que foi descrito para as “Dores”, esta seção deve apresentar os benefícios ao autista com o desenvolvimento do <i>software</i> proposto

Figura 6.7: *Template* definido para o EmpathyAut

6.3.2 Preenchimento do EmpathyAut

Para instanciar o EmpathyAut é necessário usar três fontes de dados, a saber: o Canvas dos Pais e dos Terapeutas, apresentado [Seção 5.3](#); o FCA, apresentado na [Subseção 5.4.1](#); e o GuideAut, apresentado na [Capítulo 4](#).

Para preencher o EmpathyAut, tem-se os seguintes passos:

1. Por meio dos Canvas definidos, preencher as seções “Cognição/Aprendizagem” com as respostas do CCA e CTA e as seções “Necessidades” e “Motivações” com as respostas do CCS;
2. Ao aplicar o FCA, a coluna “Resposta” pode receber os valores 0 para “Não”, e 1 (um) para “Sim”, representando a ausência (0) ou presença (1) da característica sobre a pessoa autistas, indicando que as informações representadas pelas perguntas podem compor o EmpathyAut;
3. Usando o GuideAut para obter uma resposta caso necessário.

Baseado nos passos apresentados, a [Figura 6.8](#) apresenta um exemplo do artefato preenchido.

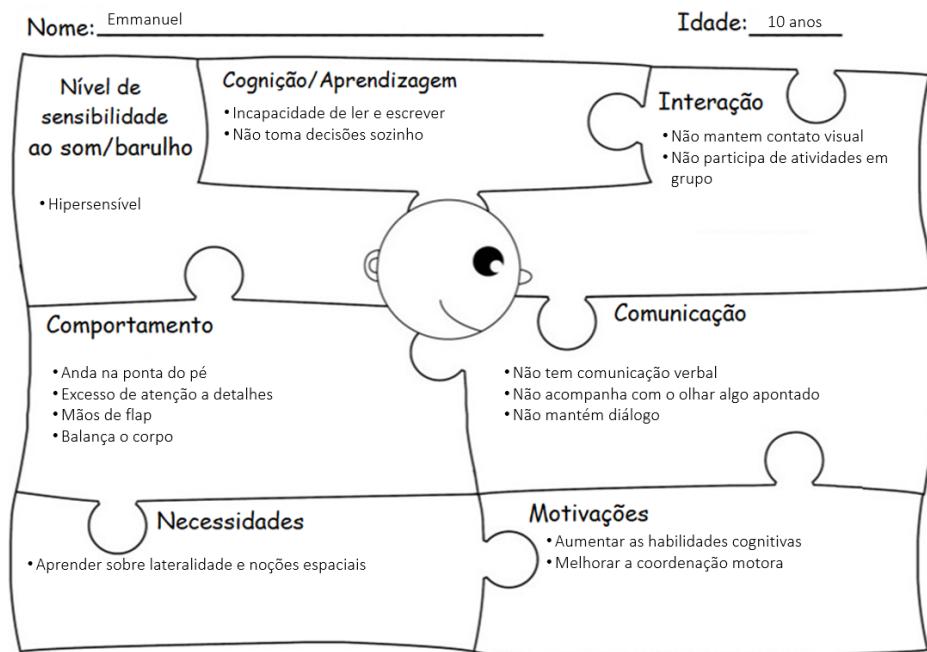


Figura 6.8: Exemplo de preenchimento do EmpathyAut

6.4 Considerações do Capítulo

Compreender o público-alvo de um sistema não é uma tarefa fácil. Existem pessoas com deficiências psicológicas e/ou neurológicas que são incapazes de expressar seu estado emocional. Isto é o caso da maioria das pessoas com autismo, cujas limitações afetam o áreas de cognição, interação social, comunicação e comportamento ([Uljarevic e Hamilton 2013](#)).

Essas limitações tornam extremamente difícil obter as informações do próprio usuário autista. Além disso, muitos *designers* não estão preparados para projetar interfaces para esse público. Assim, os artefatos tradicionais não são suficientes para caracterizar os indivíduos com autismo. Mais especificamente, no desenvolvimento de protótipos de interfaces de *software*, a adaptação de técnicas e metodologias para atender às necessidades desses usuários é essencial. Essas adaptações levam *designers* a construir interfaces de *software* eficientes para tal público.

Este capítulo apresentou dois artefatos da fase de Análise, o PersonAut e o EmpathyAut, mostrando desde a sua concepção até a sua forma de uso. Sobre o PersonAut, apresentou-se dois modelos alternativos para os engenheiros de *software* e *designers*. Com isso, pretende-se apoiar *designers* de interface para contribuir com o desenvolvimento de aplicativos mais adequados ao perfil e às necessidades de pessoas autistas.

Sobre o EmpathyAut, forneceu-se uma alternativa ao Mapa de empatia tradicional, como ferramenta de suporte aos *designers* e desenvolvedores na construção de empatia com o público autista. Isto ajuda a gerar interfaces mais adequadas às necessidades dos autistas.

Capítulo 7

Artefatos da Fase de Ideação

Neste capítulo são apresentados os artefatos referentes à fase de Ideação do ProAut que, por meio de discussões de ideias para atender aos requisitos definidos, produz o artefato TRR, que será o documento essencial para a confecção do protótipo na última fase do ProAut.

7.1 Considerações Iniciais

Engenharia de Requisitos ([Sommerville 2011](#)) é o nome dado ao conjunto de atividades relacionadas com a descoberta, análise, especificação e manutenção dos requisitos de um sistema. O termo engenharia é usado para reforçar que essas atividades devem ser realizadas de modo sistemático, ao longo de todo o ciclo de vida de um sistema e, sempre que possível, valendo-se de técnicas bem definidas ([Valente 2020](#)).

Na fase de levantamento de requisitos, os analistas obtêm as funcionalidades do software a partir dos clientes e usuários. Além disso, eles também identificam informações sobre as regras de negócios, e as características de usabilidade ([Sommerville 2011](#)). Existem várias técnicas para ajudar os engenheiros a coletar os requisitos, dentre as quais cita-se: entrevistas com *stakeholders*, aplicação de questionários, leitura de documentos e formulários da organização que está contratando o sistema, realização de *workshops* com os usuários, implementação de protótipos e análise de cenários de uso ([Valente 2020](#)). Dessa forma, a atividade de coleta de requisitos sempre foi uma tarefa desafiadora, pois a mudança nos requisitos ou definição incompletas dos mesmos são um dos principais desafios, e podem

contribuir para falhas ou fracasso do projeto do software (Kulk e Verhoef 2008; Pitts e Browne 2007).

De acordo com Hadar *et al.* (2014), dentre os vários tipos de requisitos existentes, e suas principais técnicas de elicitação, existem os requisitos de interface gráfica, que apresentam as demandas do software relacionadas a componentes de interface e apresentação de informações (Schmidt 2013). Para esse tipo de requisito, é necessário que exista uma maneira de garantir que o que foi solicitado pelo cliente seja replicado na prototipação ou no produto de software. Portanto, é de extrema importância uma correta descrição e apresentação desses requisitos, para que o time de desenvolvimento consiga interpretar e realizar a implementação consistente. Em se tratando de usuários que possuem uma desordem, como TEA, a escolha da técnica e a apresentação apropriada dos requisitos torna-se ainda mais importante, para se adaptar às suas necessidades de usabilidade e acessibilidade (Cabral 2021).

Sendo assim, é necessário utilizar técnicas específicas para elucidar as exigências de software para esse tipo de público. Entretanto, há uma escassez de técnicas e trabalhos disponíveis na literatura para levantamento de requisitos de software para pessoas autistas. Neste contexto, o artefato denominado Tabela de Requisitos e Restrições (TRR) se insere, tendo como objetivo agregar e representar requisitos de interface para software destinado à pessoas autistas. Devido à sua capacidade de aliar requisitos e restrições com a representação de componentes de interface, a TRR contribui para o processo de mapeamento de requisitos em elementos de interface, auxiliando, significativamente, a atividade de prototipação.

7.2 Tabela de Requisitos/Restrições (TRR)

Requisitos de interface de usuários, são a chave para a usabilidade da aplicação. Os requisitos de interface, geralmente, incluem aspectos não funcionais para apresentação do conteúdo, navegação da aplicação, e assistência ao utilizador. E, devido ao extenso arcabouço de técnicas de elicitação de requisitos para interface gráfica, é importante focar em como esses requisitos são apresentados aos desenvolvedores, com o intuito de facilitar o entendimento e, consequentemente, a construção de uma interface do software de maneira correta (Schmidt 2013).

Baseado nesse contexto, o trabalho de [Hadar et al. \(2014\)](#) propõe uma abordagem metodológica para a integração de requisitos de acessibilidade no desenvolvimento de interface do usuário baseado em linguagens descritiva. A estratégia proposta envolve a integração dos requisitos de acessibilidade logo nas primeiras versões dos requisitos da aplicação, para que a abordagem gere automaticamente o projeto de interface. Contudo o trabalho não apresenta uma descrição clara de quais componentes se utilizam na montagem da interface gráfica, diferente da TRR, que para cada requisito já apresenta a recomendação de elementos de interface.

No contexto de TEA, como já mencionado no [Capítulo 5, Seção 5.2](#), o trabalho de [Tahir et al. \(2013\)](#) apresenta a metodologia *Autistic Users Requirements Engineering* (AURE), criada para coletar requisitos de usuários autistas composta por nove etapas que vão desde o levantamento de requisitos, passando por criação de mapas de mentais e documentações, e terminando com avaliação. Entretanto, os autores descrevem a metodologia para ajudar os engenheiros de requisitos na elicitação de requisito com autistas, mas não foi apresentada nenhuma técnica adaptada ao contexto de autismo, e, consequentemente, nenhuma forma de apresentação de requisitos que apoiasse a concepção de softwares específicos para o público autista.

Sendo assim, a TRR surgiu da necessidade de se considerar, de uma forma ampla e generalizada, os requisitos necessários para o desenvolvimento de um protótipo de uma aplicação para usuários autistas. O objetivo da TRR é proporcionar um artefato que dê a visão macro, mas ao mesmo tempo específica, de cada requisito identificado e especificado, e, assim, direcionar de forma precisa e rápida a prototipação de interfaces voltadas a esse público. A TRR foi inspirada na lista de *backlog* do produto da metodologia Scrum ([Schwaber e Beedle 2002](#)), o qual contém uma lista de itens priorizados, incluindo tudo que precisa ser realizado, que possa ser associado com valor de negócio, para a finalização do projeto, sejam requisitos funcionais ou não ([Pereira et al. 2007](#)). Entretanto, dado o objetivo de construir protótipos de interfaces, a partir da ideia do *backlog* como lista de requisitos, resolveu-se incluir elementos que permitisse o registro de como os requisitos poderiam ser apresentados em uma interface.

Portanto, A TRR é um artefato, em forma de tabela, usado desde a fase de Análise

até a prototipação. Os requisitos coletados na fase de Imersão servem de insumos para a concepção da TRR na etapa Análise. Dessa forma, os dados resultantes da atividade de Elicitação de Requisitos na Fase de Imersão, compõem o que se chama de TRR Inicial. Somente na fase de Ideação a TRR é finalizada

A TRR foi concebida inicialmente em duas tabelas: Tabela de Resumo e Tabela de Detalhamento. A Tabela de Resumo era formada por três colunas: coluna “ID”, formada por um número sequencial apenas para identificar unicamente o elemento; coluna “Descrição”, para receber a descrição do elemento; e a coluna “Tipo”, para diferenciar o elemento de requisito (RQ) e restrição (RT). Já a Tabela de Detalhamento tinha quatro colunas, a saber: (i) Identificador do requisito (ID), qual representava o relacionamento entre as duas tabelas; (ii) coluna “Interação”, onde se descrevia como era feita a interação daquele requisito ou restrição; (iii) coluna “Detalhamento”, na qual era feita a especificação do requisito; e (iv) a coluna “Personas”, para indicar quem iria interagir com o requisito.

As Figura 7.1 apresenta as duas tabelas componentes da TRR:

Tabela Resumo			Tabela Detalhamento			
ID	Descrição	Tipo	ID	Interação	Detalhamento	Persona
1	Para cada Orientação/Lateralidade o App será composto de 1 apresentação do conceito	RQ	1	Apresentação do Conceito de lateralidade	Apresentar o conceito de lateralidade usando o espaço, tendo como referência uma pessoa no centro da tela. Mostrar as palavras esquerda e direita ao lado da pessoa.	Pais/Mediador
2	Para cada orientação/lateralidade apresentar, no mínimo 4 atividades para cada conceito, usando: Figuras de animais, pessoas, formas geométricas e objetos em geral	RQ	2	Atividade 1: Lateralidade 2 usando objetos como referência	mostrar objetos em cada lado da pessoa na tela e pedir para pintar/clicar sobre o objeto a esquerda/direita	Criança Autista
3	O app não pode ter "perda de vidas" que impeça a continuidade do uso.	RT	2	Atividade 2: Lateralidade 2 usando pessoas como referência	mostrar 3 pessoas na tela. Pedir para clicar/marcar a pessoa que está a direita e a esquerda da pessoa central	Criança Autista

RT - Restrição

RQ - Requisito

Figura 7.1: TRR: Componente de resumo

Esta primeira versão da TRR, foi avaliada por grupos focais, com a participação de nove profissionais da indústria atuantes em desenvolvimento/design de aplicações.

Validação da Primeira Versão da TRR

Um grupo focal gera dados de pesquisa valiosos ao facilitar discussões e interação entre seus membros, que se reúnem para discutir e avaliar um tópico específico ([Onwuegbuzie](#)

et al. 2009). As discussões “cara a cara” permitem respostas mais espontâneas e podem fornecer um sentimento de pertencimento, ajudando os participantes a se sentirem seguros para compartilhar informações (Wong 2008). Este método de pesquisa é particularmente bom quando o objetivo é eliciar a compreensão, as opiniões e os pontos de vista das pessoas (Wilkinson 1998).

O método utilizado para conduzir o grupo focal seguiu o procedimento apresentado por Wong (2008) que inclui o seguinte: planejamento das questões da pesquisa, elaboração do guia de discussão, planejamento e execução do recrutamento dos participantes, definição do local, planejamento da coleta de dados e análise, finalizando com o relato das descobertas. A seguir, detalha-se cada um desses itens:

- **Questões da pesquisa** - O objetivo do grupo focal era avaliar e validar a TRR em relação a cada elemento de sua composição (no caso as colunas). Algumas questões que nortearam a discussão foram:
 1. algum de vocês não concorda com alguma coluna componente da TRR1?
 2. Há alguma coisa que deveria ser considerada ou que seria mais útil para os usuários da TRR1?
 3. Na sua opinião, há alguma outra coluna que possa ser incluída? Há alguma coluna a ser retirada?
- **Guia de discussão** - iniciou-se as discussões com uma explicação sobre o objetivo do grupo focal, seguido da contextualização do processo (incluindo o tema autismo), e como a TRR1 estava inserida nele. Depois, apresentou-se a TRR1, seus elementos, seu objetivo, bem como a proposta de recomendação de como usá-la em cada etapa do processo. Em seguida, iniciou-se pela questão de pesquisa 1. Após lançar a pergunta, tentou-se, ao máximo e sutilmente, estimular a participação de todos.
- **Recrutamento dos participantes** - O convite para participar do grupo de foco foi feito por contato telefônico e aplicativos de mensagens textuais a profissionais da indústria, os quais já haviam participado de outros estudos. Um total de 17 profissionais foram convidados, mas só 10 aceitaram contribuir, e desses somente nove participaram

efetivamente. Devido às dificuldades em conciliar a agenda de todos os participantes, decidiu-se pela divisão em 3 grupos focais de acordo com suas habilidades. Sendo assim, havia um grupo formado por três engenheiros de requisitos, o grupo com dois desenvolvedores, e o grupo com quatro *designers*. Nenhum deles tinha experiência em aplicações para autistas, ou mesmo familiaridade com o tema autismo. A maioria deles (78%) tinha mais de 4 anos de experiência profissional;

- **Definição do local** - Devido a pandemia do Corona vírus, todas as reuniões foram realizadas pela plataforma *Google Meet*, em um total de 3 reuniões, sendo uma com cada grupo, e com duração média de 1h30min.
- **Coleta de dados** - Após a explanação dos objetivos do grupo, solicitou-se a permissão para realizar a gravação da reunião. Todos concordaram, e a gravação foi iniciada usando os recursos próprios da Plataforma *Google Meet*. Em seguida, foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e os participantes foram questionados se estavam de acordo com o referido Termo, ao que obteve-se unanimidade. Durante as discussões também foram feitas anotações.
- **Análise e Resultados** - Após a apresentação e discussão sobre os elementos da TRR nos grupos focais, como resultado da avaliação desses grupos obteve-se que 100% dos participantes de todos os grupos, não concordaram com a composição TRR1 em duas partes. O principal argumento foi que cada vez mais se buscam por técnicas e artefatos simples, que deixem as tarefas menos trabalhosas e mais produtivas. Um participante disse que achou a coluna “Interação” “*confusa*”. Após esclarecimentos, outro participante opinou que “...talvez seja o nome que não esteja passando a finalidade da coluna”, todos os participantes concordaram. Outra questão, foi que um dos participantes *designers* apontou a coluna “Persona” como desnecessária, tendo em vista que não havia nenhuma característica para qualificá-la. Uma Engenheira de Requisito, falou que “...do jeito que tá ai, essa coluna (se referindo a coluna Persona) está lembrando o papel de ator”. Um dos desenvolvedores disse que achou interessante porque referenciava quem ia interagir com a funcionalidade. Mas a maioria, 78% dos participantes, apontou a coluna “Personas” como desnecessária, e que estava sendo usada fora do contexto. Alguns

participantes também sugeriram que se levasse em conta os aspectos sobre as recomendações específicas para o design de interface para o público autista, já que o artefato é parte de um processo destinado ao apoio de projetos de interface de aplicações para essas pessoas, e que seria interessante ter na TRR algo que refletisse isso. As sugestões foram analisadas, e acatadas. A Tabela de Resumo foi abolida, e a TRR foi redefinida em uma única tabela, agora com 6 colunas, a saber: Id, Tipo, Requisito, Item do Requisito, Descrição da Interatividade do Requisito, Recursos Interativos. Tais colunas com os respectivos nomes foram sugeridas e discutidas com o grupo focal.

Versão Final da TRR

Com o intuito de reduzir o viés de interpretação na criação do artefato por um único pesquisador, apresentou-se a TRR modificada a um novo grupo focal. Este grupo era formado por quatro especialistas na área de desenvolvimento de software, sendo um designer e três Engenheiros de requisitos. Tais especialistas eram profissionais da indústria, com, o mínimo, de oito anos de experiência. Somente o *designer* havia participado da avaliação da primeira versão da TRR. Os procedimentos seguidos foram os mesmos definidos para os grupos focais da primeira avaliação.

Com base na explanação sobre o que era TRR, como ela era construída e seu objetivo de servir de base para desenvolvimento de protótipos de interfaces, o resultado da avaliação deste grupo de especialistas resumiu-se, basicamente, nas seguintes sugestões: renomear as colunas **Descrição da Interatividade do Requisito** e **Recursos Interativos**, para **Especificação do item do requisito** e **Elementos Principais da interface** respectivamente. A segunda sugestão foi a inserção de duas colunas: uma denominada **Elementos complementares de Interface** e a outra denominada **Recomendações/Observações** para registrar informações extras que se fizerem necessárias. Embora o GuideAut não esteja implementado, acharam uma boa ideia, pois as recomendações juntamente com TRR tornam-se uma ferramenta poderosa, nas palavras deles, para construir o protótipo. Os participantes argumentaram que inclusão da coluna “*Elementos Complementares*” ajudaria a completar informações da coluna “*Elementos principais*”, e ambos os conteúdos dessas colunas deveriam estar alinhados com as recomendações para apoiar o projeto de interfaces. Para tanto,

sugeriram também que isso fosse reforçado com os times que usariam a TRR.

Portanto, a nova versão da TRR ficou com oito colunas colunas, a saber:

- **ID** - identificador do requisito/ restrição;
- **Tipo** - define se é requisito (RQ) ou restrição (RT);
- **Requisito** - a descrição resumida do requisito ou da restrição;
- **Item do requisito** - representa um subitem do requisito, já que o mesmo requisito pode originar vários itens de requisito;
- **Especificação do item do requisito** - descreve de forma mais detalhada o item do requisito. Este detalhamento pode incluir aspectos quanto a naveabilidade, tipos de botões, mensagens, entre outros;
- **Elementos Principais da interface** - referem-se aos elementos que constituem a ideia principal do requisito. São os principais pontos de foco de quem vai usar o sistema. Em outras palavras, são os elementos que irão contextualizar o escopo da aplicação. Alguns conteúdos de exemplo para esse coluna poderia ser: o formato da figura central da interface (se em desenho ou foto), se for usar voz qual seria o tom de voz, se teria opção de aumentar/diminuir volume e mutar. Vale ressaltar que o conteúdo dessa coluna da TRR é primordial, uma vez que, para preenchê-la, o time de desenvolvimento deve considerar informações essenciais para atender às necessidades dos usuários autistas.
- **Elementos complementares da interface** - correspondem, como o próprio nome diz, a qualquer elemento que deve fazer parte da interface, porém de modo mais discreto. Por exemplo, a cor do fundo e a cor de botões; e, finalmente **Recomendações/Observações** - Qualquer informação extra que se fizer necessário registrar, ou ainda recomendações/diretrizes oriundas do GuideAut.

7.2.1 Preenchimento da TRR

Lembrando que o ProAut tem como foco também os autistas de baixo funcionamento. E por isso, o uso de seus artefatos exige, sempre que possível, a participação de pais/cuidadores e responsáveis em geral, ou de terapeutas que atendem pessoas autistas, como por exemplo fonoaudiólogos, psicólogos, entre outros, ou ainda do cliente. Esses envolvidos, principalmente os pais e terapeutas, tornam-se responsáveis por “dar voz” ao autista de baixo funcionamento, haja vista que em sua maioria, eles são não verbais ou possuem comunicação muito deficitária, como por exemplo a linguagem ecolálica (repete o que houve, fora do contexto da conversa).

Embora o capítulo trate da fase de Ideação, a TRR é iniciada na fase de Análise, na qual o preenchimento da TRR é feito somente nas colunas de 1 a 4, que são: ID, Tipo, Requisito e Itens do Requisito respectivamente. O preenchimento é feito na atividade de Triangulação dos Dados, a partir de uma análise das respostas nos canvas.

Na fase de Ideação, o complemento do preenchimento da TRR é feito por meio de uso de técnicas como *brainstorming* ou sessões de DP. No [Apêndice D](#) é apresentada uma sugestão de procedimento para condução de um *brainstorming*. Independente da técnica usada, para se identificar as ideias de requisitos e elementos de interface (principal e complementares), deve-se também fazer uso de alguma técnica para selecionar as ideias. Neste caso, sugere-se a técnica de “cardápio de ideias” (também descrita no [Apêndice D](#)). Mas a equipe é livre para usar a técnica que achar mais conveniente, incluindo ferramentas já existentes, tanto para realização do *brainstorming*, quanto da seleção de ideias.

Um ponto a destacar é que, independente da técnica usada para discussão de ideias, sugere-se que o facilitador, antes de iniciar a sessão, apresente as PersonAut e o EmpathyAut, destacando as principais características a serem consideradas. A intenção é que a equipe consiga ter um alto nível de empatia, por meio do conhecimento e compreensão das características apresentadas em ambos os artefatos. Somente após o estudo das pessoas representadas, é que cada requisito deve ser discutido de forma a promover as ideias para sua representação na interface. Obviamente, no decorrer das discussões, as pessoas podem ser revisitadas.

As ideias selecionadas são descritas nas colunas de cinco a oito da TRR. De posse da TRR preenchida, a equipe poderá construir o protótipo, tendo em um único documento, informações sobre requisitos, restrições e elementos a serem considerados e incluídos nas

interfaces do protótipo. Destacando-se que, o repositório GuideAut poderá ser consultado, de forma a auxiliar a definição quanto a cores, formas, padrões a serem seguidos e outros detalhes da interface idealizada. A conclusão do preenchimento da TRR representa o artefato de saída da fase de Ideação, fundamental para a construção do protótipo na próxima fase (Prototipação).

A [Figura 7.2](#) apresenta uma visão da TRR com suas respectivas colunas, cujo conteúdo refere-se a uma Prova da Conceito, detalhado no [Apêndice D, Seção D.4.2](#), contendo duas restrições e apenas um requisito.

Objetivo do Aplicativo: O App será aplicado ao ensino de Orientação Espacial e lateralidade

ID	Tipo	Requisito	Itens do Requisito	Especificação do Item do Requisito	Elementos Principais da Interface	Elementos Complementares da Interface	Recomendações/observações
RQ01	RQ	O aplicativo deve mostrar os conceitos de lateralidade e orientação para o usuário	Mostrar o conceito de esquerda/Direita	Apresentar o conceito de lateralidade, tendo como referência uma pessoa no centro da tela. Mostrar as palavras esquerda e direita ao lado da pessoa, ao mesmo tempo que a pessoa levanta o braço esquerdo e direito respectivamente. Tomando cuidado da visão espelho. VOZ falando as palavras esquerdo direito	Figura da pessoa deverá ser em forma de desenho Voz em tom suave opção de aumentar/diminuir volume e mutar	Fundo azul todo limpo	
			Mostrar o conceito de acima/abaixo	Apresentar o conceito de acima/abaixo, tendo como referência uma mesa e colocar uma bola uma vez em cima outra embaixo da mesa. Usar recurso de voz pronunciando as palavras em cima e embaixo respectivamente em relação à mesa.	mesa em forma de desenho bola em forma de desenho	cores dos elementos em tons frios fundo azul ou branco sem mais elementos	
			Mostrar o conceito de "em frente"/atrás	Apresentar o conceito de em frente/atrás, tendo como referência uma criança e um cachorro de forma que fique um atrás do outro. Usar recurso de voz pronunciando as palavras em cima e embaixo respectivamente em relação à mesa.	tods elementos devem ser em forma de desenho	cores dos elementos em tons pastéis fundo azul ou branco sem mais elementos	
RT01	RT	Não usar atividades que estimulem a repetição	Não deve solicitar que repita frases				
			Não deve solicitar que repita movimentos				

Figura 7.2: Exemplo da TRR preenchida por meio de uma Prova de Conceito.

7.3 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou o artefato da fase de Ideação, a TRR, mostrando desde a sua concepção até a sua forma de uso. A expectativa é que este artefato torne o processo de prototipação mais eficiente e eficaz, tendo em vista que a equipe não precisará mais despender tempo pensando em como transformar os requisitos em um desenho de interfaces, já que as

informações na TRR já estarão prontas para serem criadas. A TRR, tal como todos os artefatos do ProAut, foi avaliada por um grupo de profissionais da indústria. Tal avaliação é apresentado no [Capítulo 9](#).

Capítulo 8

Fase de Prototipação

Neste capítulo apresenta-se a condução da fase de Prototipação, que permite à equipe de desenvolvimento gerar versões iniciais do protótipo da aplicação, permitindo a validação pelos envolvidos no projeto. Além do artefato oriundo da fase de Ideação, a construção do protótipo deverá fazer uso de padrões e recomendações contidas no GuideAut.

8.1 Considerações Iniciais

De acordo com [Camburn et al. \(2017\)](#) um protótipo é uma representação de pré-produção de algum aspecto de um conceito ou projeto final. Assim, cada esforço de prototipagem requer uma certa estratégia única para resolver um problema ou oportunidade de design. Nesse sentido, a prototipagem pode fornecer uma demonstração de como os *stakeholders* e usuários finais podem realizar tarefas e interagir com a solução proposta.

Uma forma de auxiliar o processo de desenvolvimento é a criação de guias (ou padrões de *design*) com instruções claras de como incorporar esses atributos de qualidade durante a criação de um protótipo. Um padrão de *design* é uma solução geral para um problema que ocorre com frequência dentro de um determinado contexto no projeto de *software*. Com o uso de padrões é possível auxiliar na solução de problemas comuns em interfaces voltadas para o público autista, proporcionando uma experiência mais agradável e viabilizando um desenvolvimento de *software* cada vez mais inclusivo.

Dessa forma, a prototipação é um processo para desenvolver uma representação de

um produto, que pode ser implantada em diferentes fases do projeto: conceitual, preliminar ou detalhado. Tanto que pode ser representado em um desenho, ou em uma implementação de baixa fidelidade de uma interface. O ponto mais importante para constar na representação é o princípio de que, o que foi pedido pelo solicitante deve estar ali. Um MVP (do inglês *Minimum Value Product*) pode ser considerado um protótipo, utilizado para simulações e testes de um produto ou um serviço antes do lançamento destes. E também um rascunho de interface ou uma diagramação de baixa fidelidade também pode ser considerado um protótipo.

8.2 Criação do Protótipo

A metodologia do *Design Thinking*, que é a base do ProAut, possui uma sequência de etapas que vão desde o reconhecimento do problema, o entendimento das necessidades do cliente até a etapa de prototipação. E este artefato é de suma importância, pois ajuda a entender o propósito do software que será desenvolvido. Quando ele é bem executado, fica mais fácil compreender o conceito do planejamento, avaliar a viabilidade das decisões tomadas e realizar ajustes.

Assim, as chances do resultado final estar dentro das expectativas do cliente serão muito maiores. Pequenas melhorias e ajustes serão feitas logo no começo da criação do sistema, evitando que o time gaste recursos com uma ferramenta que não atenderá às duas demandas.

Isto posto, aliado aos fatos da própria concepção do ProAut com suas bases no DP, DCU e DT, e todas as atividades e artefatos de fases anteriores serem concebidos com foco no usuário autista, entende-se que o protótipo refletira uma interface que seja atrativa para tal público.

O desenvolvimento do protótipo deve ser feito seguindo, primeiramente, os dados contidos na TRR. Em especial, a coluna “Sugestão de Interfaces para Requisitos/Itens de Requisitos”. As ideias do protótipo contidas nessa coluna, aliada as especificações das demais colunas, servem para guiar a atividade de construção do protótipo. Além disso, o conteúdo da coluna “Recomendações/Observações” também devem ser considerados. Entretanto, caso não haja recomendações registradas na TRR, o GuideAut poderá ser consultado a qualquer

momento, seja para consulta de recomendações em geral, mas principalmente, para o uso de padrões DPAut.

Conforme visto no [Capítulo 4](#), a ideia da utilização de padrões é apresentar de forma direta: os atributos de qualidade; os problemas que eles tentam resolver; e como estes podem ser utilizados no desenvolvimento do protótipo de interface de uma aplicação destinadas ao público autista. Dessa forma, é imprescindível que os protótipos gerados sigam esses padrões.

8.3 Validação e Refinamento do Protótipo

Uma vez que a primeira versão do protótipo esteja pronta, este deve ser validado pelos *stakeholders* envolvidos, geralmente, por meio de uma reunião, na qual apresenta-se o que foi projetado. Recomenda-se que para essa apresentação, o protótipo seja de alta fidelidade, e esteja representado em um dispositivo (*notebook*, *tablet*, *smartphone*) físico ou emulado. Estudos e trabalhos acadêmicos ([Silva et al. 2015](#); [Benton et al. 2014](#); [Ismail et al. 2009](#)) apontam que a apresentação em alta fidelidade torna o processo de revisão mais fluido para os envolvidos, pois permite que os *stakeholders* consigam visualizar o projeto tanto em escala real, como validar suas funcionalidades. E ainda, permite a equipe observar se as decisões tomadas durante o desenvolvimento do protótipo estão de acordo com esperado.

Embora a aplicação seja, normalmente, solicitada por um determinado cliente, e este seja o principal responsável pela validação, sugere-se que o protótipo também seja validado pelo terapeuta e cuidador envolvidos. Com isso, é possível se ter a percepção de cada um, e assim, enriquecer o processo de refinamento do protótipo. Importante ressaltar que, a validação deve ser a partir de Critérios de Aceitação contidas na TRR, nas colunas “Requisito/Restrição”, “Itens do Requisito/Restrição” e “Especificação do Item do Requisito”. No decorrer da validação, os *stakeholders* podem solicitar mudanças no protótipo apresentado. Tais sugestões devem ser registradas manual ou digitalmente, e garantir que todas as mudanças sejam realizadas. Ao final desta etapa, a equipe deve considerar e avaliar todas as sugestões de melhoria, refinar o protótipo e revalidar até que esteja em uma versão satisfatória. Em seguida, o protótipo poderá estar disponível para desenvolvimento da aplicação em si. Ressaltado-se que, o refinamento e a validação compõem um ciclo de iteração (ver Figura

8.1) até que o protótipo esteja em um nível satisfatório para os *stakeholders*, especialmente para o cliente. E somente com o fim do ciclo, entende-se que o protótipo está pronto para ser desenvolvido de fato.

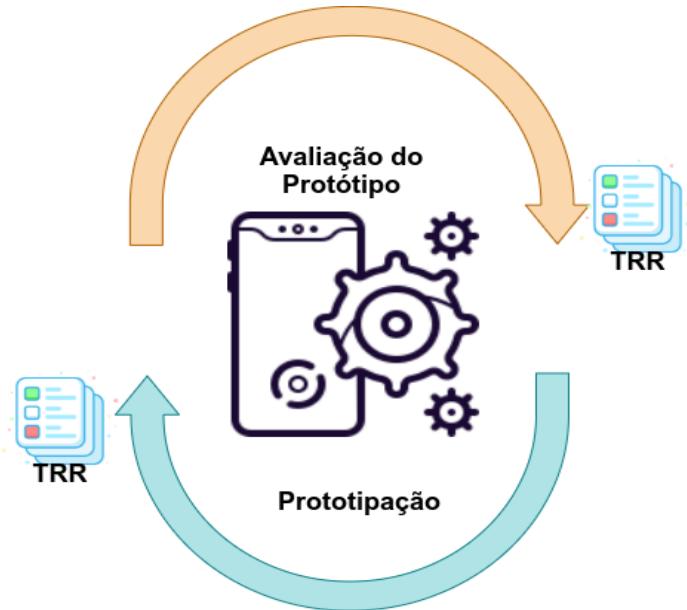


Figura 8.1: Representação da dinâmica de construção do protótipo ProAut

8.4 Considerações sobre o Capítulo

A prototipação é uma abordagem que coloca a experiência do usuário no centro do processo de desenvolvimento, conseguindo antecipar/prever a maioria dos problemas, proporcionando mais tempo para resolvê-los na fase de desenvolvimento e não no pós-lançamento. .

Este capítulo apresentou o artefato final do ProAut, o protótipo. Com o uso do ProAut, a expectativa é que as interfaces de aplicações destinadas ao público autista estejam mais adequadas e adaptadas às suas necessidades.

Capítulo 9

ProAut: Avaliação e Refinamentos

Neste capítulo é apresentada a condução e os resultados de um estudo sobre a aplicação do ProAut na indústria. Como parte desse estudo, realizou-se uma avaliação completa do ProAut, ou seja, avaliou-se tanto as atividades e artefatos de cada etapa, assim como o próprio ProAut enquanto processo. Os resultados dessas avaliações proporcionaram melhorias, sobretudo, nos artefatos do ProAut.

9.1 Considerações Iniciais

Conforme visto no decorrer deste documento, apesar da literatura apresentar propostas de processos, metodologias, técnicas e outros mecanismos que norteiam o projeto de interfaces destinados a pessoas com distúrbios neurológicos em geral ([Benton *et al.* 2012](#)), essas propostas não consideram aspectos específicos relacionados ao TEA. Sendo assim, com o intuito de preencher esta lacuna, o ProAut foi definido com a expectativa de que suas atividades e seus respectivos artefatos sejam de grande valia para equipes, no que diz respeito a criação de interfaces de seus projetos.

Sendo assim, este capítulo apresenta um estudo completo sobre a aplicação do ProAut, de forma a avaliá-lo. A avaliação foi feita sob duas perspectivas: a primeira a respeito dos artefatos; e a segunda, em relação ao ProAut em si. A avaliação dos artefatos seguiu a ordem de execução das fases do ProAut. Tais avaliações foram realizadas por meio de questionários e grupos focais.

Com o intuito de facilitar a leitura deste capítulo, permitindo um acompanhamento de cada etapa, a [Figura 9.1](#) represesta a visão geral do ProAut.

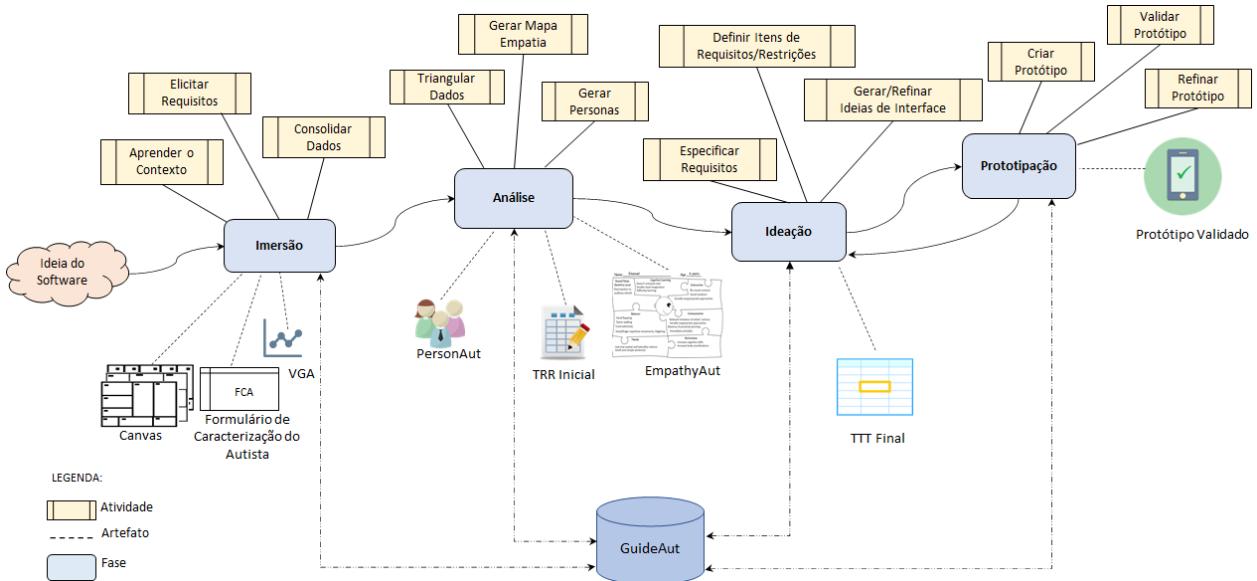


Figura 9.1: Visão Geral do ProAut

9.2 Escopo do Estudo

O estudo foi realizado para atender as necessidades de um aplicativo real, cujo objetivo era o ensino da administração de rotina e quebra de rotina de uma criança com TEA. É comum encontrar aplicativos que ensinem o cumprimento de rotinas diárias ([Abdullah et al. 2016](#)). Entretanto, muitos autistas têm dificuldade em lidar com a mudança de rotina. Dessa forma, o cliente solicitou um aplicativo (app) para ensinar também a quebra de rotina, preparando a criança para realizar atividades fora do seu cotidiano, como por exemplo, ir ao dentista ou ao cabeleireiro. Assim, o app ajudará a criança a se familiarizar, previamente, com o evento, de tal forma que, ao chegar o dia de realizá-lo, ela estará mais preparada, evitando ou minimizando possível crise de estresse.

9.2.1 Planejamento

A realização do estudo teve como objetivo a avaliação dos seguintes aspectos:

- **Avaliação das Atividades** - abordando questões se as atividades dentro de cada etapa do ProAut são suficientes para atender ao propósito das mesmas;
- **Avaliação dos Artefatos** - em que foi verificado se os artefatos dentro de cada atividade eram condizentes com o objetivo das mesmas, e se os artefatos eram adequados à etapa a qual pertenciam;
- **Avaliação da documentação do ProAut** - contemplando questões sobre se o documento base para condução do ProAut foi comprehensível, se foi fácil de seguir e se era completo. Essa avaliação é importante considerando que o Proaut possui um documento base o qual foi repassado aos participantes do estudo, e que há a intenção de usá-lo em futuros estudos; e
- **Avaliação do Treinamento** - contemplando questões como: se o tempo de treinamento foi suficiente, se as explicações foram comprehensíveis, e se o material passado foi suficiente. Tanto este último tópico, quanto o anterior a ele foram necessários porque pretende-se, no futuro, realizar outros estudos de validação do ProAut, uma vez que após o estudo aqui apresentado, várias mudanças foram realizadas.

A avaliação da maioria dos artefatos do ProAut foi feita com base no Modelo de Aceitação de Tecnologia (Technology Acceptance Model- TAM) ([Davis 1989](#)), o qual é um modelo definido para avaliar a aceitação de novas tecnologias. Para tanto, o TAM, faz uso de três fatores ([Davis 1989](#)): (i) a percepção da utilidade, que consiste em avaliar o grau em que uma pessoa acredita que usando um sistema particular melhoraria seu desempenho no trabalho; (ii) a percepção da facilidade de uso, que avalia o grau em que uma pessoa acredita que usando um sistema em particular seria livre de esforço, e (iii) a intenção de uso, que define o grau em que uma pessoa prevê que utilizaria uma tecnologia específica no futuro.

Alguns artefatos foram avaliados por meio de grupo focal ([Wilkinson 1998](#)), o qual é um tipo de metodologia de pesquisa qualitativa, definida como uma discussão estruturada e realizada com um pequeno grupo de pessoas, ([Davies e Prince 2003](#)), para produzir dados qualitativos por meio de um conjunto de perguntas abertas ([Davies e Prince 2003](#)) ([Ansary et al. 2004](#)). Por ser indicado para eliciar a compreensão, opinião e pontos de vista das

pessoas, este método foi escolhido por estar alinhado aos objetivos desta avaliação.

9.2.2 Participantes

O estudo foi realizado com cinco participantes atuantes na indústria, com duração de, aproximadamente, três meses, tendo em vista aspectos como conciliação de agenda dos participantes, pandemia pelo novo Corona vírus, e pelo fato da maioria das reuniões serem realizadas aos fins de semana. A equipe era formada por uma engenheira de requisitos, dois designers e dois desenvolvedores. Nenhum deles tinha experiência com aplicações para autistas.

Os participantes foram convidados por meio de mensagens em rede de amigos e profissionais atuantes área de Tecnologia da Informação. Dada a necessidade e a dificuldade de participantes da área de Design, esse tipo de profissional (dois) foi selecionado por meio de postagem de recrutamento na rede *Linkedin*, especificamente nos grupos “*UX/UI - Designers Brasil - Br*” e “*UX Research Brasil*”, em que três profissionais responderam, mas somente dois aceitaram participar do estudo.

9.2.3 Condução do Estudo

O estudo foi realizado seguindo um fluxo iterativo, contendo: treinamento, execução da fase, avaliação e refinamentos. Os itens desse fluxo são descritos a seguir:

- **Treinamento** - para cada etapa do ProAut, a equipe recebeu um treinamento, no qual foi explicado como a etapa funcionava, suas atividades e os artefatos gerados na mesma. Devido à pandemia pelo Corona vírus, todos os treinamento foram realizados virtualmente por meio da plataforma *Google Meet*, com duração média de 1 hora. A equipe recebeu um *link* para um *drive*, o qual continha: um documento base, explicando o passo-a-passo da etapa, incluindo o preenchimento detalhado dos artefatos envolvidos na etapa; um documento do tipo *LEIA-ME*, descrevendo a ordem com que os arquivos deveriam ser lidos/usados; e os arquivos, em modo editável, de cada artefato;

- **Execução da fase** - consistiu na realização de cada fase do ProAut: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação;
- **Avaliação** - ao final de cada fase, a equipe avaliou os artefatos da fase em questão, seja por meio de questionário eletrônico seja por meio de grupo focal; e
- **Refinamento** - consistiu na realização das melhorias, a partir das sugestões apontadas pelos participantes nas avaliações dos artefatos.

A equipe elegeu um dos membros como líder, e este era responsável por marcar as reuniões, fazer as gravações, e preencher os artefatos de acordo com as discussões da equipe. Essa configuração foi usada em toda a execução do estudo.

Fase de Imersão

No ProAut a fase de imersão é a fase em que a equipe busca conhecer conceitos que permeiam o tema do aplicativo a ser projetado, bem como o próprio tema autismo. No contexto do escopo do aplicativo do estudo, a equipe buscou, inicialmente, informações tanto sobre autismo quanto sua relação com o tema do aplicativo. Além disso, foram realizadas entrevistas com o solicitante do software, uma mãe de um menino autista, e uma terapeuta ocupacional. As entrevistas foram realizadas, individualmente, usando-se os roteiros de entrevistas específicos.

Como resultado desta etapa, foram desenvolvidos 3 tipos de canvas: o primeiro resumindo a entrevista com o cliente, que também era pai de uma menina autista; o segundo resumindo a entrevista com a cuidadora, que no caso era a mãe de um menino autista; e o terceiro, com o resumo da entrevista com uma especialista, no caso uma terapeuta ocupacional. As Figuras 9.2, 9.3 e 9.4 apresentam os canvas gerados nesta etapa.

Treinamento

O treinamento da fase de Imersão foi um dos mais demorados (2h). Isso porque nesse treinamento foi dada a visão geral do ProAut e suas etapas, bem como a explanação de como seria a condução do estudo como um todo, os prazos, somado à explicação específica desta fase e de como aplicar os artefatos pertencentes a ela. Além disso, foram passadas as documentações necessárias para a condução da etapa.

1. Perfil da Criança Questões da Entrevista: 1, 2 e 3	2. Necessidades do Público em relação ao tema Questões da Entrevista: 4	4. Atividades Indicadas Questões da Entrevista: 6	7. Requisitos Questões da Entrevista: 9
<ul style="list-style-type: none"> • Filha criança do solicitante. • Dificuldade de lidar com quebras na rotina. • Dificuldade em fixar a atenção, sentada, nas aulas da escola. Depois de certo tempo, precisa levantar e passear pela sala. • Tem uma irmã mais nova. • Conta com o auxílio de uma mediadora na escola. • Não cria laços de amizade com outras crianças, embora se lembre delas. • Não cria laços afetivos com os cachorros que moram junto a ela. • Ecolalia e movimentos repetitivos. • Gosta que os objetos que estabeleceu em algum lugar, continuem ali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar situações difíceis, é necessário preparar a chegada de um evento que causa ruptura na rotina. • Saber lidar com imprevistos é importante, pois é impossível evitá-los. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar controle aos pais no que diz respeito à adição de atividades no cronograma disponibilizado. • Da mesma forma, o próprio autista deve ter liberdade para adicionar um novo evento caso tenha vontade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aviso, com dias de antecedência, sobre uma atividade diferente do comum está por vir. • Dois níveis de acesso: sendo pai/mãe ou sendo a criança. • Interface sem detalhes (horário/prioridade) que possam confundir o usuário. • Sistema eficaz, ou seja, não deve haver complicações na hora de adicionar ou remover tarefas na agenda. Não é, por exemplo, baseado em pontos ou recompensas.
3. Objetivo do Software Questões da Entrevista: 5	5. Atividades não recomendadas Questões da Entrevista: 7	6. Habilidades a serem desenvolvidas Questões da Entrevista: 8	
<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar na quebra de rotina. • Entregar um cronograma de atividades para o autista, de forma que a notícia de que algo vai mudar em alguns dias seja antecipadamente revelada. 			<ul style="list-style-type: none"> • Letras pequenas e textos longos.
8. Outras Observações:			
<p>- Embora a criança em específico goste de sons, não é o mesmo para todos os autistas. Os pais poderiam ter controle dessas configurações particulares.</p>			

Figura 9.2: Canvas do Cliente resultante da etapa de imersão.

Execução da Fase

A equipe conduziu uma imersão no tema autismo, buscando informações sobre as principais características de uma pessoa autista, bem como aplicações existentes no contexto do ensino de rotina e quebra de rotina para essas crianças. A equipe coletou requisitos, entrevistando uma mãe de uma criança autista de baixo funcionamento não verbal, do sexo masculino, de 6 anos de idade; uma terapeuta ocupacional como especialista em autismo, e o solicitante do aplicativo que, apesar do seu papel de cliente, era pai de uma menina autista de baixo funcionamento, verbal ecolálica, de 11 anos de idade.

A equipe usou os roteiros de entrevistas, e optou por aplicar o FCA somente com a mãe, e essa aplicação foi feita em uma outra reunião. Todas as reuniões foram realizadas virtualmente, tanto para realizar as entrevistas, quanto para a equipe discutir o planejamento ou a execução do estudo. As Figuras 9.5 e 9.6 apresentam o FCA e seu respectivo VGA, produzidos nesta etapa. Ressalta-se que no VGA apresentado na figura já consta a melhoria sugerida pela equipe, a saber: inclusão do termo de “comprometimento” ao lado dos percentuais.

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

Figura 9.3: Canvas do terapeuta resultante da etapa de imersão.

Avaliação dos Artefatos da fase de Imersão

Os artefatos avaliados na fase de imersão foram: os roteiros de entrevistas, na atividade de Elicitar Requisitos; o FCA, que consiste na sub-atividade de Caracterização do Autista; e os Canvas, que correspondem a atividade de Consolidação dos Dados. Conforme mencionado anteriormente, todos eles foram avaliados por meio de questionário eletrônico.

Roteiros de Entrevistas: Avaliação e Resultados

As entrevistas foram realizadas na seguinte ordem: primeiro com o cliente, depois com a mãe e finalmente com o terapeuta. A equipe conduziu entrevistas em dias diferentes com a diferença de uma semana entre cada uma. O questionário de avaliação dos roteiros era composto de questões de caracterização do participante, incluindo se o participante tinha experiência com aplicações destinadas ao público autista, seguido de questões com abordagem quantitativa (três questões), e finalizando com questões abertas para avaliar qualitativamente os artefatos.

Questões para avaliar quantitativamente: 1. As questões de entrevistas foram úteis para coletar dados relevantes sobre os autistas? 2. As questões de entrevistas foram abrangentes para coletar dados relevantes sobre os autistas? 3. Você sentiu necessidade de fazer

<p>1. Perfil Questões da Entrevista: 1, 2, 3 e 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Menino de 06 anos Não tem comunicação verbal. Tem comunicação visual (com uso de figuras). Na escola tem cartões com figuras (Método TEACCH). Em casa, puxa a mãe para mostrar o que quer. Frequenta escola. Está na 1ª série. Vive com a mãe e o padrasto. É muito observador. Gosta de música e churrasco É muito carinhoso 	<p>2. Aspectos Sociais e Familiares Questões da Entrevista: 5, 6, 7 e 8</p> <ul style="list-style-type: none"> Convive com o pai biológico aos finais de semana. O padrasto introduziu música na vida da criança. Mãe o trata como uma criança neurotípica. Tem 02 cachorros e gato. Convive bem com os animais, mas não tem muita aproximação. Não amigos. Anda atualmente com dinossauro. Adora comer. Principalmente, churrasco. Durante a pandemia parou de fazer terapia e frequentar a escola. Regrediu bastante 	<p>3. Atividades que Acalmam Questões da Entrevista: 10</p> <ul style="list-style-type: none"> Andar de patinete, gosta de música, adora andar de moto, adora comer, cortar papel.
<p>6. Relação com Tecnologias de Software/App Questões da Entrevista: 12, 13 e 14</p> <ul style="list-style-type: none"> Gosta de tecnologia. Usa bem o celular. Assiste de tudo e em vários idiomas. Mãe não mencionou nem um tipo de SW especificamente. Mas destacou que ele mesmo baixa o jogo, aprende rápido e enjoa rápido também. Não soube dizer a respeito de SW ou tecnologia que o incomodam. 	<p>4. Estereotipias/Manias Questões da Entrevista: 9</p> <ul style="list-style-type: none"> Antigamente mordia a mão, mas raramente faz isso atualmente. Tem flaps com a mão. Ele tem sempre que está mastigando. Adora comida 	<p>5. Atividades que Estressam Questões da Entrevista: 11</p> <ul style="list-style-type: none"> Não gosta usar a farda da escola. Quebra de rotina Fazer tarefa escolar ou os exercícios da terapia
		<p>7. Observações quanto ao Sw/App Questões da Entrevista: 15 e 16</p> <ul style="list-style-type: none"> Como a criança não tem comunicação verbal, o SW deve usar figuras para permitir a comunicação com a criança

Figura 9.4: Canvas do Cuidador resultante da etapa de imersão.

alguma pergunta que não estava em algum roteiro de entrevista? Se sim, qual(is) e em qual(is) roteiro(s)? 4. As perguntas dos roteiros de entrevistas são de fácil entendimento tanto para os entrevistados quanto para os entrevistadores?

Questões abertas: 5. Em sua opinião, quais os pontos positivos dos Roteiros de entrevistas? 6. Em sua opinião, quais os pontos negativos dos Roteiros de entrevistas? 7. De um modo geral, qual(is) melhoria(s) você sugere para os roteiros de entrevistas? 8. Futuramente na necessidade de desenvolver outra aplicação para autista, me sentirei mais confiante se tiver o apoio de roteiros como esses para levantar requisitos. 9. Por favor, justifique sua resposta para a questão anterior (8)

A Figura 9.7 apresenta o gráfico resultante da avaliação de aspecto quantitativo dos Roteiros de Entrevistas. De acordo com o gráfico somente a questão 2, teve dois participantes (40% dos respondentes), cujas respostas foram “Concordo Parcialmente”.

Quanto às perguntas abertas de cunho qualitativo, os resultados apontam que os Roteiros de Entrevistas atendem ao objetivo de ajudar as equipes de desenvolvimento de

ÁREA	Questão	Descrição da Carcaterística	Resposta
INTERAÇÃO	1	Pouco ou nenhum contato visual (Não consegue manter o olhar direcionado nos olhos de quem fala com ela)	1
	2	Rigidez ou fixação no contato visual (mantém o olhar fixado em algum ponto, pessoa ou objeto por longo período de tempo)	0
	3	Redução ou ausência de respostas ao sorriso social (se alguém lhe dirigir um sorriso, raramente ou nunca sorri de volta)	0
	4	Redução ou ausência de variações de expressões (raramente ou nunca expressa facialmente sentimentos como raiva, dor, tristeza, surpresa, etc)	0
	5	Isolamento social, tendência a solidão (prefere ficar sozinho)	0
	6	Pouca ou nenhuma iniciativa própria para abordar outras pessoas da mesma idade ou idades diferentes, conhecidas ou não	1
	7	Não se sente confortável quando é abordado por outra pessoa (por exemplo, vira de costas, fica indiferente, se esquiva, quando alguém tenta interagir com ele(a))	0
	8	Não participa de atividades em grupo	1
	9	Não demonstra interesse e/ou satisfação em mostrar ou compartilhar objetos com os outros	1
COMUNICAÇÃO	10	Não consegue apontar para objetos de seu interesse e que estejam próximos	0
	11	Não consegue acompanhar com o olhar algo apontado por outras pessoas	1
	12	Pouca ou nenhuma capacidade de imitar comportamentos de outras pessoas (por exemplo bater palmas, fazer caretas, dançar, etc.)	1
	13	Ausência de comunicação verbal (fala menos de 5 palavras de forma coerente).	1
	14	Pouco ou nenhum uso de gestos para se comunicar	0
	15	Possui linguagem ecológica, que consiste em repetir o que acabou de ouvir (imediata), ou fica repetindo o que ouviu há um certo tempo (tardia), geralmente, fora do contexto. Ou seja, repete pelo mero ato de repetir.	0
	16	Possui tom de voz não muda e não varia independente dos sentimentos e situações que vivencia. Por exemplo: uma voz mais forte em momentos de raiva, ou mais suave em momentos de tranquilidade.	0
	17	Não consegue usar imaginação, brincar de faz-de-conta, não entende metáforas, entre outros.	1
	18	Não consegue manter um diálogo com outra pessoa.	1
COMPLEXO	19	Tendência para alinhar ou classificar objetos de acordo com critérios que fazem sentido, principalmente, para ele próprio, ou colocar objetos em fila/fileira seguindo características como cores, tamanho, formas, textura, etc.	1
	20	Em relação ao seu interesse por objetos, esse pode ser exagerado, restrito a um ou poucos itens, ou ainda, apresentar preferência por objetos incomuns ao seu ciclo de convivência.	1
	21	Movimentos repetitivos de mão/dedo, inquietação, como por exemplo: esfregar os dedos, andar de um lado para outro, etc.	1
	22	Usa o objeto para coisas que não é função do objeto. Exemplo: passar uma borracha em volta do corpo, rosto, etc.	0
	23	Bate ou balança as mãos	1
	24	Balança o corpo quando de pé ou sentado	0
	25	Anda na ponta dos pés	1
	26	Atenção excessiva ou rígida a detalhes (dar atenção exagerada a detalhes de objetos, situações, pessoas, lugares que geralmente passam despercebidos).	0
	27	Apresenta hipersensibilidade a estímulos auditivos tais como sirenes, fogos de artifício, latidos e buzina de carro.	0
	28	Não se incomoda com estímulos auditivos que geralmente incomodam. Exemplo: sirenes, fogos de artifício, latidos, buzina de carro, etc.	1
	29	Interesse por alimentos específicos em sabores, textura, cores e até marca. Exemplo: tomar suco apenas na cor amarela, comer somente uma marca de biscoito, em uma pizza comer somente a calabresa ou só a massa, comer somente alimento pastoso, etc.	0
	30	Desregulação emocional (chora/ri sem motivo aparente, ou chora em momentos felizes, ou ri em momentos de tristeza)	1
	31	Demuestra resistência em mudança de rotinas, troca de objetos de lugar.	1
CONEXÃO	32	Não é alfabetizado	1
	33	Dificuldade para perceber a passagem do tempo, noção de horas, de tempo como presente, passado, futuro, ontem, hoje, amanhã. Assim como dificuldade para perceber onde está no espaço geográfico. Por exemplo, noção de onde está, endereço, cidade, estado e país.	1
	34	Dificuldade de conhecimento e referência sobre si mesmo, não conseguindo, geralmente usar pronomes como eu, meu e mim. Exemplo: as vezes referencia a si pelo seu nome próprio ao invés de usar o pronome eu.	1
	35	Dificuldade de identificar os diferentes ambientes de acordo com as características do lugar. E dificuldade de se comportar nos diferentes ambientes de acordo com o contexto do lugar. Exemplo: Escola como lugar para estudar, igreja, consultórios, etc.	1
	36	Incapacidade de tomar decisões sozinho(a)	0
	37	Dificuldade de se concentrar, não consegue manter a atenção por muito tempo ao realizar tarefas.	1
	38	Ausência ou redução de Planejamento Motor (Dificuldade para tomar iniciativa em realizar movimentos motores amplos (andar, pular, etc) e finos (abotoar uma camisa, escovar dentes, amarrar cadarço, segurar um lápis, etc.))	0
	39	Dificuldade para resgatar conhecimentos/informações adquiridos há dias, meses ou anos.	0
	40	Dificuldade para resgatar conhecimentos/informações adquiridos nos últimos 30 minutos.	0

Figura 9.5: Resultado do FCA aplicado no estudo.

aplicações destinadas a autistas, na fase de levantamento de requisitos, e que a maioria dos participantes apoiam o uso do roteiro, devido à confiança e foco que ganham na condução das entrevistas. Entre os principais comentários em relação aos pontos positivos. destacam-se:

“O roteiro é fundamental porque poucas pessoas têm experiência com o mundo das pessoas com ASD. Além disso, para pessoas que também não têm muita experiência em coleta de requisitos, os roteiros fornecem orientação essencial” (P2)

“Ajuda a manter o foco da entrevista e dá confiança ao entrevistador” (P3).

“Fornece perguntas abrangentes que ajudam a equipe a obter informações relevantes

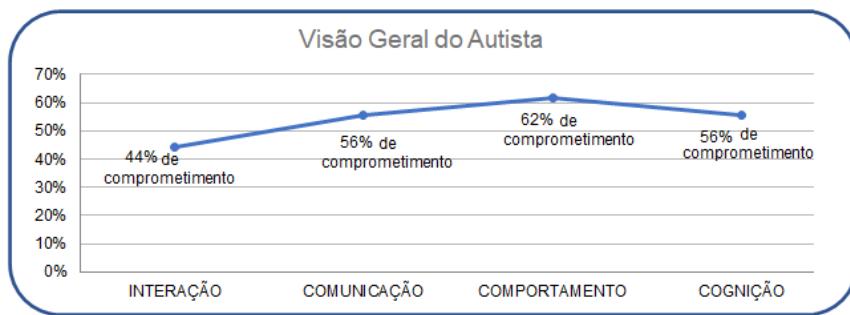


Figura 9.6: Gráfico VGA resultante do FCA aplicado no estudo

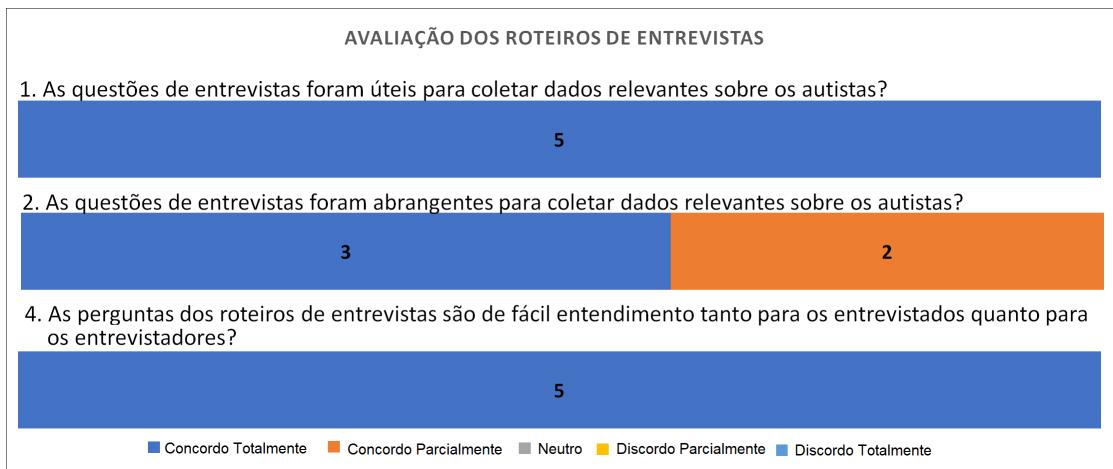


Figura 9.7: Resultado da avaliação quantitativa dos Roteiros de Entrevistas

do usuário final"(P5).

Além disso, 100% da equipe concordou que, caso, no futuro, necessitassem desenvolver uma aplicação destinada à pessoas autistas, usariam os Roteiros de Entrevistas. A Figura 9.8 apresenta os comentários dos participantes em relação a este quesito.

Como pontos de melhoria ou pontos negativos, a maioria das opiniões foi sobre a flexibilidade para seguir os roteiros. Por exemplo:

“Acho que deveria reforçar a não obrigatoriedade de seguir tudo linha por linha para futuros usuários dos roteiros. Como as entrevistas são dinâmicas, quem está no comando deve estar ciente da permissão para flexionar a situação de acordo com sua intuição” (P3).

“Algumas pessoas podem se sentir “presas” a só seguir o roteiro, embora no material de explicação da fase de Imersão deixe bem claro que novas perguntas podem ser adicionadas.”(P4).

8. Futuramente na necessidade de desenvolver outra aplicação para autista, me sentirei mais confiante se tiver o apoio de roteiros como esses para levantar requisitos. 9. Justifique sua resposta:		
Participante	Questão 8	Questão 9
P1	Concordo Totalmente	"O processo ProAut inicia nos fazendo conhecer um pouco mais sobre o universo dos autistas. Nos promove a geração de empatia com esse público a cada nova etapa, nos permite pensar nas necessidades que atendem as pessoas com TEA que são necessidades diferentes de um público neurotípico. E por ser um universo que não faz parte do dia-a-dia da maioria das pessoas, o apoio de ferramentas que o ProtAut traz, como o caso dos roteiros, consegue direcionar bastante o time para fazer as perguntas mais adequadas."
P2	Concordo Totalmente	"As perguntas são diretas e objetivas, a quantidade também é adequada."
P3	Concordo Totalmente	"O roteiro nos dá a segurança do bom aproveitamento da entrevista."
P4	Concordo Totalmente	"Um roteiro como esse ajudará a obter informações relevantes para determinar os requisitos do software a ser desenvolvido."
P5	Concordo Totalmente	"Os roteiros torna fácil a realização de entrevistas. Como não tenho prática nisso, achei muito bom ter esse guia e com certeza usaria e seguiria todos eles em outros projetos."

Figura 9.8: Respostas dos participantes em relação a intenção de uso dos Roteiros de Entrevistas

Apesar desses comentários, tanto no tutorial ([Apêndice D](#)) quanto no treinamento realizado, esse item foi pontuado. O documento base entregue, descreve que a equipe pode fazer novas perguntas, ou ainda deixar de fazer alguma. Isso também foi explanado durante o treinamento dado a equipe. Mesmo assim, a documentação foi revisada de forma a deixar esse aspecto mais explícito e reforçado.

Durante o treinamento, esclareceu-se que antes de iniciar os roteiros de entrevista, a equipe poderia fazer perguntas adicionais para “conhecer os entrevistados”. Porém, um dos participantes (P1) sinalizou o seguinte:

“Acho que o roteiro deveria começar direcionando o time para estabelecer empatia com os pais entrevistados. Ex: saber como foi a gravidez, se foi difícil aceitar o diagnóstico, quais as principais dificuldades do dia-a-dia. No caso do roteiro dos especialistas, acredito que adicionando perguntas para falarem a experiência com o universo autista, principalmente sobre a relação com o tema proposto para a aplicação, e sobre o uso de sw no apoio à terapia para autistas.”

Este aspecto também foi tratado no treinamento, mas ainda assim, a documentação atualizada com a melhoria.

Canvas: Avaliação e Resultados

O questionário de avaliação dos canvas era composto de três partes: a primeira para caracterização dos participantes; a segunda contendo questões específicas para avaliar o

artefato com base no (TAM), quanto a percepção da utilidade, da facilidade e da intenção de uso, para as quais buscou-se o grau de concordância dos participantes utilizando a seguinte escala: Concordo plenamente, Concordo parcialmente, Não concordo nem discordo, Discordo parcialmente e Discordo plenamente; e a terceira parte abordou questões qualitativas com questões abertas.

Em relação a avaliação quanto a percepção Facilidade de Uso, o gráfico constante na [Figura 9.9](#) apresenta o resultado da referida Avaliação. Como se pode observar na figura, a maioria dos participantes avaliou com “*Concordo Totalmente*” para a maioria dos itens de avaliação.

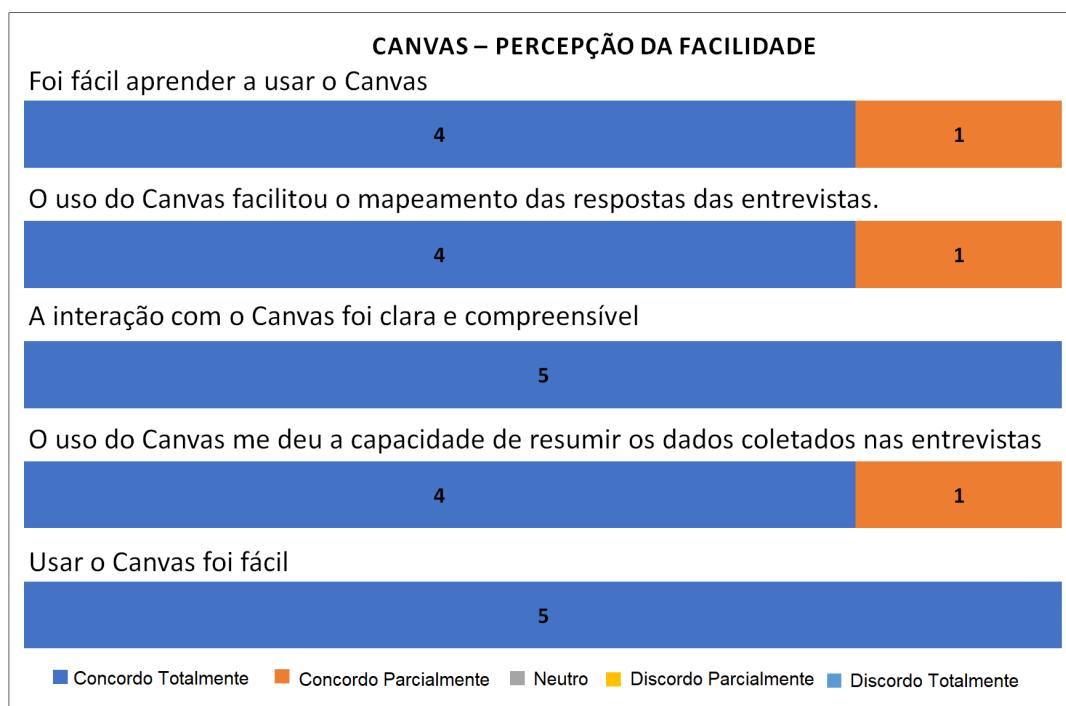


Figura 9.9: Resultado da avaliação da percepção da Facilidade de Uso dos Canvas

Quanto à avaliação da percepção da utilidade dos Canvas, o resultado obtido é apresentado pelo gráfico da [Figura 9.10](#). Mais uma vez a resposta da maioria dos participante foi “*Concordo Totalmente*”.

Quanto a avaliação de intenção de uso, esta foi feita com a pergunta: *Q5. Futuramente na necessidade de desenvolver outra aplicação para autista, me sentirei mais confiante com o apoio de um CANVAS como esse para consolidar os dados das entrevistas.*, complementada por *Q6. Por favor justifique sua resposta para a questão anterior (Q5)*. O Resultado dessas

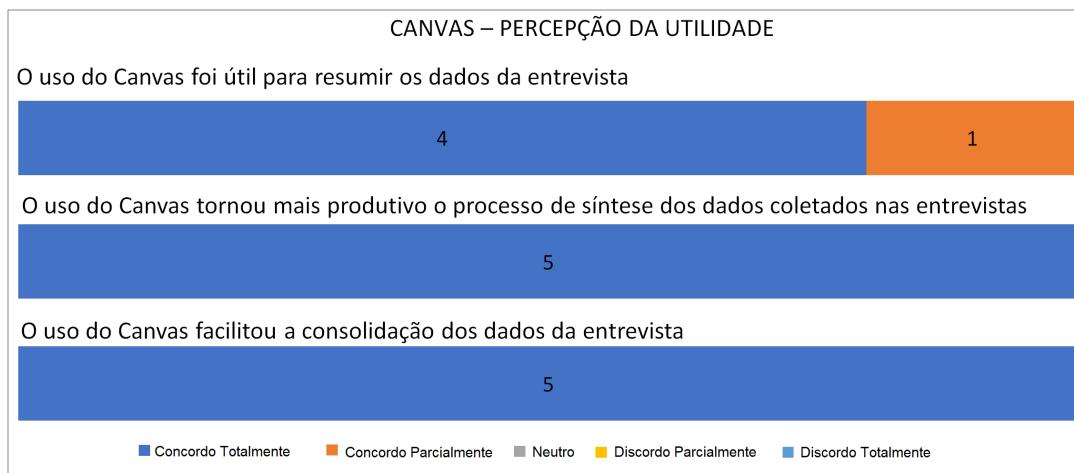


Figura 9.10: Resultado da avaliação da percepção Utilidade dos Canvas

perguntas são apresentadas na [Figura 9.11](#), em que colocamos apenas o identificador para cada questão, como segue:

Q5. Futuramente na necessidade de desenvolver outra aplicação para autista, me sentirei mais confiante com o apoio de um CANVAS como esse para consolidar os dados das entrevistas. Q6. Justifique sua resposta.		
Participante	Q5	Q6
P1	Concordo Totalmente	<i>"Como o preenchimento do Canvas exige uma análise das informações coletadas nas entrevistas, isso acaba trazendo uma reflexão sobre os pontos mais relevantes a respeito do universo do autista."</i>
P2	Concordo Parcialmente	<i>"Penso que é necessário criar o CANVAS para representar os pais e o solicitante, mas o do especialista acho que ficou obsoleto/não foi utilizado posteriormente."</i>
P3	Concordo Totalmente	<i>"Conforme falei, o canvas facilita bastante a consolidação das entrevistas, porque coloca num único documento tudo que foi coletado. acho que é um ótimo material para quem como eu não tem experiência com o "mundo" dos autistas."</i>
P4	Concordo Totalmente	<i>"Como designer, não atuo muito com análise de requisitos, mas participando desse estudo achei o uso do canvas muito legal para o propósito dele."</i>
P5	Concordo Totalmente	<i>"Um canvas como esse ajuda a gerar empatia com os usuários do software a ser construído e reduz a margem de erro para desenvolver uma interface gráfica que seja útil na resolução do problema em questão."</i>

Figura 9.11: Respostas dos participantes em relação a intenção de uso dos Canvas

Quanto a avaliação qualitativa do Canvas, a equipe apontou como principal ponto positivo a consolidação dos dados obtidos na entrevista, e a exigência de uma pré-análise desses dados. Dentre os principais comentários, destacam-se:

"Permite a consolidação das respostas das entrevistas de forma simples e direta, e

acaba exigindo que se faça a análise das respostas das entrevistas para colocar só o resumo no canvas” (P1).

“O uso do Canvas exige que você faça uma pré-análise e coloque apenas os resumos das respostas das entrevistas”(P2).

“Permite a consolidação das respostas dos entrevistados de forma simples e direta” (P3).

“Muito fácil de preencher. ... ao preencher o Canvas, nós temos que reler as respostas da entrevista e resumi-las, promovendo uma análise prévia das respostas recolhidas”(P4).

Quanto ao aspectos negativos ou com necessidade de melhorias, a equipe apontou os pequenos espaços para colocar as respostas, conforme segue:

“O espaço para preenchimento das respostas é pequeno. Mas nem diria que isso é bem um ponto negativo já que o propósito do Canvas é apresentar as informações de forma resumida em uma única página.”(P1)

“A formatação estrutural. Pouco espaço ou espaço demais nos campos disponibilizados.”(P3)

“Embora seja para apresentar um resumo, alguns espaços ficaram muito pequenos para inserir as informações desejadas”(P4).

Considerando que 60% dos participantes apontaram esse aspecto, as seções dos Canvas foram aprimoradas, de forma a proporcionar mais espaço para escrever. Decidiu-se também atualizar o documento base, alertando que o usuário do ProAut não precisa se prender ao tamanho do Canvas, e pode buscar os mecanismos que quiser para colocar as informações necessárias.

Além disso, dois participantes destacaram as seguintes dificuldades:

“Agrupar as respostas do especialista com as dos pais”(P2)

“Mesclar as respostas dos especialistas com as de cuidadores” (P3).

No entanto, nota-se que tais aspectos não representam uma dificuldade em usar o Canvas, mas trata-se de um problema específico da inexperiência dos participantes. Não ficou claro o que P2 quis dizer, uma vez que as repostas dos pais com dos especialistas não se agrupam no canvas.

De um modo geral, percebeu-se que os artefatos foram avaliados positivamente e mostraram-se promissores para uso. No entanto, o número de avaliadores ainda não é suficiente para verificar esta afirmação.

FCA: Avaliação e Resultados

O Questionário definido para avaliar o FCA seguiu a mesma estrutura do questionário de avaliação dos Canvas. As Figuras 9.12 e 9.13 apresentam os gráficos contendo os resultados das respostas obtidas para a avaliação da percepção da utilidade e da facilidade de uso, respectivamente. como pode-se observar nas figuras, a maioria dos respondentes *concordou totalmente* tanto no aspecto da percepção da utilidade quanto da facilidade de uso.

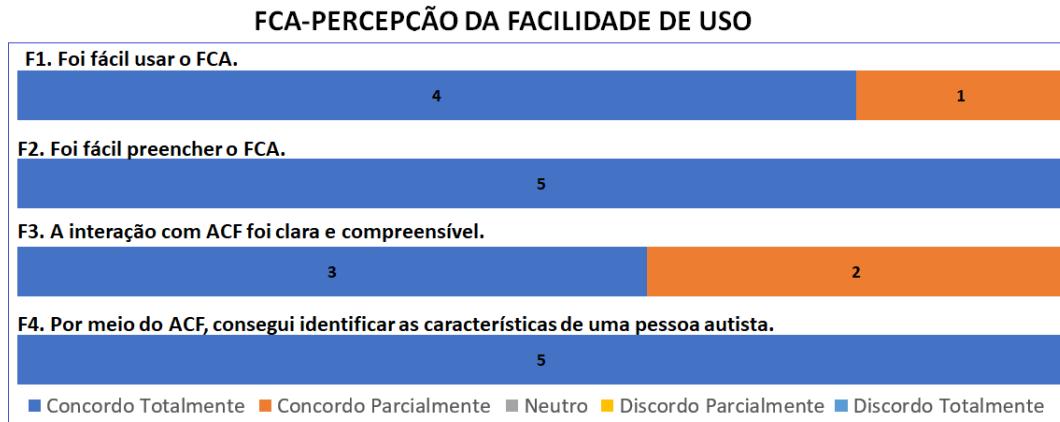


Figura 9.12: Avaliação quantitativa da percepção da Facilidade de Uso do FCA

Com relação à avaliação qualitativa, a mesma foi realizada por meio das seguintes perguntas: 1. *Quais são os aspectos positivos da FCA?* 2. *Quais são os aspectos negativos da FCA?* 3. *Descreva quais aspectos relacionados ao FCA você achou mais fácil de preencher?* 4. *Descreva os aspectos relacionados ao FCA que você achou mais difícil de preencher?* e 5. *Que melhorias você sugere para a FCA?*

Algumas respostas dos participantes para a pergunta 1 (pontos positivos) foram:

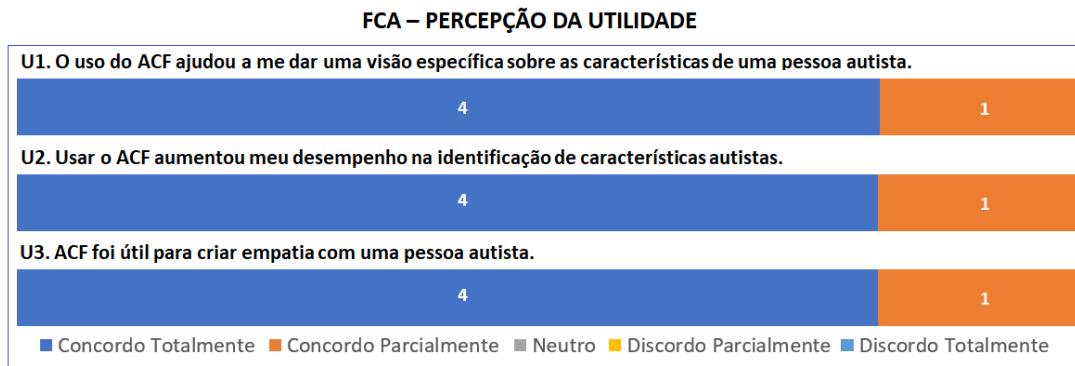


Figura 9.13: Avaliação quantitativa da percepção da Utilidade do FCA

“Para profissionais leigos em tópicos relacionados ao autismo, a FCA fornece excelente orientação para as perguntas que devem ser feitas; e guiam as características essenciais do indivíduo autista. Além disso, a geração automática do Gráfico de Visão Geral Autista torna muito fácil compilar e analisar as respostas.” (P1).

“Como leiga em autismo, gostei muito da ferramenta porque ela direciona bem as questões, separando-as por áreas.” (P3)

“Ele dá a visão geral das características de um autista.” (P4)

Em relação aos pontos negativos (questão 2), obteve-se as seguintes respostas:

“Eu tive um pouco dificuldade em responder às perguntas que estavam na forma negativa, por exemplo, a frase “Não participa de atividades em grupo”. A criança em questão geralmente não participava de atividades em grupo. Além disso, passei um pouco mais de tempo escolhendo 0 (não) ou 1 (sim). Eu sugiro que seja reescrito ou inclua um exemplo para melhor compreensão.” (P1)

“Algumas características colocadas na forma negativa confunde no momento de responder.” (P3)

Já em relação à questão 3 (facilidade), obteve-se duas respostas:

“Por se tratar de uma planilha, é muito intuitivo e de fácil acesso, pois você não precisa instalar nada para usá-lo.” (P1)

“Achei muito fácil, pois só colocamos 0 e 1 nas respostas ” (P4)

A seguir é dado um exemplo de uma resposta para a pergunta 4 (dificuldade):

“Seria interessante se no gráfico houvesse uma indicação sobre o que significado do percentual. Por exemplo, 22% de prejuízo em relação à interação, 56% de prejuízo em relação à comunicação, para melhorar a interpretação. Tive dificuldade para entender o significado do percentual.” (P5)

E, finalmente, a respeito de sugestões de melhorias, somente os dois participantes, a seguir, fizeram sugestões.

“Como leiga no tema autismo, eu gostei bastante da ferramenta, pois direciona bem as questões, separando-as por áreas. Como sugestões de melhorias,...como o resultado do FCA é gerar empatia para o desenvolvimento de aplicações voltadas para o público autista, ...uma área mais relacionada a interação do autista com tecnologias. Ex.: “Gosta de utilizar aparelhos eletrônicos como smartphone, tablets, laptops, computadores”; “Gosta de jogos ou aplicações com estímulos sonoros”; “Gosta de jogos ou aplicações que utilizam mensagens de texto”; “Sente-se estimulado a utilizar aplicações ou jogos com diferentes níveis ou fases”; “Irrita-se facilmente quando não consegue passar de um nível ou fase”. (P1)

“Trocar as questões que estão na negativa para uma forma que fique mais clara.” (P3)

Como se pode observar pelos resultados obtidos, o FCA mostrou-se útil e fácil de usar. As características contidas no FCA tem o objetivo de proporcionar uma boa geração de empatia. Para tanto, as características identificadas como presentes no autista (assinaladas com o valor 1) são transcritas para o EmpathyAut.

A maioria das sugestões de melhorias e/ou dificuldades apontadas por alguns participantes foram acatadas, e as modificações foram realizadas no artefato. Em relação a dificuldade apontada por P1 sobre a questão 2, em uma reunião de grupo focal para avaliar outro artefato, P1 relatou essa dificuldade. Então, percebeu-se que ela estava se referindo as características 8 e 9 da categoria Interação Social, e a 32 da categoria Cognição. Dessa forma, as referidas características foram alteradas para a forma afirmativa. A [Tabela 9.1](#) apresenta essas alterações.

A sugestão dada por P5 em relação a questão 4 também foi acatada. Para tanto, foi inserido o termo *“de comprometimento”* próximo de cada valor do percentual referente a cada área. No gráfico apresentado pela [Figura 9.6](#) já consta essa melhoria.

Tabela 9.1: Registro das solicitações dos especialistas para itens do ADT

Nº Questão	Antes do Refinamento	Após o refinamento
8	“Não participa de atividades em grupo”	“Incapacidade para participar de atividades em grupo”
9	“Não demonstra interesse e/ou satisfação em mostrar ou compartilhar objetos com os outros”	“Incapacidade de demonstrar interesse e/ou satisfação em mostrar ou compartilhar objetos com os outros”
32	“Não é alfabetizado”	“Incapacidade de ler ou escrever”

Uma sugestão de melhoria muito interessante foi a dada por P1. Entretanto, considerando que este aspecto já é tratado pelo PersonAut, especificamente, na seção “Aspectos Tecnológicos de software/App”, somado ao fato de que o FCA já conta com 40 características no total, optou-se por não abranger esses aspectos. Além disso, o objetivo do FCA é dar uma visão sobre as características presentes ou não no autista que se deseja personificar no EmpathyAut e no PersonAut. Ele não se trata de um questionário de questões abertas. Portanto, perguntas como as sugeridas por P1, não são adequadas à finalidade do FCA, e também não teriam uma correspondência no VGA.

Fase de Análise

A fase de analise é composta pelas seguintes atividades: Triangular Dados, Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas. A atividade de Triangulação dos Dados, produz a TRR inicial, e, por esse motivo, esta só será tratada na fase de Ideação, quando é finalizada. Já as atividades de Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas, ambas possuem o mesmo objetivo que é a geração de empatia entre a equipe e o autista, e produzem, respectivamente, os artefatos EmpathyAut e PersonAut. A equipe pode escolher, dentre os dois artefatos, o que mais se identifica ou os dois, caso prefira, uma vez que, a proposta do ProAut é que as informações, neles contidas, sejam usadas de forma complementar.

No contexto do estudo, após o preenchimento dos Canvas, resultado da fase de imersão, foi feita uma análise de seções específicas dos canvas, de forma a conceber a TRR inicial. Durante a análise, a equipe realizou reuniões, para discutir e esboçar atributos advindos da etapa de imersão que deveriam ser considerados nesta etapa.

Treinamento

O treinamento da fase de Análise durou, aproximadamente, uma hora e meia. Tal como na fase de Imersão, o treinamento consistiu em uma explanação geral sobre esta fase, seu objetivo, atividades, artefatos usados e produzidos. Além disso, foram repassadas as documentações necessárias para a execução da fase. Dentre essas, os *templates* dos artefatos, incluindo a TRR, em modo editável.

Execução da Fase

Tal como a fase de Imersão, a execução dessa fase também foi realizada por meio de reuniões virtuais, em um total de três reuniões, sendo uma para cada artefato, com duas horas de duração, aproximadamente. Como resultado desta etapa, foram gerados o Mapa de Empatia e a Persona, por meio do EmpathyAut e PersonAut, respectivamente. As Figuras 9.14 e 9.15 apresentam estes artefatos respectivamente, descrevendo uma criança autista que poderia se beneficiar do aplicativo solicitado. Importante lembrar que os nomes e idades contidos nos artefatos são fictícios. Ressalta-se também que, por questões de espaço, no PersonAut apresentado, a equipe trocou de lugar as seções “*Aspectos Sociais e familiares*” e “*Atividades que Acalmam*” em relação ao *template* original. Além disso, a equipe iniciou o uso da TRR, a partir da triangulação dos dados oriundos da elicitação de requisitos e preencheram as colunas pertinentes a esta etapa (de 1 a 4).

Avaliação dos Artefatos da fase de Análise

Os artefatos avaliados na fase de Análise foram: EmpathyAut e PersonAut. Embora a TRR faça parte dessa fase, ela só foi avaliada na fase seguinte (Ideação), haja vista que tal artefato é iniciado na fase de Análise, mas somente é finalizado na fase de Ideação.

PersonAut e EmpathyAut: Avaliação e Resultados

O PersonAut e o EmpathyAut foram avaliado em conjunto por meio de uma sessão de grupo focal. E assim como todas as avaliações realizadas neste trabalho por meio de grupo focal, o método usado para a avaliação do PersonAut e do EmpathyAut, segue um protocolo baseado na proposta de Wong (2008) que inclui o seguinte: planejamento das questões da pesquisa, elaboração do guia de discussão, planejamento e execução do recrutamento dos participantes, planejamento da coleta de dados e análise. A seguir, detalha-se cada um desses itens:

- **Planejamento das questões da pesquisa** - O objetivo do grupo focal

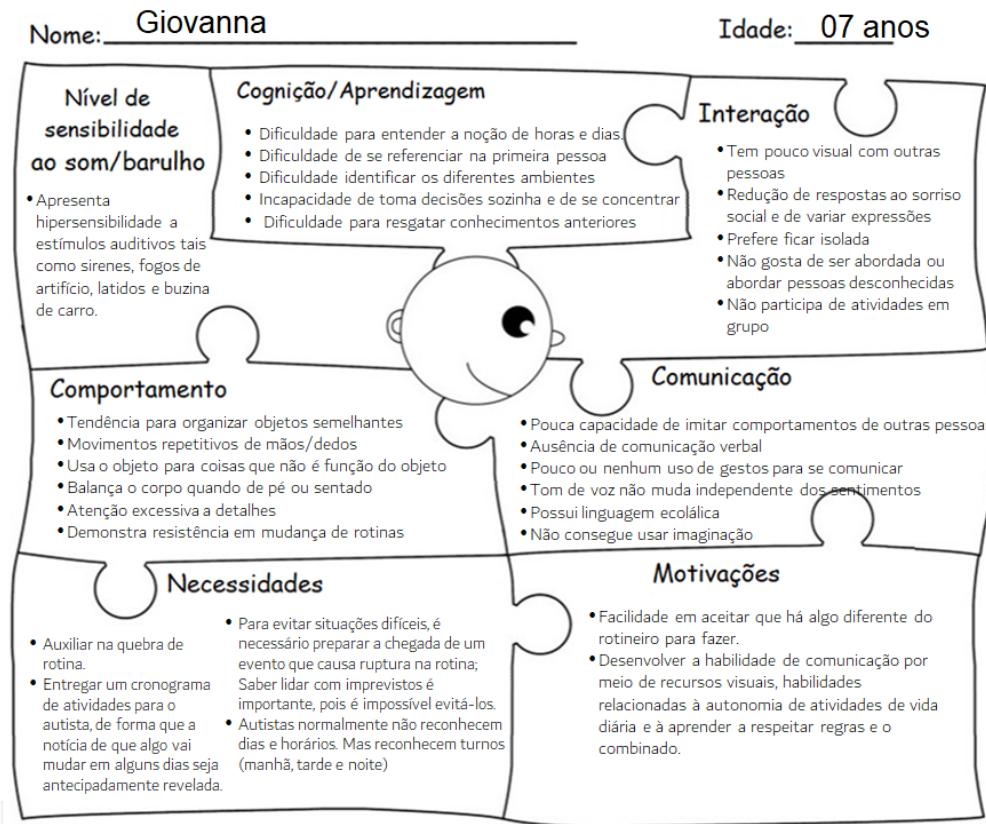


Figura 9.14: Mapa de empatia resultado da etapa de análise.

era avaliar e validar os artefatos EmpathyAut e PersonAut, ambos usados no processo de geração de empatia entre o autista e a equipe. Tais artefatos foram pensados para que as informações contidas em cada um se complementem, gerando uma cobertura nas características de um indivíduo autista, englobando desde aspectos mais comportamentais (PersonAut) até as limitações do Transtorno apresentadas pelo indivíduo (EmpathyAut). Sendo assim, as questões de pesquisa abordadas nessa avaliação contemplava os seguintes aspectos: *Quais os pontos positivos, negativos e de melhoria em relação a cada um dos artefatos; Se foi fácil aplicar os artefatos; Se os artefatos atingem o objetivo de gerar empatia com pessoas autistas; se os artefatos poderiam ser usados no futuro; e se a documentação e o treinamento forma suficientes para usarem os artefatos;*

- **Guia de discussão** - iniciou-se as discussões com uma explicação sobre o



Figura 9.15: Persona resultado da etapa de análise.

objetivo do grupo focal, e como seria a forma de condução. Essa condução contemplou o seguinte: avaliar primeiro o PersonAut, e em seguida o EmpathyAut; não direcionar a pergunta para alguém específico, deixar a equipe a vontade para participar, mas sempre instigar se alguém deseja complementar ou inserir algo nas respostas dadas; e tomar cuidado para não deixar que somente uma pessoa responda (Smithson 2000).

- **Recrutamento dos participantes** - Os participantes recrutados foram os mesmos usado em todo o estudo da aplicação do ProAut;
- **Coleta de dados** - Após a explanação dos objetivos do grupo, foi solicitada a permissão para realizar a gravação da reunião. Todos concordaram, e a gravação foi iniciada usando os recursos próprios da Plataforma *Google Meet*. Em seguida, foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e os participantes foram questionados se estavam de acordo com o referido Termo, ao que obteve-se unanimidade.
- **Resultados** - De maneira simplificada o resultado da avaliação dos artefatos

contemplou o seguinte: tanto para o PersonAut quanto para o EmpathyAut, os participantes desenvolvedores disseram que eles não tinham experiência no uso de Personas e nem de Mapa de Empatia, e muitas vezes até achavam que tais artefatos não eram tão necessários. Entretanto, a partir da experiência vivida com a realização do estudo, essa ideia mudou, pois eles viram a importância e os benefícios do processo de empatia no desenvolvimento de interfaces. Outro participante falou que não só a empatia com o autista, mas também com a família, pois no caso desse estudo, a mãe entrevistada mostrou os desafios que enfrenta não só relação a necessidade de realizar terapias, mas também no cotidiano da vida familiar e escolar. Em relação aos pontos negativos, dois dos cinco participantes apontaram o pouco espaço nos *templates*, para quando o autista apresenta muitas características. Justificando que, por esse motivo, trocaram duas seções do PersonAut de lugar. A participante designer, comentou que, exceto para os modelos automatizados, muitos *templates* possuem essa limitação, e que em reuniões presenciais era comum o uso de *post-its*, os quais podem ser colados ao lado de fora do *template*.

Todos os participantes concordaram com o fato da facilidade e praticidade de instanciar os artefatos. No momento da discussão, surgiu a pergunta sobre quais dos modelos do PersonAut eles acharam melhor. As respostas abordaram que as duas formas eram boas, mas que eles escolheram o Modelo1 (em forma de tópicos) devido à praticidade, evitando ter que se criar uma história. Perguntado se a forma de história não era melhor para gerar empatia, a resposta foi que no caso do uso do ProAut a aproximação, desde a fase de Imersão, da equipe com o tema Autismo deixou-os, desde o início, com o sentimento de empatia aflorado, de forma que o uso de um modelo em detrimento ao outro não causava diferença nesse aspecto. Apesar dessas respostas, para enfatizar um dos objetivos da avaliação foi perguntado se os artefatos atenderam ao propósito de gerar empatia, e unanimemente todos concordaram.

E, finalmente, sobre a intenção de uso dos artefatos no futuro, todos responderam que usariam com certeza. Um dos designers comentou que, apesar desses artefatos fazerem parte do ProAut, eles poderiam ser usados fora do contexto do mesmo. Nesse aspecto, outro participante (analista de requisitos), disse que isso poderia ser possível, desde que se tivesse o cuidado de caracterizar o autista pelo FCA para o EmpathyAut, e por meio de entrevistas para o PersonAut, pois na opinião dela sem isso não haveria como usá-los fora do contexto do ProAut. Considerando que durante a explanação do ProAut, foi falado que no futuro, dada a impossibilidade de se entrevistar *stakeholders*, as equipes poderão usar informações contidas no GuideAut, um terceiro participante (outro *designer*) disse que, embora entenda a importância de se realizar as entrevistas, a implementação do GuideAut será de grande ajuda, devido a dificuldade de se encontrar pessoas dispostas a ajudar, em relação a serem entrevistadas.

Em relação a documentação, de forma resumida, todos concordaram com a necessidade de melhoria do documento no sentido de texto mais “enxuto” possível, e colocar mais diagramas/figuras, por exemplo, para os procedimentos. Já em relação ao treinamento, todos concordaram que o tempo foi suficiente, mas que a parte de explicação sobre o preenchimento dos artefatos merecia maior atenção, e que o ideal era que durante o treinamento fosse mostrado um exemplo fictício de como instanciar cada artefato.

- **Discussão dos Resultados e refinamentos** - os resultados obtidos da avaliação dos artefatos pelo grupo focal, foram satisfatório para seus propósitos. Quase que unanimemente não foram apontadas dificuldades ou pontos negativos para eles. Em relação ao pouco espaço, foi feita uma melhoria no *template* para que possa receber mais informações. Entretanto, dado o comentário de uma participante sobre como esse problema é resolvido na vida real, e em encontros presenciais, decidiu-se que este tópico deverá ser enfatizado tanto no treinamento quanto no documento base do ProAut. A questão relacionada a documentação, está sendo resolvida por meio da reestrutura-

ção do documento, e com a disponibilização no site do Guideaut¹ para que os próximos times posam acompanhar a condução de cada etapa do ProAut por meio de páginas *hiper linkadas*. E, finalmente quanto a sugestão de melhoria em relação ao treinamento, decidiu-se acatar a referida sugestão, e para os próximos treinamentos (já nas próximas fases) será apresentado um exemplo prático de como preencher não só o PersonAut mas todos os demais artefatos do ProAut.

Fase de Ideação

Essa fase consiste na geração de ideias por meio de estímulos da criatividade, com o intuito de gerar soluções para os requisitos definidos na fase de Análise, de modo que estejam em conformidade com o contexto e expectativas do usuário da aplicação.

Nesta etapa, a equipe acatou a sugestão dada no tutorial do ProAut e usou a abordagem de DP, com uso das técnicas de *brainstorming* e *braindraw* (Muller *et al.* 1997), que por questões de conciliação de agenda, não teve a participação dos *stakeholders*. Segundo os procedimentos de preenchimento da TRR, a equipe seguiu as especificações dos requisitos, finalizando com a TRR completa para o aplicativo em questão, contendo 5 restrições, 10 requisitos, e um total de 34 itens de requisitos. O aplicativo prototipado recebeu o nome de “*ProAut App*” em homenagem ao processo seguido.

Treinamento

O treinamento da fase de Ideação durou, aproximadamente duas horas. No treinamento, tal como nas demais fases, foi dada uma explanação geral sobre esta fase, seu objetivos, atividades, artefatos usados e produzidos. Além disso, foi passada a documentação necessária para a condução da etapa. Considerando as sugestões de melhoria em função do resultado dos artefatos da fase de Análise, o treinamento desta fase teve como diferencial a apresentação de um exemplo prático de como instanciar a TRR. Para tanto, foi usado um escopo de uma aplicação sobre o ensino de lateralidade e noções espaciais, já constante no tutorial do ProAut.

Execução da Fase de Ideação

¹Instruções do Proaut: <http://guideaut.com.br/index.php/proaut/>

Com a lista de necessidades e requisitos levantados a partir das etapas anteriores, a equipe realizou quatro reuniões no total para desenvolver esboços de ideias que pudessem atender aos requisitos. Como supracitado, a equipe usou a abordagem de DP com as técnicas de *brainstorming* e *braindraw*. A Figura 9.16 apresenta o registro de uma das reuniões gravadas realizadas pela plataforma *Google Meet*. Na referida reunião foi discutido o esboço de alguns dos requisitos do sistema: *disponibilidade de registro de atividades a realizar e realizadas*. Ressalta-se que, devido à reunião ser *on-line*, o *Braindraw* foi realizado da seguinte forma: cada membro do time desenhava sua ideia, fotografava e encaminhava para um grupo de *WhatsApp*. O mediador da reunião, projetava o desenho para todos, e todos participavam com sugestões. A Figura 9.17 apresenta alguns dos desenhos realizados na respectiva sessão.

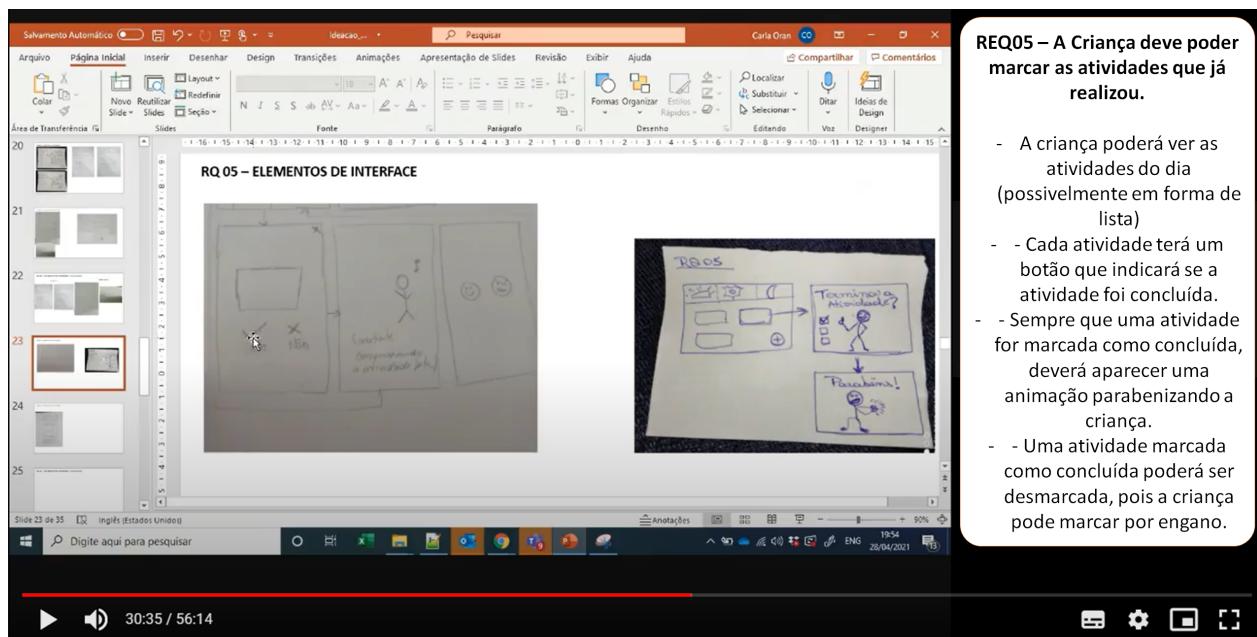


Figura 9.16: Registro de reunião definindo ideias para o protótipo do App.

TRR: Avaliação e Resultado

A TRR foi avaliada por meio de um questionário eletrônico. Tal questionário, seguiu a mesma estrutura dos questionários definidos para a avaliação dos Canvas e do FCA. As perguntas contidas no questionário para a avaliar a percepção da Facilidade de Uso, iniciadas com a letra “F”, foram: *F1. Foi fácil aprender usar a TRR; F2. Por meio da TRR consegui especificar, facilmente, os requisitos/restricções para prototipar aplicações para autistas; F3. Achei fácil preencher as colunas da TRR; e F4. Ficou fácil desenvolver o protótipo da*

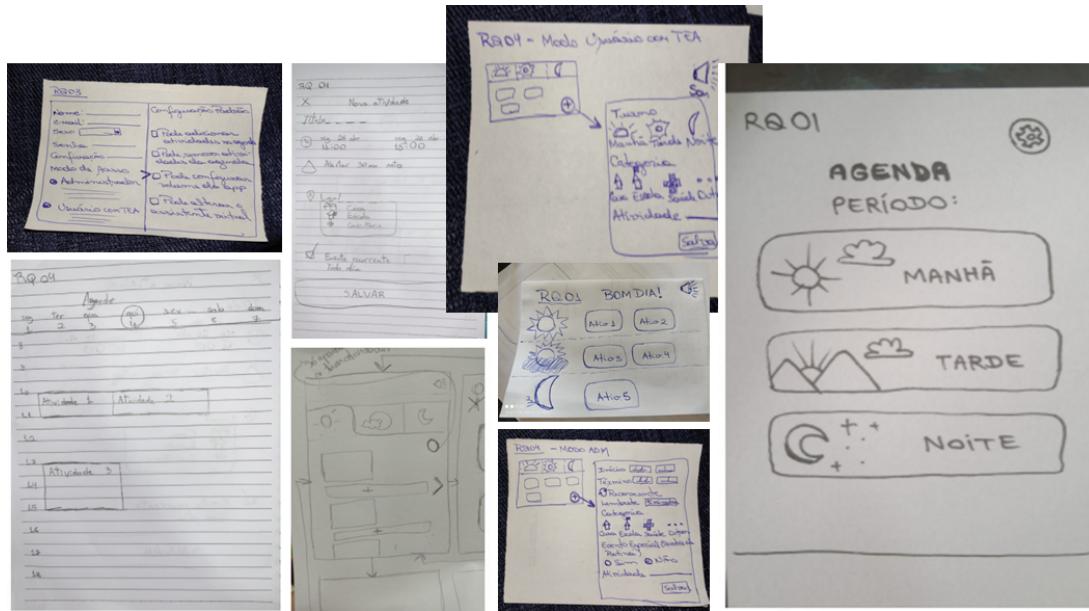


Figura 9.17: Exemplos das ideias desenhadas na sessão de *braindraw*.

aplicação a partir da TRR. O resultado da avaliação quanto a esta é dado pela [Figura 9.18](#).

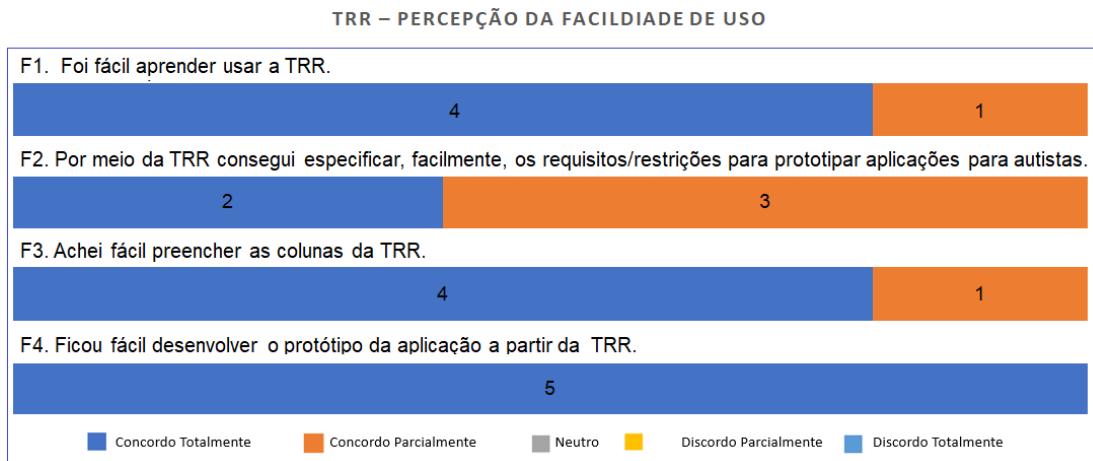


Figura 9.18: Gráfico resultante da avaliação da TRR quanto a percepção da facilidade de uso

Quanto a Percepção da Utilidade, esta foi avaliada por meio das seguintes perguntas:

- U1. *O uso da TRR é útil para dar uma visão geral dos requisitos e restrições da aplicação;*
- U2. *Achei a TRR útil para especificar requisitos e restrições de aplicações para autistas; e U3. A TRR foi útil para ajudar a criar o protótipo de aplicações para autistas.* A [Figura 9.19](#), apresenta o gráfico resultante, dessa avaliação.

A [Figura 9.20](#) apresenta as questões que compuseram a avaliação qualitativa (iden-

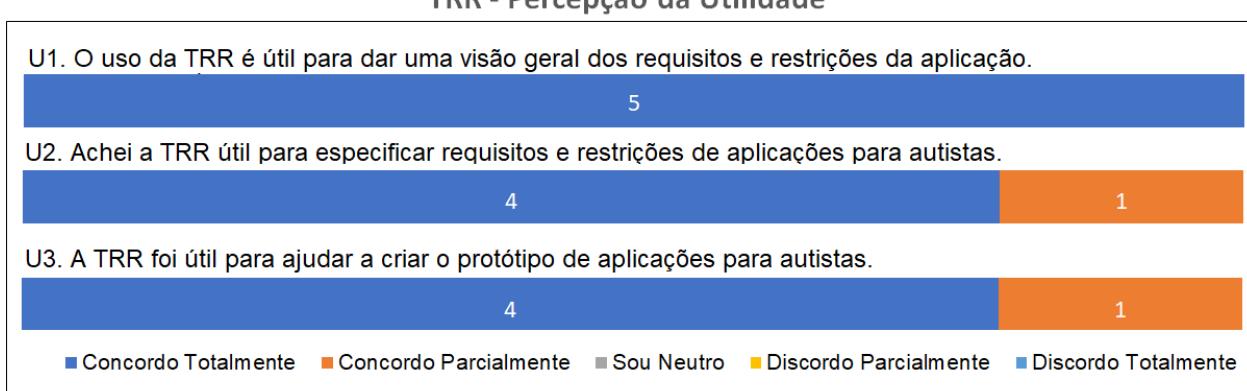


Figura 9.19: Gráfico resultante da avaliação da TRR quanto a percepção da facilidade de uso

tificadas com a letra Q antes do numeral), bem como as respostas mais relevantes dos participantes. Cada resposta é identificada pela letra P antes do numeral. Por exemplo, P1 para o participante 1, P2 para o participante 2 e, assim, sucessivamente. Um dos principais pontos sinalizados diz respeito a dificuldade de preenchimento das colunas *elementos principais da interface* (coluna 6) e *elementos complementares da interface* (coluna 7) na forma textual, conforme as questões Q2, com a resposta do participante P1 e P5; Q4 sinalizada pelos participantes P1, P4 e P5; e, finalmente, em Q6 ressaltado por P1, P4 e P5.

Este problema foi sinalizado durante o estudo, em que a líder da equipe entrou em contato e questionou se poderiam preencher as colunas 6 e 7 com desenhos, pois achavam que o preenchimento dessas colunas eram mais produtivos dessa forma. Sendo assim, tal solicitação, somada aos comentários da avaliação, levou às seguintes ações: inclusão da técnica de *Braindraw* adaptada de (Muller *et al.* 1997); a atualização do tutorial; e a inserção no roteiro de treinamento para ser passado a futuros usuários da TRR ou em outros estudos. A técnica de *braindraw*, é uma técnica em que o item desenhado passa por cada participante, o qual tem um tempo limitado para fazer sua contribuição, o próximo participante pega o desenho iniciado e completa com sua contribuição. Ao final, o grupo discute as ideias retratadas nos desenhos e cria uma proposta final, com o consenso de todos. Ao final, se tem uma versão inicial do desenho da interface, gerada, incrementalmente, com a participação de todos. No do ProAut, a diferença é que todos começam desenhando, e após todos terminarem, o grupo escolhe a mais pertinente e fazem alterações em conjunto a partir das demais ideias

desenhadas. Os detalhes da condução encontra-se no tutorial do ProAut ([Apêndice D](#)), especificamente na fase de Ideação ([Seção D.2](#)).

Ainda com relação ao preenchimento das colunas 6 e 7, para a questão **Q6**, dois participantes (P1 e P5) comentaram que não haveria necessidade de ter essas duas colunas. Mesmo com a pequena quantidade de avaliadores da TRR, a sugestão foi acatada, tendo em vista que TRR completa resultante desse estudo, possui 10 requisitos e 32 itens de requisito, e para nenhum deles foi definido os elementos complementares. Sendo assim, as duas colunas foram unificadas, gerando uma única coluna denominada de “*Sugestões de Interfaces para o Requisito/Itens de Requisitos*”.

As restrições referem-se às condições, observações e detalhes que são mapeados das recomendações contidas, por exemplo, no GuideAut ou ainda das entrevistas com os pais e especialistas em autismo na fase de Imersão. Em relação a restrição, a avaliação mostrou na questão Q2, sinalizada por P3 e P4, e nas questões Q4 e Q6, ambas sinalizada por P1, que apesar do nome do artefato se chamar Tabela de Requisitos e Restrições, e de existir uma coluna chamada “*Tipo*” para diferenciar um requisito de uma restrição, as colunas seguintes fazem referência somente a palavra requisito, confundindo o usuário da TRR sobre como tratar a restrição. Com base nisso, a palavra “*restrição*” foi acrescentada nas colunas 3 e 4. Sendo assim, as colunas denominadas de “*Requisito*” e “*Item do Requisito*” passou a se chamar de “*Requisito/Restrição*” e “*Item do Requisito/Restrição*” respectivamente.

Além disso, o tutorial foi atualizado com informações e exemplos para quando se tratar de restrições, estas serem descritas somente nas colunas de 1 a 4. O guia de treinamento também foi atualizado para enfatizar essa informação. Outra melhoria realizada foi a inclusão de um número (sequencial) ao lado nome de cada coluna no cabeçalho da TRR, para indicar a ordem das mesmas. Tal mudança tem o objetivo de facilitar a referência no texto e deixar o tutorial menos complexo.

Quanto a intenção de uso, esta foi abordada pela questão Q5, para a qual 100% dos participantes concordou que usaria a TRR em futuros projetos voltados ao público autista.

O último aspecto da avaliação, diz respeito a questão Q6, em que o participante P2 sugere que se faça uso de plataformas/softwares para a realização do *brainstorming*. Entretanto, entende-se que isso é algo que não merece ser tratado pelo uso da TRR, ficando

a cargo do profissional ou grupo de profissionais, buscar os melhores meios de executar o *brainstorming*.

Q1. Quais os pontos positivos da Tabela de Requisitos/Restrições para interface de aplicações para autistas?		Q4. Quais aspectos do preenchimento da Tabela de Requisitos/Restrições você encontrou mais dificuldade?
P1	"Fornecê um padrão para registro e documentação dos requisitos da app. É fácil de utilizar... Ela serve como um artefato para registro e documentação dos requisitos de uma app, sendo para o público autista ou não... A Tabela de requisitos surge mais como um consolidador de tudo o que foi coletado nas etapas anteriores, as quais permitem gerar a empatia do time com o público portador do TEA."	P1 "Conforme descrito na questão Q2, as colunas "elementos principais de interface" e "elementos complementares de interface", foram bem difíceis de serem preenchidas de forma textual. O time optou por elaborar rascunhos das interfaces e identificar esses elementos no próprio rascunho. Além disso, para as restrições, ficamos em dúvida se seria necessário descrever a "Especificação do Requisito". Entendemos que não seria necessário. Mas isso não está claro na descrição do processo."
P2	"Adição de restrições relacionadas diretamente ao espectro do autista."	P4 "descrever textualmente os requisitos, mas nosso time resolveu isso fazendo os rascunhos"
P3	"A partir dela ficou mais claro identificar elementos de interface que devem(ou não) estar presentes na aplicação."	P5 "no primeiro momento descrever os elementos de interface de forma textual como foi dado no exemplo do documento de apoio. Mas depois o time viu que podia colcar figuras"
P5	"condensa num local um conteúdo fundamental para entender os requisitos da aplicação e também permite já ter uma visão de como será a interface."	Q5. Na necessidade de desenvolver outra aplicação para autista, você se sentirá mais confiante com o apoio da Tabela de requisitos/restrições para criação de interfaces para usuários autistas? Justifique:
P1	"As colunas "Elementos Principais de Interface" e "Elementos Complementares de Interface" são difíceis de serem preenchidos de forma textual. Sugiro que dar a opção de descrever esses elementos de forma visual, por meio de um rascunho (desenho manual) das interfaces."	P1 "Sim. A Tabela de Requisitos consolida de forma simples o que foi coletado nas fases anteriores do processo."
P3	"Na coluna requisito podemos descrever uma restrição, mas o nome da coluna só usa o termo requisito e isso confunde quem vai preencher."	P2 "Sim. O fluxo de ideação leva em conta todos os empecilhos que um usuário autista encontraria, então é ideal para criação de interfaces conforme o adequado."
P4	"fiquei na dúvida para as restrições pois elas só são sinalizadas nas primeiras colunas, mas o título da coluna é "requisito"	P3 "Sim, porque é um artefato que contribui muito para uma boa construção de interfaces para autistas, e desconheço artefatos com propósito similar em outras metodologias."
P5	"o exemplo no documento de apoio não deixou claro que poderia ser preenchida por figuras"	P4 "Sim, pois a Tabela auxilia na descrição das restrições e dos requisitos de forma objetiva"
P1	"Quais aspectos do preenchimento da Tabela de Requisitos/Restrições você encontrou mais facilidade?"	P5 "Sim, devido o agrupamento dos requisitos com os elementos de interface em um único local."
P1	"As colunas identificação, tipo, requisito, itens do requisito e especificação do requisito foram simples de serem descritas."	Q6. De um modo geral, quais pontos de melhoria você sugere para a Tabela de Requisitos/Restrições ?
P3	"O viés colaborativo do processo, onde a troca de opiniões entre os membros da equipe converge para o melhor resultado."	P1 "Permitir que as colunas "Elementos Principais da Interface" e "Elementos Complementares da Interface" sejam preenchidas com figuras para que o time identifique tais elementos. Na verdade, acho que poderia ser uma única coluna agrupando tudo. Isso facilita a descrição e o entendimento do que ficou alinhado na definição dos requisitos. Além disso, para as restrições, o time ficou em dúvida se seria necessário descrever a coluna "Especificação do Requisito". Somente depois vimos que não era necessário por se tratar de restrições e não de um requisito a ser implementado. Sugiro deixar claro que para as restrições as demais colunas são opcionais."
P5	"Os dados que são preenchido na fase de análise: requisitos e itens dos requisitos."	P2 "Sugestão de plataformas/softwares que podem ser utilizados para brainstorm, criação colaborativa de requisitos e prototipação."
P3		P3 "Acho que a coluna itens fica melhor pra ser preenchida nessa fase de ideação, devido as discussões nas sessões de brainstorming". O preenchimento até a coluna Requisito fica melhor na Análise, por conta do mapeamento do Canvas."
P5		P4 "Acho que na lista em si não tenho sugestões, mas no documento base acho que pode ter melhorias para deixar claro por exemplo sobre o preenchimento dos outros campos para as restrições, e colocar um exemplo de preenchimento com figuras e não só texto."
P5		P5 "deixar claro que na fase da ideação ela pode ser preenchida também por desenhos (rascunhos da interface). E para isso, nosso time não viu necessidade de ter as colunas elementos principais da interface e a elementos complementares da interface para fazer o detalhamento visual do requisito."

Figura 9.20: Principais respostas da avaliação qualitativa da TRR

Ao se examinar os resultados da avaliação quantitativa, para percepção da facilidade (Figura 9.18) e da utilidade (Figura 9.19), percebeu-se que a maioria de respostas foram assinaladas com “Concordo Totalmente”. Exceto para o item *F3* da avaliação da Percepção da Facilidade de Uso, em que 60% dos participantes assinalaram “Concordo Parcialmente”. Após análise das questões abertas, acredita-se que tal resultado se deu em função do problema para preencher, textualmente, as colunas *elementos principais* e *elementos complementares da interface*.

Portanto, de um modo geral, os resultados comprovam que a TRR atendeu, de forma

positiva, ao propósito de auxiliar equipes de desenvolvimento de software no mapeamento dos requisitos para geração de interfaces e prototipação. Isso é reforçado tanto pelo resultado da avaliação de intenção de uso (Q5), quanto pelos comentários para as questões Q1 e Q3.

Refinamentos

Embora o número de participantes tenha sido pouco, acredita-se que as sugestões de melhorias, em detrimento a alguns problemas enfrentados por eles, mereciam ser acatadas, tendo em vista a quantidade de requisitos (10) e, sobretudo, itens de requisitos (34) levantados pela equipe. Pelo referido quantitativo, percebe-se que a equipe teve uma boa experiência no uso da TRR. Dessa forma, após os devidos refinamentos, a atual TRR contempla 7 colunas: “*1.Id*”, “*2.Tipo*”; “*3.Requisito/Restrição*”; “*4.Item do Requisito/Restrição*”; “*5.Especificação do Item do Requisito*”; “*6.Sugestões de Interfaces para o Requisito/Itens de Requisitos*; e ‘*7.Recomendações/Observações*.

Fase de Prototipação

Nesta etapa foi desenvolvido o protótipo do ProAut App. Para tanto, a equipe de seguiu os requisitos e suas respectivas especificações, bem com as demais informações contidas na TRR.

Treinamento

O treinamento da Fase de Prototipação, teve duração aproximada de uma hora, na qual, assim como nas demais fases foi feita a explicação sobre a condução da etapa, e sobre a documentação pertinente a ela.

Execução da Fase Prototipação

No contexto de desenvolvimento do ProAut App, as telas do aplicativo foram propostas e implementadas na forma de um protótipo não funcional disponibilizado na plataforma *Figma*². No protótipo, foram desenvolvidas as visões do aplicativo do ponto de vista do responsável pelo cuidado da criança, e pelo ponto de vista da criança propriamente dita. Na visão do responsável, o usuário terá acesso às seguintes funcionalidades: definir configurações das atividades (local, atividades típicas ou atípicas - com quebra de rotina); definir o tema da paleta de cores; e definir a disponibilidade de um assistente virtual. Por sua vez, entre as

²Ferramenta de Prototipação, disponível em <https://www.figma.com/>

funcionalidades implementadas para a visão da criança, podem ser citadas: apresentação de agenda interativa, visão diária e semanal de atividades, visão por turnos, ativar e desativar sons, e destaque para atividades atípicas.

As Figura 9.21 e 9.22 apresentam algumas das telas foram desenvolvidas para o aplicativo ProAut App. Na Figura 9.21 é apresentada a visão do responsável, em que é possível fazer a configuração do aplicativo e manter o controle das atividades realizadas pela criança autista. Já na Figura 9.22 é apresentada a visão da criança. A equipe de desenvolvimento optou, com base nas informações levantadas nas etapas anteriores, por adicionar opções para que a criança pudesse informar suas emoções ao realizar atividades, de forma que o responsável possa monitorar o impacto da rotina e mudanças do ponto de vista da criança. Além disso, é apresentada a opção de ter um assistente virtual (na forma de um dinossauro que pode ser customizado ou mudado para outro personagem, de acordo com o gosto de cada usuário) para auxiliar a criança e apresentar mensagens de sucesso ao realizar alguma atividade.

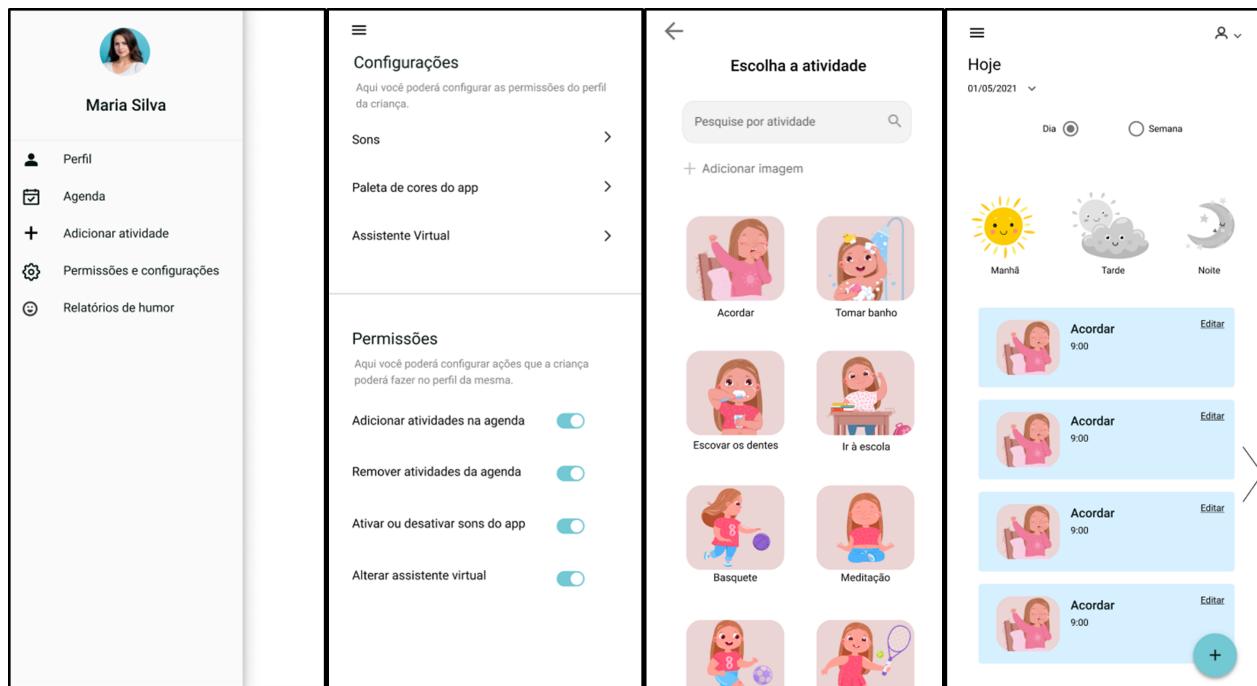


Figura 9.21: Telas do sistema para o perfil do responsável pela criança autista.

Prototipação: Avaliação e Resultados

Após a conclusão do protótipo, a equipe fez uma reunião na qual foi apresentado o protótipo para o cliente (e ao mesmo tempo pai de uma criança autista), e um responsável

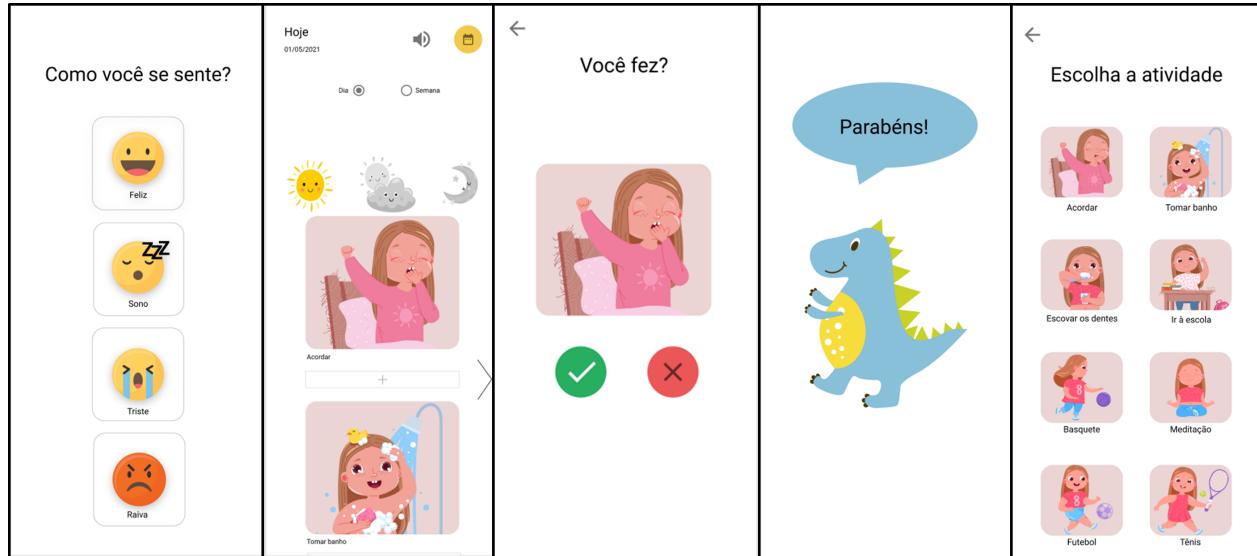


Figura 9.22: Telas do sistema para o perfil da criança autista.

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

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

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

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

De um modo geral, os comentários dos avaliadores foram positivos e demonstraram interesse no aplicativo. No entanto, oportunidades de melhoria relacionadas a elementos de

interface e sugestões de forma de implementar as funcionalidades propostas durante a ideação foram identificadas.

As alterações foram anotadas pela equipe de desenvolvimento que está refinando o protótipo para posterior avaliação pelo público alvo de forma controlada.

9.3 Avaliação do ProAut

Após a finalização de todas as etapas, bem como feitas todas as avaliações de todos os artefatos, realizou-se um grupo focal para avaliar o ProAut como um todo. Este momento foi propício para apresentação dos refinamentos e/ou melhorias efetuadas em alguns artefatos. Essas melhorias ocorreram em função dos resultados das avaliações de cada artefato na execução do estudo. Dessa forma, durante a realização do grupo focal buscou-se fazer a validação das mudanças efetuadas. Além disso, tal como a avaliação dos artefatos PersonAut e EmpathyAut, o ProAut também seguiu o protocolo baseado na proposta de Wong [\(2008\)](#), definida como segue: planejamento das questões da pesquisa, elaboração do guia de discussão, planejamento e execução do recrutamento dos participantes, planejamento da coleta de dados e análise. A seguir, detalha-se cada um desses itens:

Planejamento das questões da pesquisa

O objetivo desse grupo focal era avaliar o ProAut como um todo, uma vez que seus artefatos já haviam sido validados, individualmente, na execução de cada uma de suas fases. Sendo assim, as questões de pesquisa abordadas para essa avaliação consistiu no seguinte: *sobre os pontos positivos, negativos e de melhoria em relação ao ProAut; se o ProAut atende seu propósito de apoiar times para desenvolver protótipo de interfaces de aplicações destinadas ao público autista; se o tutorial ajudou de maneira satisfatória para o entendimento e condução do processo; se o tempo do treinamento foi suficiente; sobre o uso do ProAut no futuro; e se as mudanças feitas nos artefatos: FCA, PersonAut, EmpathyAut e TRR eram suficientes ou se estavam de acordo com o que foi sugerido durante as avaliações desses artefatos.*

Guia de discussão

Inicialmente foi explanado o objetivo do grupo, considerando que a equipe já havia

participado de outro grupo focal, a dinâmica de funcionamento relembrada, enfatizando-se a importância da participação de todos. Lembrando de não direcionar a pergunta para alguém específico, deixando a equipe a vontade, mas sem deixar que sempre as mesmas pessoas respondam.

Recrutamento dos participantes - Os participantes recrutados foram os mesmos usado em todo o estudo experimental do ProAut.

Coleta de dados

Após solicitação e concordância de todos pela gravação da reunião, foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para o qual todos concordaram. As questões foram feitas na ordem planejada. Ao final foram apresentadas os refinamentos realizados, com base nas sugestões de melhoria e/ou dificuldades encontradas durante o uso dos artefatos do ProAut, a partir da análise dos resultados das avaliações dos artefatos. Dentre esses refinamentos, apresentou-se: (i) retirada da coluna “Elementos Complementares de Interface” da TRR; (ii) a mudança de nome da coluna da TRR “Elementos principais de Interface” para “Sugestão de Interface para o Requisito/Item do Requisito”; (iii) reescrita de três características do FCA que estavam forma negativa para a forma afirmativa; (iv) inclusão do termo “*de comprometimento*” para complementar a informação passada pelo valor do percentual no gráfico VGA; v aumento do espaços para preenchimento dos artefatos Canvas (todos), PersonAut e EmpathyAut; e, finalmente, *os espaços* (vi) atualização do tutorial com reforço sobre preenchimento por meio de desenho da coluna da TRR “Sugestão de Interface para o Requisito/Item do Requisito” (aliás a forma textual foi abolida), melhoria no texto, inserção da técnica de *braindraw*, entre outras.

Resultados

Quanto a questão sobre os pontos positivos, negativos ou de melhoria do ProAut, obteve-se uma unanimidade sobre a importância do referido processo para apoiar equipes, mesmo as experientes na indústria, mas inexperientes no tema autismo. Comentou-se também que o ProAut era um processo grande, com muitos detalhes em suas atividades e forma de geração dos artefatos. Dado esse fato, houve vários comentários sobre os treinamentos, e ao final disseram que, antes do treinamento por fase, poderia haver um treinamento geral, em mais de um dia, e, preferencialmente, com apresentação de exemplos práticos, ou

com a realização de uma oficina para que houvesse tempo suficiente para dominar o ProAut. Um dos participantes comentou: “*do jeito que usamos, o tutorial tinha que ser consultado várias vezes, ou ainda tínhamos que tirar dúvidas pelo canal de WhatsApp criado*”. Todos os participantes concordaram com essas colocações. Com base nessas respostas já obteve-se respostas para a questão: *se o tempo do treinamento era suficiente*.

Quanto a questão: *Se o ProAut atendia seu propósito de apoiar times para desenvolver protótipo de interfaces de aplicações destinadas ao público autista*; Uma participante falou que:

“*[...] não só para o público autista, pois alguns artefatos poderia ser usado, tranquilamente, para sistemas para outro público. Por exemplo a TRR, com certeza serve para software para qualquer público*” (participante designer)

Outra participante disse que:

“*Na minha opinião só a TRR pode ser usada desse jeito, pois os outros artefatos são muito específicos para a condição do autista, por exemplo, o FCA, o EmpathyAut e o PersonAut*”. (participante desenvolvedor)

Todos os demais concordaram com a colocação feita por este último participante. Reforçada a pergunta inicial, todos os participantes concordaram que o ProAut atendia bem seu propósito.

Em relação a questão “*Se o tutorial ajudou e se foi suficiente*”, de um modo geral as respostas foram em torno de que ajudou, foi suficiente, mas que precisava ser melhorado. Sobre os aspectos de melhoria citou-se: melhoria da aparência geral, pois o documento era muito carregado de informações.

Quanto a questão “*Se usariam o ProAut no futuro*”, o time foi unânime em responder que sim. De novo ressaltaram a importância do ProAut. Uma participante comentou o quanto ela era leiga no tema, pois há havia ouvido falar porém nunca tinha tido contato com o tema, e que hoje ela se surpreende com o quanto aprendeu sobre autismo, os termos que aprendeu e, sobretudo, o conhecimento ganho com o uso do ProAut.

Finalmente, as mudanças realizadas nos artefatos avaliados durante o estudo foram apresentadas, seguindo a ordem FCA, PersonAut, EmpathyAut e TRR, e foi solicitada a validação dos mesmos. Após uma discussão quanto ao nome da coluna “Especificação do Item do

Requisito” da TRR, uma participante (analista de requisitos) sugeriu o nome “Detalhamento” por ser um termo mais conhecido na indústria. Entretanto, após discussões chegou-se a conclusão que, para a maioria, o atual nome era mais familiar que “Detalhamento”. A mesma participante sugeriu que os conteúdos listados na referida coluna ou mesmo na coluna “Itens de Requisitos/Restrições”, poderiam ser vistos e usados também como “critérios de aceitação”. Segundo esta participante, isso seria imprescindível para validação do protótipo. Em relação aos espaços dos *templates*, uma participante achou que o novo espaço disponibilizado, em sua opinião, ainda era insuficiente para os casos em que se tivesse muita informação para colocar. Os demais concordaram com esse ponto de vista. Quanto aos demais artefatos avaliados todos concordaram com as mudanças/melhorias.

Análise e refinamentos - os resultados obtidos da avaliação do ProAut pelo grupo focal, foram satisfatórios para o seu propósito de apoiar equipes inexperientes (seja no tema autismo, seja na engenharia de software). Quase que unanimemente não foram apontadas dificuldades ou pontos negativos para eles. Em relação ao pouco espaço nos *templates* dos canvas, PersonAut e EmpathyAut, apesar de ter sido feita uma melhoria para receber mais informações, ainda assim a equipe achou que não era o suficiente. Entretanto, dado o comentário que um dos participantes fez (em outra ocasião) sobre como esse problema é resolvido na vida real, decidiu-se que não alteraríamos mais uma vez os *templates*, e ao invés disso, este tópico será enfatizado no tutorial do ProAut, e mais especificamente no treinamento.

Quanto ao tutorial do ProAut, o mesmo foi reestruturado. Nessa reestruturação tentou-se, ao máximo, deixar o texto mais resumido. Entretanto, dada a riqueza de atividades e artefatos do ProAut, este tópico merece uma nova avaliação por parte de usuário. Além disso, decidiu-se pela disponibilização do ProAut por meio de uma página web.

9.4 Considerações do Capítulo

Este capítulo apresentou um estudo, com o intuito de avaliar o ProAut e cada um de seus artefatos. O estudo foi executado por uma equipe de profissionais da indústria, usando o contexto de uma aplicação para o ensino de gerenciamento de rotina e quebra de rotina por crianças autistas de baixo funcionamento.

Os resultados do estudo permitiram a realização de melhorias na maioria nos artefatos do ProAut. Além disso, tanto os artefatos quanto o próprio ProAut, enquanto processo, foram apontados como promissores e passíveis de uso no futuro.

Todos os estudos apresentam ameaças que podem afetar a validade dos resultados ([Wohlin et al. 2012](#)). O estudo também apresentou ameaças, mas algumas delas foram minimizadas da seguinte forma: (i) representatividade dos participantes: O estudo foi realizado apenas com uma equipe com cinco componentes. Entretanto, alguns participantes estavam no nível de especialistas (com mais de 20 anos de experiência na área de desenvolvimento de software, incluindo interfaces), dois designers entre cinco e sete anos de experiência na área, de forma que os resultados gerados a partir da execução do estudo foram ricos de conteúdos, representando uma boa experiência vivida na condução do ProAut, dando margem para se considerar essa experiência e, assim, acatar as sugestões de melhoria e problemas apontados pela equipe; (ii) tamanho da amostra: devido ao número limitado de participantes, pode-se dizer que existe uma limitação na conclusão dos resultados e, como tal, são considerados indicativos e não conclusivos; e (iii) disponibilidade dos participantes - este foi o único ponto que se pode controlar, por esse motivo não foi possível a validação final do protótipo resultante do estudo pois os participantes alegaram falta de tempo e outros compromissos.

Capítulo 10

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este capítulo trata sobre o compêndio deste trabalho, em que apresenta-se como a questão de pesquisa foi respondida, como as necessidades identificadas foram solucionadas, bem como as principais contribuições desta pesquisa, e as perspetivas de trabalhos futuros.

10.1 Considerações Finais

Desenvolver aplicativos para o público autista é um desafio para as equipes de desenvolvimento. Tal desafio consiste, principalmente, no despreparo dessas equipes e nos poucos artefatos que as auxiliem. Apesar desse fato, existem diversos aplicativos destinados a esse público, os quais, geralmente, contemplam o desenvolvimento de habilidades envolvendo alguma das principais áreas afetadas pelo TEA, que são: Interação Social, Comunicação e Comportamento. Além disso, na literatura corrente existe uma gama de trabalhos destinados a esse público, em que a maioria encontra-se em nível de protótipos. Nesse contexto, constatou-se a necessidade de um guia para apoiar equipes de *designers* ou de desenvolvedores em seus projetos de interfaces, mais precisamente na prototipação das interfaces de aplicações destinadas ao público autista. Sendo assim, levantou-se a seguinte questão de pesquisa: *“Como apoiar engenheiros de software e/ou designers na condução do desenvolvimento de protótipos de interfaces de aplicações específicas para o público autista?”*.

Com o intuito de responder esta questão de pesquisa, definiu-se, como principal

objetivo desta tese, a proposta de um processo para apoiar equipes de desenvolvimento na prototipação de interfaces de aplicações destinadas à pessoas autistas, especialmente as de baixo funcionamento. Para constatar a ausência de soluções existentes, realizou-se um mapeamento sistemático da literatura, cuja principal pergunta principal foi: “*Quais técnicas, processos, métodos, frameworks ou diretrizes existentes para projeto de interface, voltados ao desenvolvimento de artefatos para autistas?*”. Os resultados desse mapeamento, associados aos de um estudo exploratório, indicaram algumas lacunas, tais como a ausência de um processo de uso geral, e com etapas bem definidas, além de oportunidades de melhorias, para as quais cita-se a consideração de características de autistas de baixo funcionamento, e a cobertura de qualquer faixa etária de autistas, uma vez que a maioria dos estudos da literatura envolvem apenas crianças. Essas lacunas, juntamente com as oportunidades de melhorias, somadas ao objetivo desta pesquisa, formaram um conjunto de necessidades (*NE*), que a proposta desta tese deveria atender satisfatoriamente.

Tanto o objetivo principal desta tese, quanto a questão de pesquisa, foram alcançados pelo ProAut, que consiste em um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações destinadas à pessoas autistas. O ProAut configura-se, então, como a forma de apoiar engenheiros de software e/ou *designers* na condução do desenvolvimento de protótipos de interfaces destinadas a esse público. Além disso, o ProAut, por meio de suas atividades e, sobretudo, seus artefatos, atende a maioria das necessidades identificadas, conforme descrito a seguir:

- **(NE1): *O processo proposto deverá ser de uso geral, formalizado com forma de condução, etapas, e artefatos bem definido*** - esta necessidade foi atendida por meio do próprio ProAut configurando-se como um processo com sequência de passos e etapas bem definidos, bem como seu propósito de uso geral, haja vista que pode ser usado em qualquer projeto de prototipação de interfaces para autistas;
- **(NE2): *A solução proposta deverá ser destinado a pessoas autistas, independente da idade, incluindo os autistas de baixo funcionamento*** - todas as atividades e artefatos do ProAut foram pensados em atender quaisquer indivíduos com TEA, incluindo os de baixo funciona-

mento. Dessa maneira, o ProAut contempla indivíduos autistas, independente do grau de comprometimento e da idade. Entretanto, entende-se que para os autistas de alto funcionamento os processos e técnicas tradicionais podem ser aplicados satisfatoriamente;

- *(NE3): O processo deverá envolver atividades e/ou artefatos que possibilitem a geração de empatia entre a equipe de desenvolvimento e a pessoa autista* - tal necessidade foi atendida por meio da adaptação de técnicas usadas tradicionalmente no processo de empatia, como personas e mapa de empatia com o intuito de atender as características do público autista, bem como no uso e adaptação de formulários especializados para diagnóstico de autistas. Dessa forma, o ProAut disponibiliza três artefatos específicos para proporcionar empatia com os autistas, em especial os de baixo funcionamento, são eles o o FCA e seu respectivo VGA, o EmpathyAut e o PersonAut; e
- *(NE4): proporcionar uma ferramenta que possa disponibilizar recomendações, diretrizes, padrões de interface, e informações sobre autistas, em um único lugar, e assim poder apoiar as equipes de desenvolvimento* - esta necessidade foi atendida parcialmente, pois embora a ferramenta esteja definida e modelada, e já tenha sido definido um conjunto de padrões de interface para compô-la, ela ainda não foi implementada.

Portanto, além do atendimento às necessidades supramencionadas, por intermédio do ProAut, obteve-se, consequentemente, um conjuntos de contribuições todas direcionadas a apoiar tanto desenvolvimento de protótipos de interfaces quanto pesquisas relacionadas ao público autista. A seção a seguir descreve essas contribuições.

10.2 Contribuições

Considerando os resultados alcançados ao longo da execução desta tese, as contribuições contempladas pelo resultados alcançados foram:

- Uma base de conhecimento sobre abordagens de Design usados em estudos com autistas;
- Um estudo sobre as preferência de autistas em relação a cores, formas geométricas e tipo de imagens de seres humanos e animais;
- Um processo para apoiar a prototipação de interfaces de aplicações para autistas (ProAut);
- Roteiro de Entrevista do Cuidador - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com cuidadores/pais/responsáveis por pessoas autistas;
- Roteiro de Entrevista do Terapeuta - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com os diferentes terapeutas de autistas, e complementar as respostas do cuidador;
- Roteiro de Entrevista do Cliente - um conjunto de perguntas para orientar equipes, principalmente as inexperientes, na realização de entrevistas com o cliente da aplicação para obter detalhes como objetivos, necessidades e requisitos;
- Canvas do Cuidador - um modelo de canvas, cujas seções contêm as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do cuidador;
- Canvas do Terapeuta - um modelo de canvas, cujas seções contêm as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do terapeuta;
- Canvas do Cliente - um modelo de canvas, cujas seções contêm as informações mais relevantes extraídas roteiro de entrevista do cliente;
- Formulário de Caracterização de Autista (FCA) - um formulário para identificar características de pessoas autistas, contidas nas áreas de limitação do Autismo;
- Gráfico de Visão Geral do Autista (VGA) - um gráfico que apresenta os níveis de comprometimento da pessoa autista, em cada área afetada pelo transtorno;

- EmpathyAut - um modelo de Mapa de Empatia exclusivo para pessoas autistas;
- PersonAut - um modelo de Personas exclusivos para pessoas autistas;
- Tabela de Requisitos e Restrições (TRR) - um artefato em forma de tabela, cujas colunas contém informações sobre os requisitos/restricções da aplicação, bem como a especificação desses requisitos e a sugestão de interface para apoiar diretamente a fase de prototipação;
- Um repositório contendo instruções para condução do ProAut, bem como o conjunto de padrões para projetos de interface de aplicações voltadas ao público autista; e
- Padrões de interface (DPAut) - criados a partir da análise de atributos de qualidade em interfaces voltadas ao público autista, que dispõe-se de um conjunto de artefatos, em forma de padrões, que fornecem informações sobre problemas, soluções e exemplos a serem usados ao se desenvolver interfaces para o público autista. Tais padrões estão disponibilizados no GuideAut.

10.3 Publicações

Outras contribuições em forma de publicações foram obtidas durante o desenvolvimento desta tese. As referências são listadas a seguir em ordem cronológica:

1. Melo, A. H. & Castro, T. H. Geração de Recomendações para Design de Interfaces de Aplicativos para Autistas. II WTDICH. XIV Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. 2015.
2. Melo, Á. H. D. S., Barreto, R., & Conte, T. (2016). ProAut: Um Processo para Apoio de Projetos de Interface de Produtos de Software para Crianças Autistas. Cadernos de Informática, 9(1), 27-41.
3. Melo, Á., Fernandes, C., Jardim, M., & Barreto, R. (2017). Modelo 3C de Colaboração aplicado ao uso de um repositório para o desenvolvimento de interfaces para autistas. In Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (pp. 297-311). SBC.

4. Melo, A., Santos, J., Rivero, L., & Barreto, R. (2017). Searching for Preferences of Autistic Children to Support the Design of User Interfaces. In Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-10).
5. Melo, Á. H. D. S., Rivero, L., Santos, J. S. D., & Barreto, R. D. S. (2020). PersonAut: a personas model for people with autism spectrum disorder. In Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-6).
6. Melo, Á. H. D. S., Rivero, L., Santos, J. S. D., & Barreto, R. D. S. (2020). EmpathyAut: an empathy map for people with autism. In Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-6).
7. Melo, A., Pereira, V. Y., Souza, C. O. F., Castro, R., Teodoro, G. S., Barreto, R., & Rivero, L. (2021). Desenvolvimento de uma aplicação educativa para o ensino de rotinas diárias e quebra de rotinas a crianças Autistas. RENOTE, 19(1), 166-175.
8. Gomes, D., Pinto, N., Melo, A., Maia, I., Paiva, A., Barreto, R., ... & Rivero, L. (2021). Developing a Set of Design Patterns Specific for the Design of User Interfaces for Autistic Users. In Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-7).
9. Melo, A., Oran, A., Santos, J., Rivero, L., & Barreto, R. (2021, September). Requirements Elicitation in the Context of Software for Low-Functioning Autistic People: An Initial Proposal of Specific Supporting Artifacts. In Brazilian Symposium on Software Engineering (pp. 291-296).
10. Melo, Á. H., Oran, A. C., Silva dos Santos, J., Rivero, L., & da Silva Barreto, R. (2021). ACF: An Autistic Personas' Characteristics Source to Develop Empathy in Software Development Teams. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 223-236). Springer.

10.4 Trabalhos Futuros

A pesquisa científica é uma atividade que, apesar de ter uma indagação como ponto de partida e o objetivo como ponto de chegada, ao longo do seu desenvolvimento surgem novas indagações e, consequentemente, a necessidade de novas investigações. Com este trabalho não foi diferente. E por isso, ao longo de sua execução, identificou-se alguns elementos que merecem ser investigados, e outros precisando apenas de soluções tecnológicas. Sendo assim, seja na forma de novas pesquisas, seja na forma de implementação de tecnologias, esta pesquisa propõe os seguintes trabalhos futuros:

- Atualmente o ProAut não atende a etapa de Avaliação, pois limita-se a apenas validar o protótipo com os stakeholders envolvidos. Considerando as especificidades que envolvem a avaliação do protótipo por pessoas autistas, há a necessidade de pesquisas relacionadas à usabilidade, estudo de emoções, formas de comunicação e comportamentos, já que tem-se o autista de baixo funcionamento como foco;
- Atualmente o ProAut é disponibilizado por meio de documentação em forma digital. Sendo assim, com o intuito de disponibilizá-lo para que desenvolvedores e designers usá-lo, pretende-se desenvolver uma plataforma que possa contemplar tanto o ProAut como processo, quanto seus artefatos e o repositório GuideAut;
- O GuideAut, por ser um repositório independente, pretende-se desenvolver implementar o GuideAut, como ferramenta WEB, de forma que ele possa disponibilizar os seguintes conteúdos: informações sobre a condução do ProAut; informações sobre pessoas autistas para apoiar a geração do PersonAut e o EmpathyAut, quando não for possível realizar entrevistas; e
- Atualmente já existem diversas ferramentas para criação, por exemplo de Personas. Nesse sentido, a ideia de trabalho futuro seria o desenvolvimento de ferramentas de software para geração dos artefatos PersonAut, EmpathyAut e FCA.

Por último, mas nem por isso menos importante, processos de apoio ao projeto de interface para pessoas com autismo ainda é um campo fértil de pesquisa, principalmente porque tem sido pouco explorado pela comunidade científica. Esta tese contribui, mesmo que indiretamente, com a qualidade de vida das pessoas autistas que fazem uso de ferramentas tecnológicas em seus tratamentos terapêuticos, sendo um apoio na criação de protótipos e, de certa forma, incentivando a implementação de novas aplicações nos mais diversos contextos de atividades para autistas.

Bibliografia

- Abdullah, M. H. L., Wilson, C. e Brereton, M. (2016), Mycalendar: supporting families to communicate with their child on the autism spectrum, *in* Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction, pp. 613–617.
- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., Preece, J. *et al.* (2004), User-centered design, *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications* 37(4), 445–456.
- Al Mamun, K. A., Bardhan, S., Ullah, M. A., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S. e Rabbani, M. G. (2016), Smart autism—a mobile, interactive and integrated framework for screening and confirmation of autism, *in* 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), IEEE, pp. 5989–5992.
- Alawami, A., Perrin, E. e Sakai, C. (2019), Implementation of m-chat screening for autism in primary care in saudi arabia, *Global pediatric health* 6.
- Alessandrini, A., Cappelletti, A. e Zancanaro, M. (2014), Audio-augmented paper for therapy and educational intervention for children with autistic spectrum disorder, *Int. Journal of Human-Computer Studies* 72(4), 422–430.
- Alochio, G. d. S. e Queiroz, V. M. (2020), Arquitetura e autismo: orientações para espaços terapêuticos.
- Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S. e Becerra, C. (2017), Valpodijo: Developing a software that supports the teaching of chilean idioms to children with autism spectrum disorders, *in* 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), IEEE, pp. 1–4.

- Americana, A. P. (2002), Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, *Texto revisado (DSM-IV-TR)*. 4a ed. Porto Alegre: Artmed .
- AMSTEL, F. (2008), Das Interfaces às Interações: design participativo do Portal BrOffice.org, PhD thesis, Dissertação de Mestrado.
- Anderson, S. R. e Romanczyk, R. G. (1999), Early intervention for young children with autism: Continuum-based behavioral models, *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps* 24(3), 162–173.
- Andreis, I. e Rigo, S. J. (2018), Eduautism: Um sistema personalizável para o apoio à educação de crianças diagnosticadas com o transtorno do espectro autista, *in* Novas Tecnologias na Educação, pp. 1–10.
- Ansay, S. J., Perkins, D. F. e Nelson, C. J. (2004), Interpreting outcomes: Using focus groups in evaluation research, *Family Relations* 53(3), 310–316.
- Artoni, S., Buzzi, M. C., Buzzi, M., Ceccarelli, F., Fenili, C., Rapisarda, B. e Tesconi, M. (2011), Designing aba-based software for low-functioning autistic children, *in* International Conference on Advances in New Technologies, Interactive Interfaces, and Communicability, Springer, pp. 230–242.
- Association, A. P., Association, A. P. *et al.* (2013), Diagnostic and statistical manual of mental disorders: Dsm-5.
- Aut (2021a), Autismo - secretaria da saúde do paraná. URL : <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Autismo>
- Aut (2021b), Autismo em dia. URL : <https://www.autismoemdia.com.br/perfil-criancas/>
- Aut (2021c), Autismos - instituto de apoio educacional. URL : <https://www.autismos.com.br/>
- Aut (2021d), Autispark: jogos para crianças autistas. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iz.autispark.kids.autism.games.special.needs.edu>

- Barbosa, C. R., Neto, J. C. e Vasconcelos, G. (2017), Swaspie: proposta de um software para as fases pré-silábica e silábica da alfabetização de crianças com transtorno do espectro autista, *in Anais do Workshop de Informática na Escola*, Vol. 23, pp. 1079–1088.
- Baron-Cohen, S. (2000), Theory of mind and autism: A review, *in International review of research in mental retardation*, Vol. 23, Elsevier, pp. 169–184.
- Baron-Cohen, S. e Wheelwright, S. (2004), The empathy quotient: an investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences, *Journal of autism and developmental disorders* 34(2), 163–175.
- Basili, V. R. e Rombach, H. D. (1988), The tame project: Towards improvement-oriented software environments, *IEEE Transactions on software engineering* 14(6), 758–773.
- Battaiola, A. L., Alves, M. M. e Paulin, R. E. (2014), Canvas to improve the design process of educational animation, *in International Conference on Learning and Collaboration Technologies*, Springer, pp. 13–24.
- Battocchi, A., Pianesi, F., Tomasini, D., Zancanaro, M., Esposito, G., Venuti, P., Ben Sasson, A., Gal, E. e Weiss, P. L. (2009), Collaborative puzzle game: a tabletop interactive game for fostering collaboration in children with autism spectrum disorders (asd), *in Proceedings of the ACM international conference on interactive tabletops and surfaces*, pp. 197–204.
- Benton, L., Johnson, H., Ashwin, E., Brosnan, M. e Grawemeyer, B. (2012), Developing ideas: Supporting children with autism within a participatory design team, *in Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 2599–2608.
- Benton, L., Vasalou, A., Khaled, R., Johnson, H. e Gooch, D. (2014), Diversity for design: a framework for involving neurodiverse children in the technology design process, *in Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pp. 3747–3756.
- Berger, A. (2011), Design thinking for search user interface design, *Proceedings of euroH-CIR2011* pp. 1–4.
- Berument, S. K., Rutter, M., Lord, C., Pickles, A. e Bailey, A. (1999), Autism screening questionnaire: diagnostic validity, *The British Journal of Psychiatry* 175(5), 444–451.

- Bhowmik, T., Niu, N., Mahmoud, A. e Savolainen, J. (2014), Automated support for combinatorial creativity in requirements engineering, *in* 2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference (RE), IEEE, pp. 243–252.
- Bian, D., Wade, J. W., Zhang, L., Bekele, E., Swanson, A., Crittendon, J. A., Sarkar, M., Warren, Z. e Sarkar, N. (2013), A novel virtual reality driving environment for autism intervention, *in* International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, pp. 474–483.
- Bittar, T. J., do Amaral, L. A., Lobato, L. L. e de Mattos Fortes, R. P. (2011), Accessibiliutil. com: uma ferramenta para colaboração de experiências de acessibilidade na web, *in* Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, SBC, pp. 94–96.
- Bölte, S., Holtmann, M. e Poustka, F. (2008), The social communication questionnaire (scq) as a screener for autism spectrum disorders: additional evidence and cross-cultural validity.
- Bonnardel, N. e Didier, J. (2020), Brainstorming variants to favor creative design, *Applied ergonomics* 83, 102987.
- Braz, P., Raposo, A. e Souza, C. (2014), Uso de design probes no design de tecnologias para terapeutas de crianças com autismo, *in* Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pp. 140–149.
- Britto, T. C. P. e Pizzolato, E. B. (2016), Towards web accessibility guidelines of interaction and interface design for people with autism spectrum disorder, *in* Ninth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions - ACHI 2016, pp. 1–7.
- Britto, T. C. P. e Pizzolato, E. B. (2018), 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* 26(02), 102.
- Brooks, T. A. (2010), World wide web consortium (w3c), *in* Encyclopedia of library and information sciences, pp. 5695–5699.

- Brown, T. (2010), Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias design thinking, *São Paulo: Campus* .
- Cabral, L. N. (2021), Análise de técnicas para elicitação de requisitos de softwares gamificados para crianças com autismo.
- Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., Otto, K. e Wood, K. (2017), Design prototyping methods: state of the art in strategies, techniques, and guidelines, *Design Science* 3.
- Can (2021), Canal autismo. URL : <https://www.canalautismo.com.br/>
- Carlier, S., Ducenne, L., Leys, C. et al. (2019), Improving autism screening in french-speaking countries: Validation of the autism discriminative tool, a teacher-rated questionnaire for clinicians' use, *Research in Autism Spectrum Disorders* 61, 33–44.
- Carlier, S., Kurzeja, N., Ducenne, L., Pauwen, N., Leys, C. e Delvenne, V. (2018), Differential profiles of four groups of children referred to an autism diagnostic service in belgium: Autism-specific hallmarks, *Journal of Intellectual Disabilities* 22(4), 346–360.
- Caro, K., Tentori, M., Martinez-Garcia, A. e Zavala-Ibarra, I. (2017), Froggybobby: An exergame to support children with motor problems practicing motor coordination exercises during therapeutic interventions, *Computers in Human Behavior* 71, 479–498.
- Choi, S. J., Jeong, K. H., Bok, J. e Kim, J.-B. (2017), Design of app storming complementing brainstorming with multimedia, *International Information Institute (Tokyo). Information* 20(1B), 465.
- Christel, M. G. e Kang, K. C. (1992), Issues in requirements elicitation, Technical report, Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh Pa Software Engineering Inst.
- Cohen, M. J. e Sloan, D. L. (2007), *Visual supports for people with autism: a guide for parents and professionals*, Woodbine House.
- Conn, K., Liu, C., Sarkar, N., Stone, W. e Warren, Z. (2008), Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism: An individual-specific approach, *in*

- RO-MAN 2008-The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 442–447.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. e Noessel, C. (2014), *About face: the essentials of interaction design*, John Wiley & Sons.
- Cooper, A. e Saffo, P. (1999), *The Inmates Are Running the Asylum*, Macmillan Publishing Co., Inc., USA.
- Cordeiro, R. F., Ferreira, W. S., Aguiar, Y. P., Saraiva, J. A., Tardif, C. e Galy, E. (2018), The brazilian challenge to accessibility and digital inclusion for people with autistic spectrum disorders, *in* proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–9.
- Costa, A. P. e Costa, E. (2013), Contributos para o desenvolvimento de software educativo tendo por base processos centrados no utilizador, *EM TEIA/ Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana* 4(2), 1–15.
- Coutinho, E. F., Gomes, G. A. M. e Jose, M. A. (2016), Applying design thinking in disciplines of systems development, *in* 2016 8th Euro American Conference on Telematics and Information Systems (EATIS), IEEE, pp. 1–8.
- Crutchfield, B. (2016), Ada and the internet: Ada settlements-fitting accessibility compliance into your product lifecycle, *SSB Bart Group*.
- da Silva, F. L. Q., Marques, A. B. e Figueiredo, T. F. (2021), Um estudo comparativo na geração de personas de crianças autistas com base em dados reais, *in* Anais do VI Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software, SBC, pp. 21–30.
- Daouadjji-Amina, K. e Fatima, B. (2018), Medius: A serious game for autistic children based on decision system, *Simulation & Gaming* 49(4), 423–440.
- Darejeh, A. e Singh, D. (2013), A review on user interface design principles to increase software usability for users with less computer literacy, *in* Journal of Computer Science, pp. 1443–1450.

- Dattolo, A. e Luccio, F. L. (2017), Accessible and usable websites and mobile applications for people with autism spectrum disorders: a comparative study, *in* EAI Endorsed Transactions on Ambient Systems, pp. 1–11.
- Dattolo, A., Luccio, F. L. e Pirone, E. (2016), Web accessibility recommendations for the design of tourism websites for people with autism spectrum disorders, *in* International Journal on Advances in Life Sciences, pp. 297–308.
- Davies, M. e Prince, M. (2003), Define and refine, how focus groups can help questionnaire development, *Quirk's Marketing Research Review* 17(11), 66–70.
- Davis, F. D. (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS quarterly* pp. 319–340.
- Davis, M., Dautenhahn, K., Powell, S. e Nehaniv, C. (2010), Guidelines for researchers and practitioners designing software and software trials for children with autism, *Journal of Assistive Technologies* .
- Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L. e Powell, S. D. (2007), Creating a software to promote understanding about narrative in children with autism: Reflecting on the design of feedback and opportunities to reason, *in* 2007 IEEE 6th International Conference on Development and Learning, IEEE, pp. 64–69.
- De Souza, A. F. B., Ferreira, B. M. e Conte, T. (2017), Aplicando design thinking em engenharia de software: um mapeamento sistemático, *in* Ibero-American Conference on Software Engineering: Experimental Software Engineering Latin America Workshop (CibSE-ESELAW), pp. 719–732.
- De Urturi, Z. S., Zorrilla, A. M. e Zapirain, B. G. (2011), Serious game based on first aid education for individuals with autism spectrum disorder (asd) using android mobile devices, *in* 2011 16th International Conference on Computer Games (CGAMES), IEEE, pp. 223–227.
- Dervin, B. e Nilan, M. (1986), Information needs and uses, *Annual review of information science and technology* 21, 3–33.

- Dunne, D. e Martin, R. (2006), Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion, *Academy of Management Learning & Education* 5(4), 512–523.
- Eaves, L. C. e Ho, H. H. (2008), Young adult outcome of autism spectrum disorders, *Journal of autism and developmental disorders* 38(4), 739–747.
- El Kaliouby, R., Picard, R. e Baron-Cohen, S. (2006a), Affective computing and autism, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1093(1), 228–248.
- El Kaliouby, R., Picard, R. e Baron-Cohen, S. (2006b), Affective computing and autism, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1093(1), 228–248.
- Eraslan, S., Yaneva, V., Yesilada, Y. e Harper, S. (2019), Web users with autism: eye tracking evidence for differences, *Behaviour & Information Technology* 38(7), 678–700.
- Eriksson, E., Baykal, G. E. e Torgersson, S. B. O. (2019), A design pattern mining method for interaction design, *in* EICS'11, pp. 217–222.
- Erlhoff, M. e Marshall, T. (2007), *Design dictionary: perspectives on design terminology*, Walter de Gruyter.
- Eyerman, S., Hug, S., McLeod, E. e Tauer, T. (2018), Uncovering k-12 youth engineering design thinking through artifact elicitation interviews, *in* 2018 ASEE Annual Conference & Exposition.
- Fabri, M., Andrews, P. C. e Pukki, H. K. (2016), Using design thinking to engage autistic students in participatory design of an online toolkit to help with transition into higher education, *Journal of Assistive Technologies* .
- Fairweather, P. e Trewin, S. (2010), Cognitive impairments and web 2.0, *Universal Access in the Information Society* 9(2), 137–146.
- Farias, E., Cunha, M. e Souza, J. W. (2015), Abc autismo? uma aplicação mobile para auxiliar no processo alfabetizador de crianças com autismo, *in* Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Vol. 4, p. 232.

- Farr, W., Yuill, N. e Raffle, H. (2010), Social benefits of a tangible user interface for children with autistic spectrum conditions, *Autism* 14(3), 237–252.
- Fernandes, F. G., de Oliveira, L. C. e de Oliveira, E. C. (2016), Aplicação de realidade aumentada móvel para apoio à alfabetização de crianças com autismo, *in* Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Vol. 5, p. 1374.
- Ferreira, B., Conte, T. e Barbosa, S. (2015), Eliciting requirements using personas and empathy map to enhance the user experience, *in* 29th Brazilian Symposium on Software Engineering, IEEE, pp. 80–89.
- Ferreira, B., Santos, G. e Conte, T. (2017a), Identifying possible requirements using personas - a qualitative study, *in* 19th International Conference on Enterprise Information Systems - Volume 2, pp. 64–75.
- Ferreira, B., Santos, G. e Conte, T. (2017b), Identifying possible requirements using personas - a qualitative study, *in* International Conference on Enterprise Information Systems, Vol. 2, SCITEPRESS, pp. 64–75.
- Forester, J. (1999), *The deliberative practitioner: Encouraging participatory planning processes*, Mit Press.
- Frauenberger, C., Good, J. e Alcorn, A. (2012), Challenges, opportunities and future perspectives in including children with disabilities in the design of interactive technology, *in* Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children, pp. 367–370.
- Frauenberger, C., Good, J., Alcorn, A. e Pain, H. (2012), Supporting the design contributions of children with autism spectrum conditions, *in* Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children, pp. 134–143.
- Frauenberger, C., Good, J., Alcorn, A. e Pain, H. (2013), Conversing through and about technologies: Design critique as an opportunity to engage children with autism and broaden research (er) perspectives, *International Journal of Child-Computer Interaction* 1(2), 38–49.

- Frauenberger, C., Good, J., Keay-Bright, W. e Pain, H. (2012), Interpreting input from children: a designerly approach, *in* Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, pp. 2377–2386.
- Frutos, M., Bustos, I., Zapirain, B. G. e Zorrilla, A. M. (2011), Computer game to learn and enhance speech problems for children with autism, *in* 2011 16th international conference on computer games (CGAMES), IEEE, pp. 209–216.
- Furtado, A. e Andrade, N. (2011), Ativistas, passageiros, ocasionais e especialistas: Perfis de usuário na construção de um site de q&a, *Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*.
- Gámez-Granados, J. C., Rodriguez-Lozano, F. J., Acampora, G., Lee, C.-S. e Soto-Hidalgo, J. M. (2020), Jkinect: a new java software for designing and assessing gross motor activities in children with autism based on jfml, *in* 2020 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), IEEE, pp. 1–8.
- Germanakos, P., Buzzi, M. C. e Buzzi, M. (2013), A proposed asd-centric framework: the case of asdapt, *in* International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, pp. 484–493.
- Gerosa, M. A. (2006), Desenvolvimento de groupware componentizado com base no modelo 3c de colaboração, *Rio de Janeiro*.
- Gillette, D. R., Hayes, G. R., Abowd, G. D., Cassell, J., El Kaliouby, R., Strickland, D. e Weiss, P. (2007), Interactive technologies for autism, *in* CHI'07 Human factors in computing systems, pp. 2109–2112.
- Gomes, D., Pinto, N., Melo, A., Maia, I., Paiva, A., Barreto, R., Viana, D. e Rivero, L. (2021), Developing a set of design patterns specific for the design of user interfaces for autistic users, *in* Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–7.
- Goo (2021), Google. URL : <https://www.google.com.br/>

- Gray, D., Brown, S. e Macanufo, J. (2010), *Gamestorming: A playbook for innovators, rule-breakers, and changemakers*, "O'Reilly Media".
- Ha, S., Teich, J. et al. (2017), *Handbook of hardware/software codesign*, Springer,.
- Hadar, I., Soffer, P. e Kenzi, K. (2014), The role of domain knowledge in requirements elicitation via interviews: an exploratory study, *Requirements Engineering* 19(2), 143–159.
- Hailpern, J., Harris, A., La Botz, R., Birman, B. e Karahalios, K. (2012), Designing visualizations to facilitate multisyllabic speech with children with autism and speech delays, *in* Proceedings of the designing interactive systems conference, pp. 126–135.
- Hansen, N. B., Dindler, C., Halskov, K., Iversen, O. S., Bossen, C., Basballe, D. A. e Schousten, B. (2019), How participatory design works: mechanisms and effects, *in* Proceedings of the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction, pp. 30–41.
- Heimann, M. e Nelson, K. (2002), Multimedia facilitation of communication skills in children with various handicaps, *The DELTA Message project* .
- Hourcade, J. P., Bullock-Rest, N. E. e Hansen, T. E. (2012), Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders, *Personal and ubiquitous computing* 16(2), 157–168.
- Iacob, C. (2011), A design pattern mining method for interaction design, *in* EICS'11, pp. 217–222.
- Iacob, C. (2012), Identifying, Relating, and Evaluating Design Patterns for the Design of Software for Synchronous Collaboration, PhD thesis, University of Milan.
- Ismail, A., Omar, N. e Zin, A. M. (2009), Developing learning software for children with learning disabilities through block-based development approach, *in* 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, Vol. 1, IEEE, pp. 299–303.
- Jad (2021), Jade autismo. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jadeautism.jadeau>

- Johnson, C. P., Myers, S. M. *et al.* (2007), Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders, *Pediatrics* 120(5), 1183–1215.
- Jon Baio, L. W. (2014), Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, united states, 2010, *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries* 63(2), 1–21.
- Jordan, R. (2013), *Autistic spectrum disorders: an introductory handbook for practitioners*, Routledge.
- Kamaruzamana, M. F., Rani, N. M., Nor, H. M. e Azahari, M. H. H. (2016), Developing user interface design application for children with autism, *in* Future Academy®’s Multidisciplinary Conference, pp. 888–894.
- Kientz, J. A., Goodwin, M. S., Hayes, G. R. e Abowd, G. D. (2013), Interactive technologies for autism, *Synthesis Lectures on Assistive, Rehabilitative, and Health-Preserving Technologies* 2(2), 1–177.
- Kim, M.-G., Barakova, E. e Lourens, T. (2014), Rapid prototyping framework for robot-assisted training of autistic children, *in* The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 353–358.
- Kitchenham, B. (2007), Empirical paradigm—the role of experiments, *in* Empirical Software Engineering Issues. Critical Assessment and Future Directions, Springer, pp. 25–32.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D. e Brereton, O. P. (2011), Using mapping studies as the basis for further research—a participant-observer case study, *Information and Software Technology* 53(6), 638–651.
- Kitchenham, B. e Charters, S. (2007), Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Knight, W., Knight, W. e Corrigan (2019), *UX for Developers*, Springer.
- Kulk, G. e Verhoef, C. (2008), Quantifying requirements volatility effects, *Science of Computer Programming* 72(3), 136–175.

- Ladner, R. E. (2015), Design for user empowerment, *interactions* 22(2), 24–29.
- Leal, A., Teixeira, A. e Silva, S. (2016), On the creation of a persona to support the development of technologies for children with autism spectrum disorder, *in* International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, pp. 213–223.
- Lee (2021), Leelo aac - autism speech app para crianças. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dreamoriented.leeloo>
- Liddle, D. (1996), Design of the conceptual model, *in* Bringing design to software, pp. 17–36.
- Liedtka, J. (2011), Learning to use design thinking tools for successful innovation, *Strategy & Leadership* .
- Lindberg, T., Meinel, C. e Wagner, R. (2011), Design thinking: A fruitful concept for it development?, *in* Design thinking, Springer, pp. 3–18.
- Madsen, M., El Kaliouby, R., Eckhardt, M., Hoque, M. E., Goodwin, M. S. e Picard, R. (2009), Lessons from participatory design with adolescents on the autism spectrum, *in* CHI'09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp. 3835–3840.
- Mafra, S. N., Barcelos, R. F. e Travassos, G. H. (2006), Aplicando uma metodologia baseada em evidência na definição de novas tecnologias de software, *in* Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2006), Vol. 1, pp. 239–254.
- Magaton, H. C. e Bim, S. A. (2017), The use of educational applications by children with autistic spectrum disorder: A case of study, *in* Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–10.
- Malinverni, L., Mora-Guiard, J., Padillo, V., Mairena, M., Hervás, A. e Pares, N. (2014), Participatory design strategies to enhance the creative contribution of children with special needs, *in* Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children, pp. 85–94.
- Marteleto, M. e Pedromônico, M. (2005), Validity of autism behavior checklist (abc): preliminary study, *Brazilian Journal of Psychiatry* 27(4), 295–301.

- Matz, A. e Germanakos, P. (2016), Increasing the quality of use case definition through a design thinking collaborative method and an alternative hybrid documentation style, *in* International Conference on Learning and Collaboration Technologies, Springer, pp. 48–59.
- Mazzei, D., Billeci, L., Armato, A., Lazzeri, N., Cisternino, A., Pioggia, G., Igliozi, R., Muratori, F., Ahluwalia, A. e De Rossi, D. (2010), The face of autism, *in* 19th International Symposium in Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 791–796.
- Mehrabian, A. e Epstein, N. (1972), A measure of emotional empathy, *Journal of personality* .
- Mello, C. M. C. e Sganzerla, M. A. R. (2013), Aplicativo android para auxiliar no desenvolvimento da comunicação de autistas, *in* XVIII Congresso Internacional de Informática Educativa, pp. 231–239.
- Melo, A., dos Santos, J., Rivero, L. e Barreto, R. (2017), Searching for preferences of autistic children to support the design of user interfaces, *in* Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–10.
- Melo, Á., Fernandes, C., Jardim, M. e Barreto, R. (2017), Modelo 3c de colaboração aplicado ao uso de um repositório para o desenvolvimento de interfaces para autistas, *in* Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, SBC, pp. 297–311.
- Melo, Á. H. d. S., Barreto, R. e Conte, T. (2016), Proaut: Um processo para apoio de projetos de interface de produtos de software para crianças autista, *Cadernos de Informática* 9(1), 27–41.
- Melo, Á. H. d. S., Oran, A. C., dos Santos, J. S., Rivero, L. e Barreto, R. d. S. (2021a), Acf: An autistic personas' characteristics source to develop empathy in software development teams, *in* HCI International 2021 - Late Breaking Papers: Cognition, Inclusion, Learning, and Culture, Springer International Publishing, Cham, pp. 223–236.
- Melo, A. H. d. S., Rivero, L., dos Santos, J. S. e Barreto, R. d. S. (2020a), Empathyaut: An empathy map for people with autism, IHC '20, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. URL : <https://doi.org/10.1145/3424953.3426650>

- Melo, A. H. d. S., Rivero, L., dos Santos, J. S. e Barreto, R. d. S. (2020b), Personaut: A personas model for people with autism spectrum disorder, *in* Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '20, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. URL : <https://doi.org/10.1145/3424953.3426651>
- Melo, A., Oran, A., dos Santos, J., Rivero, L. e Barreto, R. (2021b), Requirements elicitation in the context of software for low-functioning autistic people: An initial proposal of specific supporting artifacts, *in* Brazilian Symposium on Software Engineering, pp. 291–296.
- Melo, A., Pereira, V. Y., Souza, C. O. F., Castro, R., Teodoro, G. S., Barreto, R., Rivero, L. *et al.* (2021), Desenvolvimento de uma aplicação educativa para o ensino de rotinas diárias e quebra de rotinas a crianças autistas, *RENOTE* 19(1), 166–175.
- Menzies, R. (2011), Developing for autism with user-centred design, *in* The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, pp. 313–314.
- Mesibov, G. B. e Shea, V. (2010), The teacch program in the era of evidence-based practice, *Journal of autism and developmental disorders* 40(5), 570–579.
- Millen, L., Cobb, S. e Patel, H. (2011), A method for involving children with autism in design, *in* Proceedings of the 10th international conference on interaction design and children, pp. 185–188.
- Milne, M., Raghavendra, P., Leibbrandt, R. e Powers, D. M. W. (2018), Personalisation and automation in a virtual conversation skills tutor for children with autism, *Journal on Multimodal User Interfaces* 12(3), 257–269.
- MIT (2021), Terapia da linguagem e cognição com mita. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.imagiration.mita>
- MONTEIRO, M. C. M., ROCHA JR, D. B., AGRA JR, J. E., RODRIGUES, G. M. e PEREIRA, I. C. C. (2016), Design thinking como metodologia para gerar inovação na comunicação: relato de experiência em sala de aula, *in* CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, 38^a edição.

- Moore, M. e Calvert, S. (2000), Brief report: Vocabulary acquisition for children with autism: Teacher or computer instruction, *Journal of autism and developmental disorders* 30(4), 359–362.
- Mulder, S. e Yaar, Z. (2006), *The user is always right: A practical guide to creating and using personas for the web*, New Riders.
- Muller, M. J., Haslwanter, J. H. e Dayton, T. (1997), Participatory practices in the software lifecycle, *in* Handbook of human-computer interaction, Elsevier, pp. 255–297.
- Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R. e Kreisel, S. (2012), Development of software that supports the improvement of the empathy in children with autism spectrum disorder, *in* Int. Conf. Chilean Computer Science Society, IEEE, pp. 223–228.
- Munoz, R., Morales, C., Villarroel, R., Quezada, Á. e De Albuquerque, V. H. C. (2018), Developing a software that supports the improvement of the theory of mind in children with autism spectrum disorder, *IEEE Access* 7, 7948–7956.
- Murakami, L. C., Junior, A., Sabino, R. F. e Macedo, D. A. (2014), Design thinking como metodologia alternativa para o desenvolvimento de jogos sérios, *Nuevas Ideas en Informática Educativa* .
- Murray, D. e Lesser, M. (1999), Autism and computing, *in* for Autism99 online conference organised by the NAS with the Shirley Foundation.
- Nazneen, F., Boujarwah, F. A., Sadler, S., Mogus, A., Abowd, G. D. e Arriaga, R. I. (2010), Understanding the challenges and opportunities for richer descriptions of stereotypical behaviors of children with asd: a concept exploration and validation, *in* 12th international conference on Computers and accessibility, pp. 67–74.
- Neto, A., Rufino, H., Nakamoto, P., Palis, R. e Beira, D. (2017), Cotidiano: um software para auxiliar crianças autistas em suas atividades diárias, *in* Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), Vol. 28, p. 404.

- Newell, A. F., Gregor, P., Morgan, M., Pullin, G. e Macaulay, C. (2011), User-sensitive inclusive design, *Universal Access in the Information Society* 10(3), 235–243.
- Niwa, T., Torii, I. e Ishii, N. (2014), Development of smart devices applications for autistic children, *in* 3rd International Conference on Advanced Applied Informatics, IEEE, pp. 913–918.
- Norman, D. A. (1988), *The psychology of everyday things.*, Basic books.
- Onwuegbuzie, A. J., Dickinson, W. B., Leech, N. L. e Zoran, A. G. (2009), A qualitative framework for collecting and analyzing data in focus group research, *International journal of qualitative methods* 8(3), 1–21.
- Osterwalder, A. e Pigneur, Y. (2010), *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*, John Wiley & Sons.
- Ozand, P. T., Al-Odaib, A., Merza, H. e Harbi, S. A. (2003), Autism: a review, *Journal of pediatric neurology* 1(2), 55–67.
- Paiva, P. V. V. d., Lima, D. d. S., Queiroz, F. e Sales, T. (2015), Realidade aumentada como incentivo à interação social e ao raciocínio simbólico em crianças autistas, *in* Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WEBMEDIA).
- Pavlov, N. (2014), User interface for people with autism spectrum disorders, *in* Journal of Software Engineering and Applications, pp. 128–134.
- Pereira, P., Torreão, P. e Marçal, A. S. (2007), Entendendo scrum para gerenciar projetos de forma ágil, *Mundo PM* 1, 3–11.
- Pimentel, M., Gerosa, M. A., Filippo, D., Raposo, A., Fuks, H. e Lucena, C. J. P. (2006), Modelo 3c de colaboração para o desenvolvimento de sistemas colaborativos, *Anais do III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos* pp. 58–67.
- Pinheiro, T. e Alt, L. (2018), *Design Thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade*, Alta Books Editora.

- Pitts, M. G. e Browne, G. J. (2007), Improving requirements elicitation: an empirical investigation of procedural prompts, *Information systems journal* 17(1), 89–110.
- Porayska-Pomsta, K., Frauenberger, C., Pain, H., Rajendran, G., Smith, T., Menzies, R., Foster, M. E., Alcorn, A., Wass, S., Bernadini, S. et al. (2012), Developing technology for autism: an interdisciplinary approach, *Personal and Ubiquitous Computing* 16(2), 117–127.
- Quezada, A., Juárez-Ramírez, R., Jiménez, S., Noriega, A. R., Inzunza, S. e Garza, A. A. (2017), Usability operations on touch mobile devices for users with autism, *Journal of medical systems* 41(11), 1–11.
- Rahman, R., Alarifi, A. H. E., Eden, R. e Sedera, D. (2014), Archival analysis of service desk research: New perspectives on design and delivery, in Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems, ACIS/Auckland University of Technology, pp. 1–10.
- Raymaker, D. M., Kapp, S. K., McDonald, K. E., Weiner, Michael Ashkenazy, E. e Nicolaidis, C. (2019), Development of the aaspire web accessibility guidelines for autistic web users, in Autism in Adulthood, pp. 146–157.
- Ribeiro, P. C., Braz, P., Silva, G. F. e Raposo, A. (2013), Comfim: Um jogo colaborativo para estimular a comunicação de crianças com autismo, in Proceedings of the X Brazilian Symposium in Collaborative Systems, pp. 72–79.
- Rodrigues, G. N., Tavares, C. J., Watanabe, N., Alves, C. e Ali, R. (2018), A persona-based modelling for contextual requirements, in International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, Springer, pp. 352–368.
- Rogers, Y., Sharp, H. e Preece, J. (2013), *Design de interação*, Bookman Editora.
- Ruf, C. e Back, A. (2015), How can we design products, services, and software that reflect the needs of our stakeholders? towards a canvas for successful requirements engineering, in International Conference on Design Science Research in Information Systems, Springer, pp. 455–462.

- Sanders, E. B.-N. (2002), From user-centered to participatory design approaches, *in* Design and the social sciences, CRC Press, pp. 1–8.
- Santa Rosa, J. G. e Moraes, A. d. (2012), Design participativo, técnicas para inclusão de usuários no processo de ergodesign de interfaces, *Rio de Janeiro: RioBooks*.
- Schmidt, R. F. (2013), Chapter 17 - software requirements definition, *in* R. F. Schmidt, ed., Software Engineering, Morgan Kaufmann, Boston, pp. 291–303. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124077683000173>
- Schneidewind, L., Hörold, S., Mayas, C., Krömker, H., Falke, S. e Pucklitsch, T. (2012), How personas support requirements engineering, *in* 2012 First International Workshop on Usability and Accessibility Focused Requirements Engineering (UsARE), IEEE, pp. 1–5.
- Schon, D. A. (1984), *The reflective practitioner: How professionals think in action*, Vol. 5126, Basic books.
- Schwaber, K. e Beedle, M. (2002), *Agile software development with Scrum*, Vol. 1, Prentice Hall Upper Saddle River.
- Schwartzman, J. S. e Araújo, C. A. d. (2011), Transtornos do espectro do autismo, *São Paulo: Memnon*.
- Sharp, H., Rogers, Y. e Preece, J. (2005), Design de interação: além da interação homem-computador, *Artmed*.
- Sharp, H., Rogers, Y. e Preece, J. (2007), Interaction design: beyond human-computer interaction 2nd ed.
- Shull, F., Carver, J. e Travassos, G. H. (2001), An empirical methodology for introducing software processes, *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes* 26(5), 288–296.
- Silva, A., Correa, A., Souza, R. et al. (2016), Aplicação do design thinking em um problema educacional: Um relato de experiência, *in* Anais do Workshop de Informática na Escola, Vol. 22, p. 904.

- Silva, G. F. M., de Castro Salgado, L. C. e Raposo, A. B. (2013), Metáforas de perspectivas culturais na (re) definição de padrões de colaboração de um jogo de multi-toque para usuários com autismo, *in Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pp. 112–121.
- Silva, G. F. M., Raposo, A. e Suplino, M. (2015), Exploring collaboration patterns in a multitouch game to encourage social interaction and collaboration among users with autism spectrum disorder, *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* 24(2-3), 149–175.
- Silva, S. e Teixeira, A. (2019), Design and development for individuals with asd: fostering multidisciplinary approaches through personas, *Journal of autism and developmental disorders* 49(5), 2156–2172.
- Smithson, J. (2000), Using and analysing focus groups: limitations and possibilities, *International journal of social research methodology* 3(2), 103–119.
- Sommerville, I. (2011), Engenharia de software-8^a edição (2007), *Ed Person Education* .
- Sousa, F. R. M., Costa, E. A. B. e de Castro, T. H. C. (2012), Worldtour: Software para suporte no ensino de crianças autistas, *in Brazilian Symposium on Computers in Education* (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), Vol. 23.
- Spinuzzi, C. (2005), The methodology of participatory design, *Technical communication* 52(2), 163–174.
- Swineford, L. B., Thurm, A., Baird, G., Wetherby, A. M. e Swedo, S. (2014), Social (pragmatic) communication disorder: a research review of this new dsm-5 diagnostic category, *Journal of neurodevelopmental disorders* 6(1), 1–8.
- Tahir, M. N., Khan, S. e Raza, A. (2013), Challenges in requirements engineering for mobile applications for disabled–autism, *Journal of Industrial and Intelligent Information* Vol 1(4).
- Takacs, B. (2005), Special education and rehabilitation: teaching and healing with interactive graphics, *IEEE Computer Graphics and Applications* 25(5), 40–48.

- Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F. e Das, A. K. (2017), Interactive interface design for learning numeracy and calculation for children with autism, *in* 2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), pp. 1–6.
- Teixeira, J., Barbosa, P., Junior, R., Oliveira, B. F., Farias, E. e Cunha, M. (2016), Hangout game: Um jogo da forca mobile adaptado para crianças com autismo, *in* Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Vol. 5, p. 189.
- Tiwari, S. e Rathore, S. S. (2017), A methodology for the selection of requirement elicitation techniques, *arXiv preprint arXiv:1709.08481* .
- Uljarevic, M. e Hamilton, A. (2013), Recognition of emotions in autism: a formal meta-analysis, *Journal of autism and developmental disorders* 43(7), 1517–1526.
- Valente, M. T. (2020), Engenharia de software moderna (livro digital).
- Vetterli, C., Brenner, W., Uebenickel, F. e Petrie, C. (2013), From palaces to yurts: Why requirements engineering needs design thinking, *IEEE Internet Computing* 17(2), 91–94.
- Vianna, M. (2012), *Design thinking: inovação em negócios*, Design Thinking.
- Vora, P. (2009), *Web Application Design Patterns*, Morgan Kaufmann Publishers, 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803.
- Weiss, P. L., Gal, E., Zancanaro, M., Giusti, L., Cobb, S., Millen, L., Hawkins, T., Glover, T., Sanassy, D. e Eden, S. (2011), Usability of technology supported social competence training for children on the autism spectrum, *in* 2011 International Conference on Virtual Rehabilitation, IEEE, pp. 1–8.
- Wilkinson, S. (1998), Focus group methodology: a review, *International journal of social research methodology* 1(3), 181–203.
- Wobbrock, J. O., Kane, S. K., Gajos, K. Z., Harada, S. e Froehlich, J. (2011), Ability-based design: Concept, principles and examples, *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)* 3(3), 1–27.

- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B. e Wesslén, A. (2012), *Experimentation in software engineering*, Springer Science & Business Media.
- Wong, L. P. (2008), Focus group discussion: a tool for health and medical research, *Singapore Med J* 49(3), 256–60.
- Yaneva, V., Ha, L. A., Eraslan, S., Yesilada, Y. e Mitkov, R. (2018), Detecting autism based on eye-tracking data from web searching tasks, *in* Proceedings of the 15th International Web for All Conference, pp. 1–10.
- Zafeiriou, D. I., Ververi, A. e Vargiami, E. (2007), Childhood autism and associated comorbidities, *Brain and development* 29(5), 257–272.
- Zubaira, M. S., Browna, D. J., Batesa, M. e Hughes-Roberts, T. (2019), Designing accessible visual programming tools for children with autism spectrum condition, pp. 1–26.
- Zwaigenbaum, L., Bauman, M., Stone *et al.* (2015), Early identification of autism spectrum disorder: recommendations for practice and research, *Pediatrics* 136(Supplement 1), S10–S40.

Apêndice A

Mapeamento Sistemático da Literatura

A.1 Considerações Iniciais

Um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), ou simplesmente Mapeamento Sistemático, é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis e relevantes a uma questão de pesquisa específica, um tópico de pesquisa, ou um fenômeno de interesse. Os estudos individuais que contribuem para o resultado da revisão sistemática são denominados estudos primários. Assim, uma revisão sistemática é um tipo de estudo secundário (Kitchenham, et al., 2007). Dentre os principais motivos para a condução de um Mapeamento sistemático, tem-se:

- Resumo de evidências existentes a respeito de um fenômeno de interesse;
- Identificação de lacunas para sugerir oportunidades de investigação em áreas específicas;
- Fornecimento de um *background* para justificar adequadamente novas investigações.

Como forma de orientar, seguindo , a condução da revisão sistemática, a mesma é realizada mediante um protocolo pré-definido, possibilitando resultados mais confiáveis e até passíveis de repetição, haja vista o rigor de sua execução.

A.2 Planejamento da Revisão

Nas seções subsequentes deste Capítulo são apresentados o resultado da RSL, segundo o *guideline* proposto por [Kitchenham e Charters \(2007\)](#), referente a processos usados no desenvolvimento de projetos de interfaces para artefatos destinados a pessoas autistas.

A.2.1 Objetivos

A [Tabela A.1](#) apresenta o objetivo desta revisão sistemática, o qual foi definido segundo o paradigma GQM (*Goal-Question-Metrics*) proposto por [Basili e Rombach \(1988\)](#).

Tabela A.1: Objetivo da RSL

ANALISAR	Artigos científicos publicados
COM O PROPÓSITO DE	Caracterizar técnicas e diretrizes de projeto de interfaces para autistas
COM RELAÇÃO A	Técnicas usadas em aplicativos para autistas
DO PONTO DE VISTA DE	Dos pesquisadores
NO CONTEXTO DE	Desenvolvimento de artefatos para autistas

A.2.2 Questões da Pesquisa

A questão principal (QP) de pesquisa desta revisão sistemática foi definida como:

(QP): *Quais técnicas, processos, métodos, frameworks ou diretrizes existentes para projeto de interface, voltados ao desenvolvimento de artefatos para autistas?*

- **Questão secundária 1 (QS1):** Quais características podem ser identificadas para diferenciar uma interface convencional de uma interface para pessoas autistas?
- **Questão secundária 2 (QS2):** Quais os tipos de artefatos são mais comumente desenvolvidos para autistas?
- **Questão secundária 3 (QS3):** Quais as formas de medir o estado emocional de um autista?
- **Questão secundária 4 (QS4):** Quais as diferentes formas de comunicação de uma pessoa autista?

A.2.3 Componentes da Pergunta

- **População:** Publicações que apresentem experiências em desenvolvimento de artefatos para crianças autistas.
- **Intervenção:** Processo, métodos, técnicas e/ou *guidelines* para projetar interfaces de artefatos para crianças deficientes.
- **Comparação:** não se aplica, pois é uma revisão de caracterização.
- **Resultados:** descrição dos processos, métodos ou técnicas usadas para projeto de interfaces para crianças deficientes.

A.2.4 Estratégias utilizada para a pesquisa dos estudos primários

As subseções a seguir contemplam o escopo da pesquisa, o idioma considerado, a composição da *string* de busca, bem como os critérios de seleção de artigos.

A.2.5 *String* de busca

De acordo com o protocolo da revisão sistemática para a definição dos termos da *string* de busca, primeiramente foram identificados os parâmetros PICOC (População, Intervenção, Comparação, Resultados e Contexto) (Kitchenham, et al., 2007), conforme a seguir:

- **População (*Population*):** Trabalhos publicados em conferências ou periódicos que contemplem experiências em desenvolvimento de artefatos para crianças autistas.
- **Intervenção (*Intervention*):** Abordagens que contemplem projetos de interface de qualquer artefato destinado a pessoas com autismo, tais como aplicativos, app, software e sistemas. E ainda formas de medir emoção de medir a emoção ou ainda os tipos de comunicação não verbais de um autista.
- **Comparação (*Comparison*):** não se aplica, pois é uma revisão de caracterização.
- **Resultados (*Output*):** Processo, métodos, técnicas, diretrizes, metodologias para projetar interfaces de artefatos para pessoas autistas.

- **Contexto (*Context*):** Ambiente acadêmico ou indústria.

Em seguida, foram determinados os termos (em inglês) para instanciar intervenção, a população e o resultado, conforme apresentado na Tabela 3.2.

Portanto, a partir da combinação dos termos identificados, foi definida a seguinte string de busca: ((autistic OR autism) AND ("interface design"OR "participatory design"OR "design method"OR "user-centered design"OR artefact OR artifact OR app OR software OR tools OR game OR environment OR ambient OR "emotion measure"OR "emotion metrics"OR "multimodal communication"OR "non-verbal communication") AND (process OR method OR methodology OR technique OR framework))

A.3 Procedimentos e critérios de seleção

A estratégia de seleção dos artigos foi dividida em quatro tipos de seleções, também denominadas de filtros, conforme a seguir:

- **Processo de seleção geral (Seleção preliminar)** – consistiu na execução da *string* de busca na fonte selecionada (Scopus), removendo-se todas as entradas duplicadas, quando foi o caso;
- **Seleção primária (1º filtro)** – consiste na leitura dos títulos e resumos (*abstracts*) de cada artigo resultante da seleção preliminar, mediante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão;
- **Seleção secundária (2º filtro)** – contendo as seguintes atividades: (i) Realização de uma análise, a partir de uma leitura dinâmica dos documentos que satisfizeram os critérios de inclusão no 1º. filtro; (ii) Exclusão dos documentos que não abordavam, de forma mais específica, os critérios de inclusão, ou ainda os pertencentes a algum critério de exclusão não aplicado no 1º filtro (por exemplo, a versão completa do artigo não estar disponível de forma grátil).
- **Seleção final** – consistiu na leitura detalhada dos documentos selecionados a partir do 2º filtro, de forma a verificar quais atendem, principalmente, as questões de pesquisa para, em seguida, fazer a extração dos dados desejados.

Os critérios de Inclusão e Exclusão usados nesta revisão são apresentados a seguir:

- Critérios para inclusão (CI) da publicação:

- [CI1] - O artigo deve apresentar algum processo, técnica, metodologia, *framework*, ferramenta, diretrizes para projeto de interfaces de artefatos para autistas.
- [CI2] - O artigo deve apresentar padrões, características, regras, componentes ou outros elementos de interface direcionados especificamente para o desenvolvimento de artefatos para autistas.
- [CI3] - O artigo deverá contemplar aspectos quanto as emoções das crianças autistas, bem como a forma de medir essas emoções durante a interação com interfaces.
- [CI4] - O artigo deverá aspectos quanto as diferentes formas de comunicação de uma pessoa autista não verbal.

- Critérios para exclusão (CE) da publicação:

- [CE1] - O estudo atender a nenhum dos critérios de inclusão.
- [CE2] - A versão completa do artigo não estar disponível para download gratuito.
- [CE3] Não estar no idioma inglês.
- [CE4] Estar duplicado no resultado da *string*.
- [CE5] Após leitura detalhada, constatar-se que o estudo não contempla, de forma específica, ao(s) critério(s) pelo qual foi incluído.
- [CE6] O documento estar insuficientemente detalhado (por exemplo, somente com capa, resumo, etc).

A.3.1 Dados extraídos dos artigos

A partir da seleção secundária os artigos foram submetidos ao processo de extração de dados por meio de um formulário de extração ([Figura A.1](#)) o qual além de registrar as informações necessárias sobre as questões de pesquisa relativas a cada artigo, reduz também a possibilidade de inclusões com o viés do pesquisador.

Doc.	
Título	
Conferência ou Revista	
Autores	
Filiações	
Ano de Publicação	
Tipo de Artefato	
Resumo	
Perfil do Autista	
Quais especificidades no contexto do autista?	
Que regras/padrões foram considerados para caracterizar o projeto de interface específico para autistas?	
Quais métodos, processos, metodologias, framework, técnicas, guidelines ou outras abordagens usadas no projeto de interface para autistas?	
Quais as fases/etapas do método, processo, técnica, etc?	
Qual a metodologia seguida para o desenvolvimento do trabalho?	
Quais aspectos sobre o estado emocional dos autistas durante a interação com o artefato?	
Quais aspectos de comunicação da interação da pessoa autista?	
Quais aspectos foram considerados para afirmar que a interface foi satisfatória para o autista?	

Figura A.1: Ficha de Extração

A.4 Resultado da Execução do Protocolo

Seguindo os procedimentos de seleção ([Seção A.3](#)), o resultado da seleção preliminar foi de 379 artigos, dos quais 141 foram selecionados para 2º filtro, e 52 artigos para a fase de extração (ver [Figura A.3](#)).

Entretanto, dos 379 artigos resultantes, 23 correspondiam a coletâneas de artigos. Sendo assim, obteve-se o total de 356 artigos. Outro ponto a destacar é que dos 141 artigos selecionados para o 2º Filtro, 29 foram excluídos pelo critério 2 (“A versão completa do artigo não estar disponível para download gratuito”), resultando então em 112 artigos, o que corresponde a aproximadamente 46% dos artigos aceitos no 2º filtro (um total de 52 artigos), e, portanto, um índice de aproveitamento bastante satisfatório (conforme pode ser observado

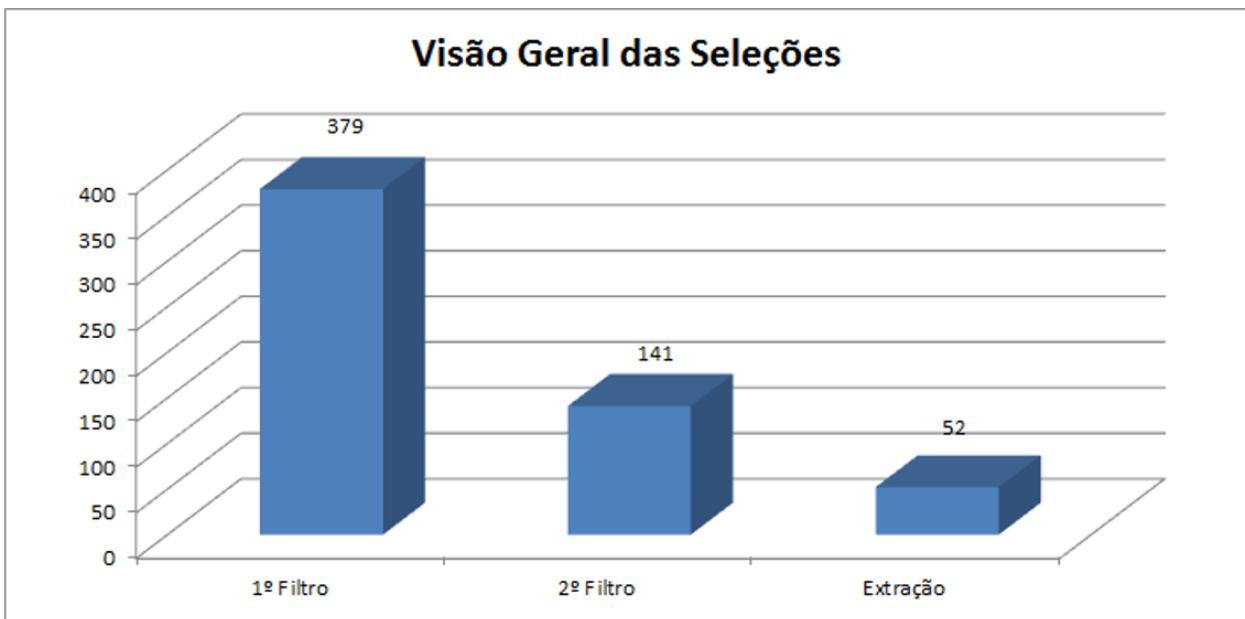


Figura A.2: Ficha de Extração

na [Figura A.4](#).

A abordagem do *Design Participativo* mostrou-se como uma boa alternativa para se obter, dentro do possível, a opinião do próprio autista em relação às características da futura interface. Um total de 26 trabalhos usaram essa abordagem, 12 trabalhos usaram o DCU, 4 Design Baseado em Cenários e 21 outras abordagem. O quantitativo de trabalhos ultrapassa os 52 artigos usados porque em 11 trabalhos foram usados mais de uma abordagem, sendo: 6 trabalhos usavam Design Participativo com Centrado no Usuário; 1 trabalho usava Design Centrado no Usuário com Design Baseado em Cenários; e 4 usaram mais de duas outras abordagem. A [Figura A.5](#), apresenta a lista completa dos autores selecionados na fase de extração quanto ao tipo de abordagem.

Quanto ao tipo de artefato, a maioria dos trabalhos descrevia algum tipo de jogo ou software/app educativo destinados a autistas, seguido de trabalhos descrevendo ferramentas ou outros como robôs. A [Figura A.6](#) apresenta a lista de autores quanto ao tipo de artefato desenvolvido no trabalho.

Foi feito também um levantamento quanto ao perfil dos autistas participantes dos trabalhos usados na extração, e verificou-se que a média de idade foi de nove anos. Quanto ao nível de severidade 4 trabalhos foram destinados a crianças de baixo funcionamento e 10 de

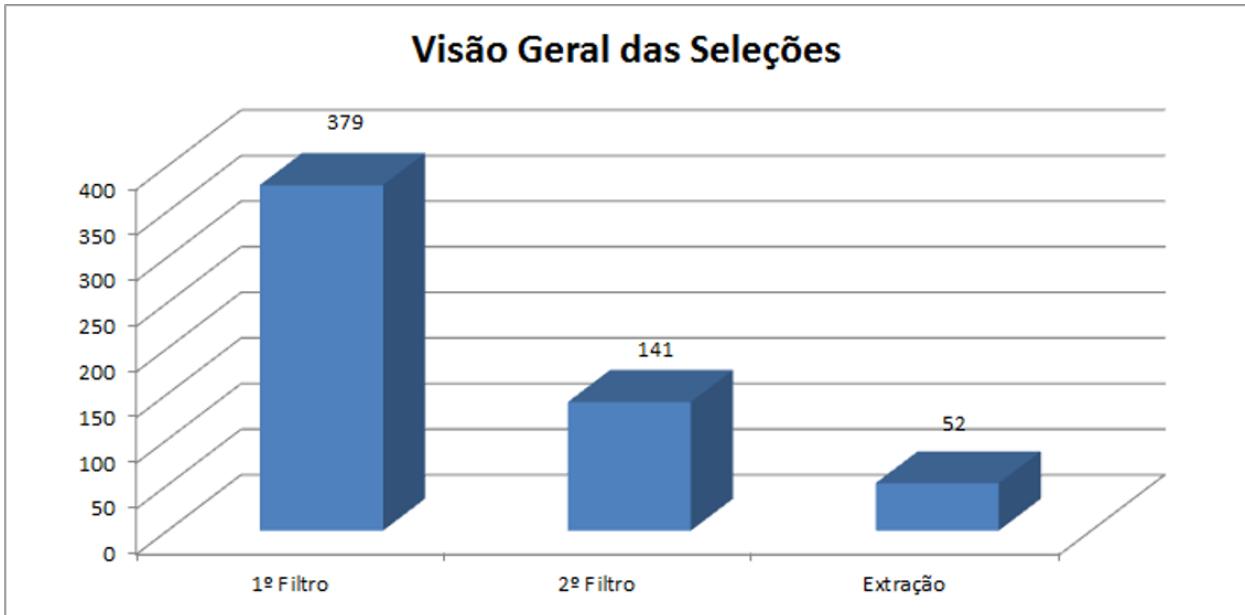


Figura A.3: Visão Geral das Seleções

médio a alto, incluindo 2 Asperger, 1 trabalho contemplava tanto crianças de baixo quanto de alto funcionamento, e os demais trabalhos não fizeram qualquer especificação quanto a essa característica. Finalmente, fez-se um levantamento quanto ao tipo de proposta, conforme pode ser visto na Figura A.7, a maioria (25 trabalhos) usaram metodologias próprias, exclusivas para o desenvolvimento do trabalho em si.

A.5 Discussão

Este MSL foi realizado a fim de se investigar na literatura corrente que abordassem algum tipo de processo, modelo, método, técnica ou afins definidos para projetar interface de produtos destinados a autistas, para se analisar e verificar as possíveis lacunas de pesquisas, possibilidade de melhorias, adequações ou ainda identificar inexistência de pesquisas.

Essa investigação constituiu a principal questão de pesquisa desse mapeamento, que apesar de não ter sido obtido uma quantidade significativa de trabalhos, foi respondida por meio de 6 trabalhos que apresentavam alguma proposta relacionada a esse tema. Enquanto que a maioria dos trabalhos apenas apresentou a metodologia de condução do trabalho. Dessa forma, tal investigação foi primordial para se constatar essa lacuna na literatura, já que

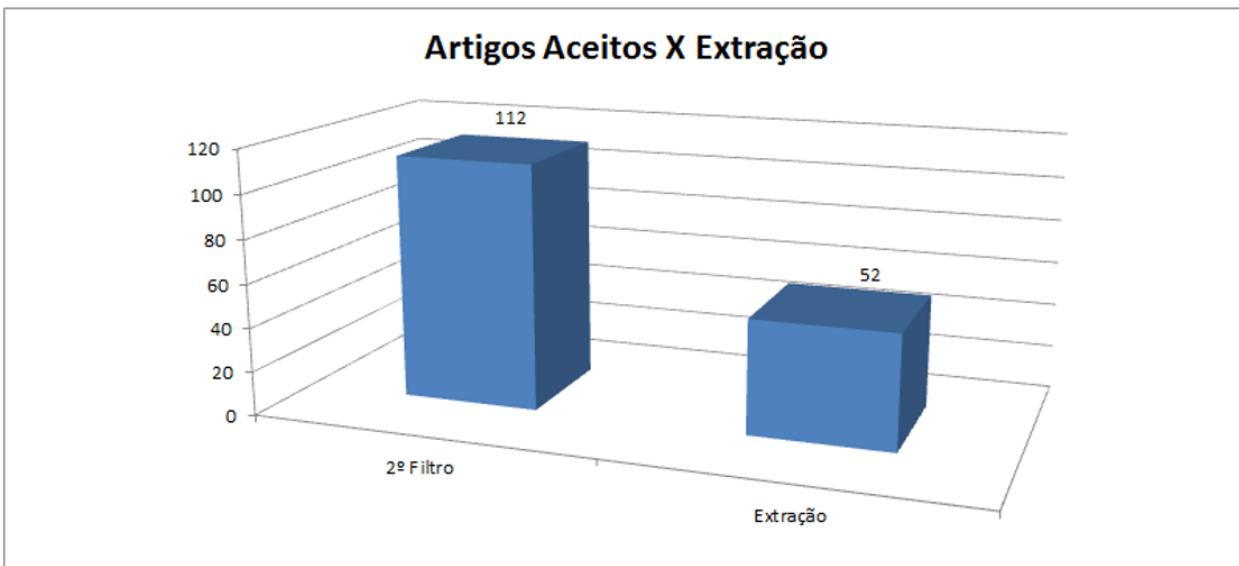


Figura A.4: Artigos Aceitos por extração

os trabalhos encontrados não apresentavam uma proposta que pudesse ser usada de forma genérica, com atividades e artefatos pensados, exclusivamente, para atender as necessidades de autistas em relação a projetos de interfaces.

Quanto a questão secundária 1 (Quais características podem ser identificadas para diferenciar uma interface convencional de uma interface para pessoas autistas?), a mesma foi tratada na ficha de extração por meio da pergunta “Que regras/padrões foram considerados para caracterizar o projeto de interface específico para autistas?”, somente 1 trabalho (Mireya Silva, Raposo, & Suplino, 2015) citou sobre alguns fatores que foram tratados em observância às características dos autistas, especificamente fez sobre a necessidade de apresentação de mensagens de ajuda em forma de voz e não escritas; uso de terminologia simples, preferencialmente, dentro do cotidiano dos usuários; o impedimento de atividades que exigiam coordenações complexas, sem no entanto deixar de estimulá-las; e, finalmente, o cuidado com os excessos de informações de ajuda e restrições (entre outros), pois se o designer focar muito nas necessidades do autista pode tender a projetar um sistema que faça tudo, quando o melhor é estimular.

A questão secundária 2 (“Quais os tipos de artefatos são mais comumente desenvolvidos para autistas?”) foi obtido o seguinte: tanto para jogos quanto para software/app educacional obteve-se um total de 14 trabalhos (para cada), 13 trabalhos eram referentes a

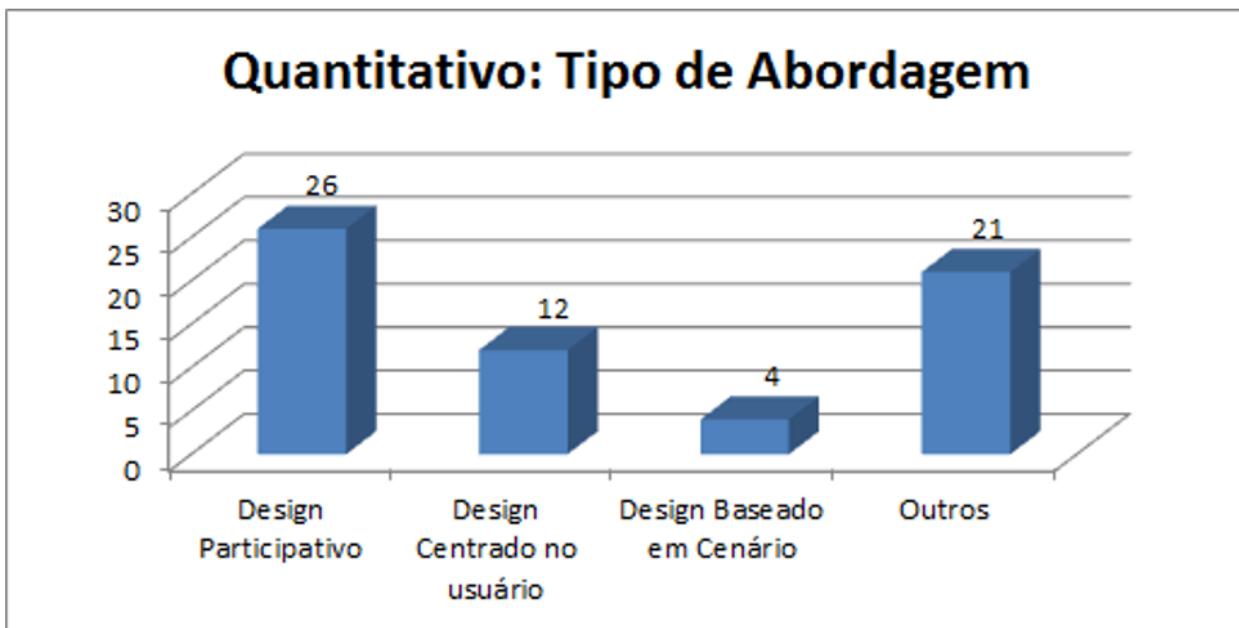


Figura A.5: Quantitativo por Tipo de Abordagem

ambientes/ferramentas, 11 eram dos mais diversos, por exemplo, robôs. Já para a questão secundária 3 (“Quais as formas de medir o estado emocional de um autista?”), obteve-se 23 artigos (dos 52) que descreveram alguma observação sobre esse tema. E, finalmente, para a questão secundária 4 (“Quais as diferentes formas de comunicação de uma pessoa autista?”), obteve-se, em média, 27 artigos com essa abordagem. Fala-se em média porque a resposta para essa questão foi obtida por meio de duas perguntas contidas na ficha de extração: a) Quais aspectos de comunicação da interação da pessoa autista? e b) Quais aspectos foram considerados para afirmar que a interface foi satisfatória para o autista? Embora o mapeamento tenha contemplado somente a biblioteca Scopus, possível visualizar uma redução de 55% no quantitativo de publicações de trabalhos científicos voltados para esse tema (nesta biblioteca). Essa redução aliada a limitação de trabalhos que tratavam da QP, abriu alternativas de pesquisas para realizar estudos mais profícuos, gerando possibilidades para novas publicações a partir, por exemplo, do desenvolvimento desse tipo de produto.

Portanto, este MSL foi fundamental para se identificar a necessidade de proposta desta tese, tanto por meio de orientação aos designers/desenvolvedores sobre atividades a serem realizadas para a prototipação de interfaces destinadas a autistas, quanto por meio da ideia de criação de um repositório que armazenasse essas e outras orientações. Além

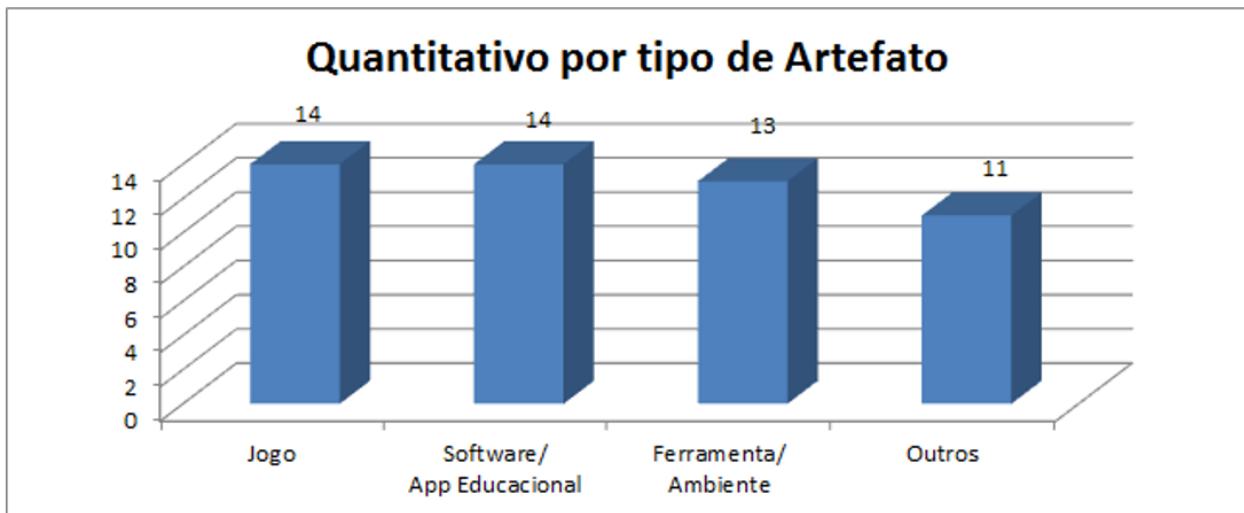


Figura A.6: Quantitativo por Tipo de Artefato

disso, considerando que muitos trabalhos lidam com autistas de alto funcionamento, este fato também chamou a atenção para se pensar em algo que pudesse atender autistas de baixo funcionamento, por meio de abordagens como DP e DCU.

Informa-se que a lista dos trabalhos extraídos no mapeamento sistemático, é apresentada no [Apêndice B](#) apresenta alguns quadros resumindo, por exemplo, a lista de autores com seus respectivos tipos de propostas, ou ainda tipo de artefatos.

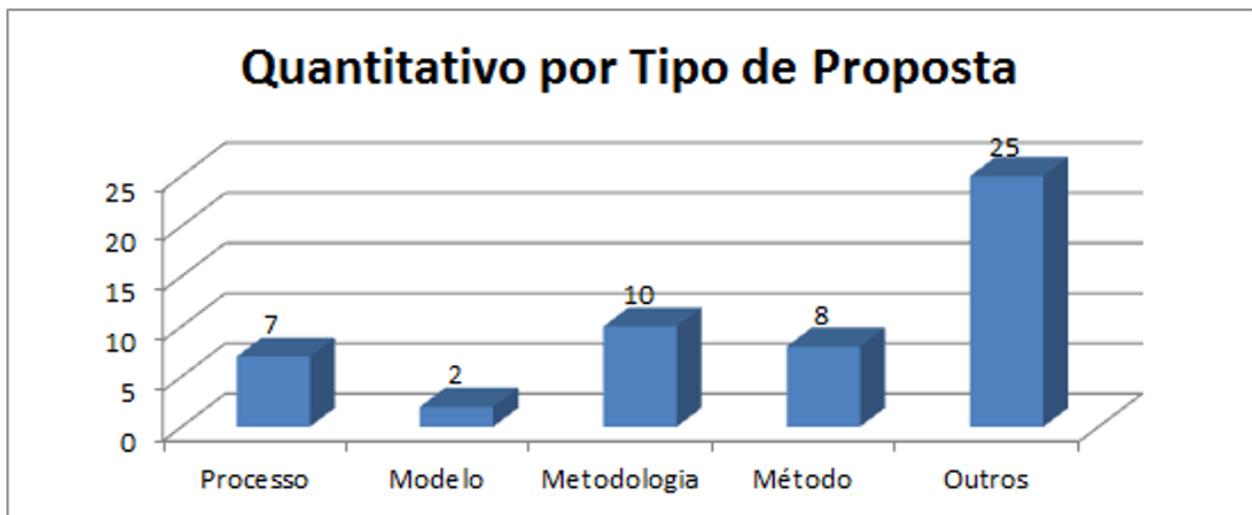


Figura A.7: Quantitativo por Tipo de Proposta

Apêndice B

Fichas Catalográficas da Revisão Sistemática da Literatura

Neste apêndice são apresentados os fichamentos dos artigos encontrados durante a etapa de Mapeamento Sistemática. Distribuem-se os artigos quanto ao tipo de abordagem, tipo de artefato, características da criança autista e tipo de proposta.

Autor(es)	Design Participativo	Design Centrado no usuário	Design Baseado em Cenário	Outros
A. Sarrafzadeh, J. Shanbehzadeh, F. Dadgostar, C. Fan, S. Alexander	✓			
Afiza Ismail, Nazlia Omar, Abdullah Mohd Zin	✓	✓		
Alessandrini, A. and Cappelletti, A. and Zancanaro, M.		✓	✓	
Anika Anwar, M. Mustafizur Rahman, S. M. Ferdous, Samiul Alam Anik, Syed Ishaque Ahmed	✓			
Artoni, S. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M. and Ceccarelli, F. and Fenili, C. and Rapisarda, B. and Tesconi, M.	✓			
Artoni, S. and Buzzi, M.C and Buzzi, M. and Fenili, C and Mencarini, S.	✓			
Benton, L. and Johnson, H. and Ashwin, E. and Brosnan, M. and Grawemeyer, B.	✓			
Bertel, L.B. and Rasmussen, D.M. and Christiansen, E.	✓			
Bian, D. and Wade, J.W. and Zhang, L. and Bekele, E. and Swanson, A. and Crittendon, J.A. and Sarkar, M. and Warren, Z. and Sarkar, N.	✓	✓		
Caro, K. and Martinez-Garcia, A.I. and Tentori, M. and Zavala-Ibarra, I.	✓	✓		
Christopher Frauenberger, Judith Good, Alyssa Alcorn , Helen Pain				Design Crítico
Emilia Barakova, Gilles van Wanrooij, Ruben van Limp, Marnick Menting				Metodologia própria
Esubalew Bekele, Zhi Zheng, Amy Swanson, Julie Crittendon, Zachary Warren, and Nilanjan Sarkar				Não apresentado
Evdokimos I. Konstantinidis, Andrej Luneski, Christos A. Frantzidis, Pappas Costas, Panagiotis D. Bamidis		✓		
Frauenberger, C. and Good, J. and Alcorn, A. and Pain, H.	✓			Design Crítico
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W.	✓			
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W. and Pain, H.	✓			
Germanakos, P. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M.	✓	✓		
Grawemeyer, B. and Johnson, H. and Brosnan, M. and Ashwin, E. and Benton, L.	✓			
Guia, J.M. and Malinverni, L. and Burguñ's, N.P	✓			
Hailpern, J. and Harris, A. and La Botz, R. and Birman, B. and Karahalios, K.				Design Centrado na Tarefa
Hsien-Hui Tang, Cyun-Meng Jheng, Miao-En Chien, Ni-Miao Lin and Mike Y. Chen				Design baseado na UX
Jain, S. and Tamersoy, B. and Zhang, Y. and Aggarwal, J.K. and Orvalho, V.				PECS
Karla Conn, Changchun Liu, Nilanjan Sarkar, Wendy Stone, and Zachary Warren			✓	
Keay-Bright, W. and Howarth, I.				Metodologia própria
Laura Benton and Emma Ashwin and Hilary Johnson and Beate Grawemeyer and Mark Brosnan.	✓	✓		
Laura Benton, Asimina Vasalou, Rilla Khaled, Hilary Johnson and Daniel Gooch	✓			
Laura Malinverni, Joan Mora-Guia, Vanesa Padillo, Maria-Angeles Mairena, Amaia Hervás, Narcis Pares	✓			
Leanne Walsh, Mary Barry				Prototipação Rápida
Li ZHANG	✓			
Lisa Tolentino and Philippos Savvides and David Birchfield			✓	
Mary Barry and Dr. Ian Pitt	✓			
Millen, L. and Cobb, S. and Patel, H.				Metodologia própria
Min-Gyu Kim, Emilia Barakova e Tino Lourens				Prototipação Rápida
Min-Gyu Kim, Iris Oosterling, Tino Lourens, Wouter Staal, Jan Buitelaar, Jeffrey Glennon, Iris Smekens, Emilia Barakova	✓		✓	
Mireya Silva, G.F. and Raposo, A. and Suplino, M.				Não apresentado
Muñoz, R. and Barcelos, T. and Chalegre, V. and Kreisel, S.		✓		
Nava R Silton and Ann Higgins-D'Alessandro	✓			Metod..a colaborativa
Patrice L. Weiss, Eynat Gal, Sue Cobb, Laura Millen, Tessa Hawkins, Tony Glover, Daven Sanassy, Massimo Zancanaro, Leonardo Giusti, Sigal Eden	✓			
Porayska-Pomsta, K. and Frauenberger, C. and Pain, H. and Rajendran, G. and Smith, T. and Menzies, R. and Foster, M.E. and Alcorn, A. and Wass, S. and Bernadini, S. and Avramides, K. and Keay-Bright, W. and Chen, J. and Waller, A. and Guldberg, K. and Good, J. and Lemon, O.	✓			
Priscilla Braz, Viviane Felipe David, Alberto Raposo, Simone Diniz Junqueira Barbosa e Clarisse Sieckenius de Souza	✓	✓		Meta - Design
Rachel Menzies			✓	
Rachel Menzies, Dr Annalu Waller e Dr Helen Pain			✓	
Rasche, N. and Qian, C.Z.				Prototipação
Sandra C. Costa, Filomena O. Soares, Member, IEEE; Ana P. Pereira and Fatima Moreira				Não apresentado
Sang-Seok Yun, Sung-Kee Park, and JongSuk Choi				Não apresentado
Silvia Artoni, Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi, Claudia Fenili	✓			
Sitdhisanguan, K. and Chotikakamthorn, N. and Dechaboon, A. and Out, P.				Design baseado em treinamento
Stone, R. Brian; Beach, L.; Ganci, A.; Jones, T.; Ribeiro, B.; Strouse, E.; Woolley, E.		✓		
Takumi Niwa, Ippei Torii e Naohiro Ishii				Não apresentado
Yi Li e Adel S. Elmaghriby				Não apresentado
Zarin, R. and Fallman, D.				Metodologia própria

Figura B.1: Artigos selecionados quanto ao Tipo de Abordagem

Autor(es)	Jogo	Software/ App Educacional	Ferramenta/ Ambiente	Outros
A. Sarrafzadeh, J. Shanbehzadeh, F. Dadgostar, C. Fan, S. Alexander			✓	
Afiza Ismail, Nazlia Omar, Abdullah Mohd Zin		✓		
Alessandrini, A. and Cappelletti, A. and Zancanaro, M.				Protótipo
Anika Anwar, M. Mustafizur Rahman, S. M. Ferdous, Samiul Alam Anik, Syed Ishtiaque Ahmed	✓			
Artoni, S. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M. and Ceccarelli, F. and Fenili, C. and Rapisarda, B. and Tesconi, M.		✓		
Artoni, S. and Buzzi, M.C and Buzzi, M. and Fenili, C and Mencarini, S.			✓	
Benton, L. and Johnson, H. and Ashwin, E. and Brosnan, M. and Grawemeyer, B.	✓			
Bertel, L.B. and Rasmussen, D.M. and Christiansen, E.				Robô
Bian, D. and Wade, J.W. and Zhang, L. and Bekele, E. and Swanson, A. and Crittendon, J.A. and Sarkar, M. and Warren, Z. and Sarkar, N.			✓	
Caro, K. and Martinez-Garcia, A.I. and Tentori, M. and Zavala-Ibarra, I.	✓			
Christopher Frauenberger, Judith Good, Alyssa Alcorn , Helen Pain			✓	
Emilia Barakova, Gilles van Wanrooij, Ruben van Limpt, Marnick Menting	✓			
Esubalew Bekele, Zhi Zheng, Amy Swanson, Julie Crittendon, Zachary Warren, and Nilanjan Sarkar			✓	
Evdokimos I. Konstantinidis, Andrej Luneski, Christos A. Frantzidis, Pappas Costas, Panagiotis D. Bamidis		✓		
Frauenberger, C. and Good, J. and Alcorn, A. and Pain, H.			✓	
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W.			✓	
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W. and Pain, H.			✓	
Germanakos, P. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M.	✓			
Grawemeyer, B. and Johnson, H. and Brosnan, M. and Ashwin, E. and Benton, L.		✓		
Guiaud, J.M. and Malinverni, L. and BurguÁ's, N.P	✓			
Hailpern, J. and Harris, A. and La Botz, R. and Birman, B. and Karahalios, K.			✓	
Hsien-Hui Tang, Cyun-Meng Jheng, Miao-En Chien, Ni-Miao Lin and Mike Y. Chen			✓	
Jain, S. and Tameroy, B. and Zhang, Y. and Aggarwal, J.K. and Orvalho, V.	✓			
Karla Conn, Changchun Liu, Nilanjan Sarkar, Wendy Stone, and Zachary Warren				Robô
Keay-Bright, W. and Howarth, I.			✓	
Laura Benton and Emma Ashwin and Hilary Johnson and Beate Grawemeyer and Mark Brosnan.				Documentação
Laura Benton, Asimina Vasalou, Rilla Khaled, Hilary Johnson and Daniel Gooch				Estudo de caso
Laura Malinverni, Joan Mora-Guard, Vanesa Padillo, Maria-Angeles Mairena, Amaia Hervás, Narcis Pares	✓			
Leanne Walsh, Mary Barry		✓		
Li ZHANG		✓		
Lisa Tolentino and Philippus Savvides and David Birchfield		✓		
Mary Barry and Dr. Ian Pitt			✓	
Millen, L. and Cobb, S. and Patel, H.	✓			
Min-Gyu Kim, Emilia Barakova e Tino Lourens			✓	
Min-Gyu Kim, Iris Oosterling, Tino Lourens, Wouter Staal, Jan Buitelaar, Jeffrey Glennon, Iris Smeeckens, Emilia Barakova				Robô
Mireya Silva, G.F. and Raposo, A. and Suplino, M.	✓			
Muñoz, R. and Barcelos, T. and Chalegre, V. and Kreisel, S.		✓		
Nava R Silton and Ann Higgins-D'Alessandro	✓			
Patrice L. Weiss, Eynat Gal, Sue Cobb, Laura Millen, Tessa Hawkins, Tony Glover, Daven Sanassy, Massimo Zancanaro, Leonardo Giusti, Sigal Eden			✓	
Porayska-Pomsta, K. and Frauenberger, C. and Pain, H. and Rajendran, G. and Smith, T. and Menzies, R. and Foster, M.E. and Alcorn, A. and Wass, S. and Bernadini, S. and Avramides, K. and Keay-Bright, W. and Chen, J. and Waller, A. and Guldberg, K. and Good, J. and Lemon, O.			✓	
Priscilla Braz, Viviane Felipe David, Alberto Raposo, Simone Diniz Junqueira Barbosa e Clarisse Sieckenius de Souza				Prototipação com papel
Rachel Menzies		✓		
Rachel Menzies, Dr Annalu Waller e Dr Helen Pain				Técnicas de entrevista
Rasche, N. and Qian, C.Z		✓		
Sandra C. Costa, Filomena O. Soares, Member, IEEE; Ana P. Pereira and Fatima Moreira				Robô
Sang-Seok Yun, Sung-Kee Park, and JongSuk Choi				Robô
Silvia Artoni, Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi, Claudia Fenili		✓		
Sitthisanguan, K. and Chotikakamthorn, N. and Dechaboon, A. and Out, P.				Sistema
Stone, R. Brian; Beach, L.; Ganci, A.; Jones, T.; Ribeiro, B.; Strouse, E.; Woolley, E.		✓		
Takumi Niwa, Ippei Torii e Naohiro Ishii			✓	
Yi Li e Adel S. Elmaghhraby	✓			
Zarin, R. and Fallman, D.			✓	

Figura B.2: Artigos Selecionados por Tipo de Artefato

Autor(es)	Funcionamento	Verbalidade	Faixa etária	Sexo	Outros
A. Sarrafzadeh, J. Shanbehzadeh, F. Dadgostar, C. Fan, S. Alexander	--	--	--	--	Crianças
Afiza Ismail, Nazlia Omar, Abdullah Mohd Zin	--	--	--	--	Crianças
Alessandrini, A. and Cappelletti, A. and Zancanaro, M.	Baixo	Verbal	8 a 12	Masculino	
Anika Anwar, M. Mustafizur Rahman, S. M. Ferdous, Samiul Alam Anik, Syed Ishtiaque Ahmed	--	--	--	--	Crianças
Artoni, S. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M. and Ceccarelli, F. and Fenili, C. and Rapisarda, B. and Tesconi, M.	--	--	2 a 6	--	
Artoni, S. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M. and Fenili, C. and Mencarini, S.	--	--	--	--	Crianças
Benton, L. and Johnson, H. and Ashwin, E. and Brosnan, M. and Grawemeyer, B.	Alto		12 a 13	--	
Bertel, L.B. and Rasmussen, D.M. and Christiansen, E.					Sem perfil definido
Bian, D. and Wade, J.W. and Zhang, L. and Bekelle, E. and Swanson, A. and Crittendon, J.A. and Sarkar, M. and Warren, Z. and Sarkar, N.					Sem perfil definido
Caro, K. and Martinez-Garcia, A.I. and Tentori, M. and Zavala-Ibarra, I.	Baixo	--	--	--	
Christopher Frauenberger, Judith Good, Alyssa Alcorn, Helen Pain	--	--	5 a 7	--	
Emilia Barakova, Gilles van Wanrooij, Ruben van Limpt, Marnick Menting	--	--	6 a 9	--	
Esubalew Bekele, Zhi Zheng, Amy Swanson, Julie Crittendon, Zachary Warren, and Nilanjan Sarkar	--	--	--	--	Adolescentes
Evdokimos I. Konstantinidis, Andrej Luneski, Christos A. Frantzidis, Pappas Costas, Panagiotis D. Bamidis	--	--	--	--	Crianças
Frauenberger, C. and Good, J. and Alcorn, A. and Pain, H.	--	--	8 a 13	--	
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W.	Alto ou Asperger	--	5 a 7	--	
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W. and Pain, H.	Alto	--	5 a 7	--	
Germanakos, P. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M.	--	--	--	--	Sem perfil definido
Grawemeyer, B. and Johnson, H. and Brosnan, M. and Ashwin, E. and Benton, L.	Alto	--	11-15	Masculino	
Guiaud, J.M. and Malinvern, L. and Burgués, N.P.	Médio a alto	--	5 a 6	ambos	
Hailpern, J. and Harris, A. and La Botz, R. and Birman, B. and Karahalios, K.	--	--	4 a 10	--	
Hsien-Hui Tang, Cyn-Meng Jheng, Miao-En Chien, Ni-Miao Lin and Mike Y. Chen	--	--	5 a 16	--	
Jain, S. and Tamersoy, B. and Zhang, Y. and Aggarwal, J.K. and Orvalho, V.	Alto/Baixo	--	5 a 12	--	
Karla Conn, Changchun Liu, Nilanjan Sarkar, Wendy Stone, and Zachary Warren	--	--	--	--	Crianças
Keay-Bright, W. and Howarth, I.	--	--	--	--	Sem perfil definido
Laura Benton and Emma Ashwin and Hilary Johnson and Beate Grawemeyer and Mark Brosnan.	--	--	11 a 14	--	
Laura Benton, Asimina Vasalou, Rilla Khaled, Hilary Johnson and Daniel Gooch	--	--	11 a 14	--	
Laura Malinvern, Joan Mora-Guiaud, Vanesa Padillo, Maria-Angeles Mairena, Amaia Hervás, Narcís Pàres	Médio a alto	Verbal	9 a 10	Masculino	
Leanne Walsh, Mary Barry	--	--	5 a 9		
Li ZHANG	--	--	11 a 14		
Lisa Tolentino and Philippos Savvides and David Birchfield	--	--	--	--	Crianças
Mary Barry and Dr. Ian Pitt	--	--	--	--	Sem perfil definido
Millen, L. and Cobb, S. and Patel, H.	--	--	13 a 14		
Min-Gyu Kim, Emilia Barakova e Tino Lourens	--	--	--	--	Sem perfil definido
Min-Gyu Kim, Iris Oosterling, Tino Lourens, Wouter Staal, Jan Buitelaar, Jeffrey Glennon, Iris Smeeckens, Emilia Barakova	--	--	--	--	Sem perfil definido
Mireya Silva, G.F. and Raposo, A. and Suplino, M.	Baixo	--	--	--	
Muñoz, R. and Barcelos, T. and Chalegre, V. and Kreisel, S.	Alto	--	8 a 11	--	
Nava R Silton and Ann Higgins-D'Alessandro	--	--	--	--	Crianças
Patrice L. Weiss, Eynat Gal, Sue Cobb, Laura Millen, Tessa Hawkins, Tony Glover, Daven Sanassy, Massimo Zancanaro, Leonardo Giusti, Sigal Eden	Alto		9 a 13		
Porayska-Pomsta, K. and Frauenberger, C. and Pain, H. and Rajendran, G. and Smith, T. and Menzies, R. and Foster, M.E. and Alcorn, A. and Wass, S. and Bernardini, S. and Avramides, K. and Keay-Bright, W. and Chen, J. and Waller, A. and Gulberg, K. and Good, J. and Lemon, O.	Alto Asperger	--	5 a 7	--	
Priscilla Braz, Viviane Felipe David, Alberto Raposo, Simone Diniz Junqueira Barbosa e Clarisse Sieckenius de Souza	--	--	4	--	
Rachel Menzies	--	--	5 a 8	--	
Rachel Menzies, Dr Annalú Waller e Dr Helen Pain	--	--	--	--	Crianças
Rasche, N. and Qian, C.Z.	--				Sem perfil definido
Sandra C. Costa, Filomena O. Soares, Member, IEEE; Ana P. Pereira and Fatima Moreira	Médio	--	7 a 12	--	
Sang-Seok Yun, Sung-Kee Park, and JongSuk Choi	--	--	--	--	Sem perfil definido
Silvia Artoni, Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi, Claudia Fenili	--	--	2 a 6	--	
Sitthisanguan, K. and Chotikakamthorn, N. and Dechaboon, A. and Out, P.	Baixo	--	3 a 5	--	
Stone, R. Brian; Beach, L.; Ganci, A.; Jones, T.; Ribeiro, B.; Strouse, E.; Woolley, E.	--	--	--	--	
Takumi Niwa, Ippei Torii e Naohiro Ishii	--	--	6 a 18	--	
Yi Li e Adel S. Elmaghhraby	--	--	--	--	Sem perfil definido
Zarin, R. and Fallman, D.	--	--	5 a 8	--	

Figura B.3: Artigos selecionados quanto às características da criança autista

Autor(es)	Processo	Modelo	Metodologia	Método	Outros
A. Sarrafzadeh, J. Shanbehzadeh, F. Dadgostar, C. Fan, S. Alexander	✓				
Afiza Ismail, Nazlia Omar, Abdullah Mohd Zin				✓	
Alessandrini, A. and Cappelletti, A. and Zancanaro, M.					Estudo
Anika Anwar, M. Mustafizur Rahman, S. M. Ferdous, Samiul Alam Anik, Syed Ishaque Ahmed				✓	
Artoni, S. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M. and Ceccarelli, F. and Fenili, C. and Rapisarda, B. and Tesconi, M.					Não apresentado
Artoni, S. and Buzzi, M.C and Buzzi, M. and Fenili, C. and Mencarini, S.				✓	
Benton, L. and Johnson, H. and Ashwin, E. and Brosnan, M. and Grawemeyer, B.				✓	
Bertel, L.B. and Rasmussen, D.M. and Christiansen, E.					Framework
Bian, D. and Wade, J.W. and Zhang, L. and Bekele, E. and Swanson, A. and Crittendon, J.A. and Sarkar, M. and Warren, Z. and Sarkar, N.					Simulador Virtual
Caro, K. and Martinez-Garcia, A.I. and Tentori, M. and Zavala-Ibarra, I.				✓	
Christopher Frauenberger, Judith Good, Alyssa Alcorn , Helen Pain					Não apresentado
Emilia Barakova, Gilles van Wanrooij, Ruben van Limp, Marnick Menting				✓	
Esubalew Bekele, Zhi Zheng, Amy Swanson, Julie Crittendon, Zachary Warren, and Nilanjan Sarkar					Não apresentado
Evdokimos I. Konstantinidis, Andrej Luneski, Christos A. Frantzidis, Pappas Costas, Panagiotis D. Bamidis				✓	
Frauenberger, C. and Good, J. and Alcorn, A. and Pain, H.					Não apresentado
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W.				✓	
Frauenberger, C. and Good, J. and Keay-Bright, W. and Pain, H.				✓	
Germanakos, P. and Buzzi, M.C. and Buzzi, M.					Framework
Grawemeyer, B. and Johnson, H. and Brosnan, M. and Ashwin, E. and Benton, L.	✓				
Guiaud, J.M. and Malinvern, L. and BurguÃ's, N.P					Framework
Hailpern, J. and Harris, A. and La Botz, R. and Birman, B. and Karahalios, K.					Não apresentado
Hsien-Hui Tang, Cyun-Meng Jheng, Miao-En Chien, Ni-Miao Lin and Mike Y. Chen					Não apresentado
Jain, S. and Tamersoy, B. and Zhang, Y. and Aggarwal, J.K. and Orvalho, V.					Design Interativo
Karla Conn, Changchun Liu, Nilanjan Sarkar, Wendy Stone, and Zachary Warren					Art. Tangível
Keay-Bright, W. and Howarth, I.					Estudo de caso
Laura Benton and Emma Ashwin and Hilary Johnson and Beate Grawemeyer and Mark Brosnan.				✓	
Laura Benton, Asimina Vasalou, Rilla Khaled, Hilary Johnson and Daniel Gooch					Framework
Laura Malinvern, Joan Mora-Guiaud, Vanesa Padillo, Maria-Angeles Mairena, Amaia Hervás, Narcís Pares	✓				
Leanne Walsh, Mary Barry	✓				
Li ZHANG				✓	
Lisa Tolentino and Philippos Savvides and David Birchfield				✓	
Mary Barry and Dr. Ian Pitt					Estudo
Millen, L. and Cobb, S. and Patel, H.				✓	
Min-Gyu Kim, Emilia Barakova e Tino Lourens					Framework
Min-Gyu Kim, Iris Oosterling, Tino Lourens, Wouter Staal, Jan Buitelaar, Jeffrey Glennon, Iris Smekens, Emilia Barakova					Não apresentado
Mireya Silva, G.F. and Raposo, A. and Suplino, M.					Padrões de Colaboração
Muñoz, R. and Barcelos, T. and Chalegre, V. and Kreisel, S.					Não apresentado
Nava R Silton and Ann Higgins-D'Alessandro				✓	
Patrice L. Weiss, Eynat Gal, Sue Cobb, Laura Millen, Tessa Hawkins, Tony Glover, Daven Sanassy, Massimo Zancanaro, Leonardo Giusti, Sigal Eden					Estudo
Porayska-Pomsta, K. and Frauenberger, C. and Pain, H. and Rajendran, G. and Smith, T. and Menzies, R. and Foster, M.E. and Alcorn, A. and Wass, S. and Bernadini, S. and Avramides, K. and Keay-Bright, W. and Chen, J. and Waller, A. and Guldberg, K. and Good, J. and Lemon, O.				✓	
Priscilla Braz, Viviane Felipe David, Alberto Raposo, Simone Diniz Junqueira Barbosa e Clarisse Sieckenius de Souza					Estudo
Rachel Menzies	✓				
Rachel Menzies, Dr Annalu Waller e Dr Helen Pain				✓	
Rasche, N. and Qian, C.Z.					Não apresentado
Sandra C. Costa, Filomena O. Soares, Member, IEEE; Ana P. Pereira and Fatima Moreira				✓	
Sang-Seok Yun, Sung-Kee Park, and JongSuk Choi				✓	
Silvia Artoni, Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi, Claudia Fenili	✓				
Sidthisanguan, K. and Chotikakanthorn, N. and Dechaboon, A. and Out, P.					Art. Tangível
Stone, R. Brian, Beach, L., Ganci, A., Jones, T.; Ribeiro, B.; Strouse, E.; Woolley, E.				✓	
Takumi Niwa, Ippei Torii e Naohiro Ishii					Não apresentado
Yi Li e Adel S. Elmaghhraby				✓	
Zarin, R. and Fallman, D.	✓				

Figura B.4: Artigos selecionados quanto ao Tipo de Proposta

Apêndice C

Estudo Exploratório

C.1 Considerações Iniciais

Muitos trabalhos são desenvolvidos com o intuito de auxiliar na melhoria da qualidade de vida das pessoas autistas, por meio do uso de ferramentas adequadas ao desenvolvimento das suas potencialidades ([Zwaigenbaum *et al.* 2015](#)). De acordo com [Melo, Fernandes, Jardim e Barreto \(2017\)](#), não está claro quais metodologias, processos e/ou princípios existentes para o desenvolvimento de novas ferramentas são mais assertivas e apropriadas para eles. Consequentemente, acredita-se que aliar essas necessidades às teorias de design de Interação Humano-computador(IHC) é fundamental para o sucesso do uso de aplicativos por autistas.

Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi identificar elementos de interface mais indicados por terapeutas, que evidenciassem as preferências das crianças, contribuindo para o aumento da probabilidade de aceitação, satisfação e, consequentemente, interação no uso dos aplicativos desenvolvidos. Dessa forma, O estudo foi realizado com ênfase qualitativa de caráter exploratório, para identificar algumas das preferências das crianças autistas em relação a componentes de interface, tais como cores, formas geométricas entre outros.

O estudo foi feito em duas etapas: (a) sob a mediação de profissionais especialistas que atuavam diretamente com as crianças e com a presença dos pesquisadores; e (b) com a presença dos profissionais, mas sem a presença dos pesquisadores.

C.2 Identificando Preferências de Interface Gráfica para Crianças Autistas

Vários trabalhos acadêmicos apontam a utilização de entrevistas semiestruturadas na investigação preliminar de algum fenômeno (Schwartzman e Araújo 2011; Jon Baio 2014). Como ponto de partida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, para identificar um conjunto prévio de preferências de crianças autistas em relação a elementos de interface gráfica em softwares. A escolha desta técnica levou em consideração o pouco referencial bibliográfico sobre possíveis preferências dos autistas, e a experiência que os entrevistados possuíam com o público alvo da pesquisa. Em seguida, apresentam-se os detalhes da entrevista.

C.2.1 Participantes

Na pesquisa foram envolvidos dois grupos de participantes: O primeiro composto por profissionais e pais. Os profissionais que atuavam em atendimento de crianças autistas tais como psicólogos, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos, compondo um total de 15 entrevistados, sendo 7 profissionais e 8 pais. Já o segundo grupo foi composto por 10 crianças autistas na faixa etária de 4 a 11 anos, que sabiam utilizar computador ou *tablet*.

Todos os pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a participação de seus filhos nos testes, incluindo filmagens e fotos. Foi explicado que os dados coletados seriam sigilosos e restritos a pesquisas científicas.

Importante salientar que nosso objetivo com o primeiro grupo era realizar um levantamento inicial de elementos de interface que fossem mais atrativos às crianças autistas. O grupo de crianças ficaria responsável por validar os elementos sugeridos pelo grupo de profissionais.

C.2.2 Realização das Entrevistas

A entrevista teve início com a seguinte pergunta (chamada de *pergunta principal*: “Em sua opinião, quais componentes de interface são mais propícios a terem a preferência dos autistas?”. Foram elencados alguns itens para seleção, tais como: cores, formas geométricas,

música, animais, formas humanas e a opção outros com espaço para descrição. Vale ressaltar que o entrevistado não tinha limite para escolher, ou seja, cada entrevistado poderia selecionar quantos itens desejasse.

Em seguida, solicitou-se uma justificativa para os itens selecionados, e também perguntou-se sobre quais as expectativas de sucesso de uma aplicação que contemplasse esses itens.

Importante salientar que vários profissionais especificaram alguns dos itens de forma mais detalhada. Por exemplo, muitos dos entrevistados citaram, especificamente, a forma círculo como preferida, ou ainda que, devido à dificuldade de interação peculiar no autista, a face humana não representava um item de preferência, mas que representava um importante item para aumentar o repertório de interesses e, assim, promover uma melhoria na flexibilidade das escolhas.

C.2.3 Análise do resultado das entrevistas

Para a pergunta principal foram obtidas algumas respostas diferentes, porém com um certo grau de similaridade, a partir da qual foi possível definir as categorias ou sub Categorias. Por exemplo, um participante citou “bonecos” como como um elemento de interface propiciou à preferência do autista. Outro participante citou “pessoas”. Com base, nessas respostas foi definida a categoria “Forma Humana”. A Figura C.1 apresenta as preferências apontadas pelos entrevistados.

As respostas “bichos”, “cachorros” e “gatos” originaram a categoria “Animais”. Ao final, gerou-se uma lista contendo a quantidade de seleções para cada categoria, conforme mostra a Figura C.1. Elementos citados apenas uma vez formaram a categoria “outros”, por exemplo, o elemento árvore.

Um dos profissionais sugeriu a renomeação da categoria “Forma Humana” para “Face Humana”. Segundo esta profissional, a maioria dos autistas apresenta dificuldades em fazer contato visual com outras pessoas. Dessa forma, a partir da realização dos testes, seria possível determinar se, para as crianças autistas, havia diferença em interagir com uma face humana mais próxima do real no caso uma foto, ou se era preferível uma face em forma de desenho. Sendo assim, esta categoria foi subdividida em: “Desenho da face humana” e “Foto

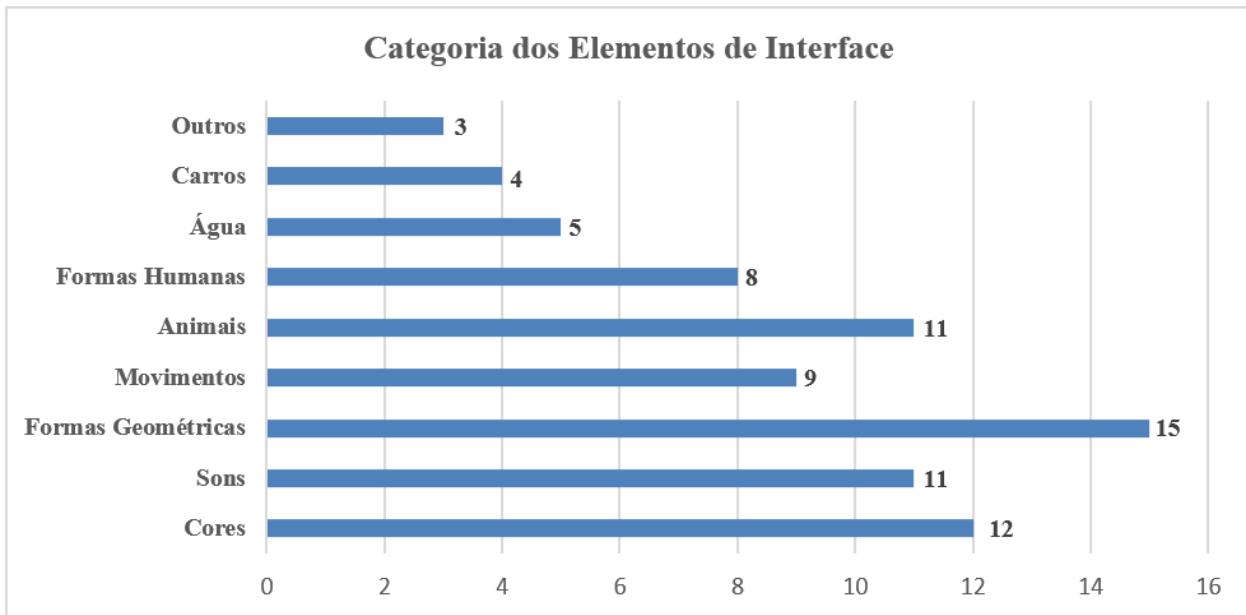


Figura C.1: Categorias dos elementos no processo de entrevista

da face humana."Usou-se o mesmo critério para subdividir a categoria "Animais"em: "foto de animais"e "desenho de animais".

Em relação à categoria Cores, cumpre salientar que não era nosso intuito identificar a cor preferida dos autistas, e sim a preferência o autista quanto ao tom. por exemplo, se a preferência perpassava por tons mais frios (ou fracos, tais como bege, azul claro e verde claro) ou mais quentes (ou fortes como rosa *pink*, azul escuro e vermelho).

Finalmente, destaca-se que devido ao nível de complexidade para analisar e, em particular, o nível de abstração para se avaliar os itens música e movimento, os mesmos não foram considerados nesse experimento. Particularmente, quanto à música, segundo a maioria dos profissionais entrevistados, a preferência perpassa pela influência direta do ambiente vivido, ou seja, algumas famílias gostam de ouvir músicas clássicas, outras MPB (Música Popular Brasileira), ou rock, e as crianças tendem a preferir as músicas/ritmos ouvidos comuns ao seu cotidiano.

A Figura C.2 apresenta o resultado final das categorias e seus respectivos elementos. A categoria Formas Geometricas, por exceção, possui 3 subcategorias (quadrado, córculo e triângulo. Segundos os profissionais entrevistados essas três formas eram suficientes, uma vez que um autista pode não perceber as diferenças de algum detalhes. Por exemplo, um

quadrado e um retângulo pode ser visto por um autista apenas como uma forma quadrada. Da mesma forma um triângulo e um losango pode ser identificado apenas como o primeiro.

Categoria	Elemento
	Círculo
Formas Geométricas	Quadrado
	Triângulo
Cores	Cores fortes
	Cores fracas
Face Humana	Desenho da face humana
	Foto da face humana
Animais	Desenho de animais
	Foto de animais

Figura C.2: Agrupamento dos elementos com as respectivas categorias

C.3 Estudo Piloto

Com o conjunto inicial de itens a serem avaliados (categorias e subcategorias), foi desenvolvido um protótipo contendo 98 telas, nas quais foram distribuídas imagens com os itens das subcategorias, em que o critério para a distribuição dos elementos nas telas era que cada elemento pudesse ser comparado com cada elemento da mesma e de diferentes categorias.

Após a prototipação das telas optou-se pela realização de um estudo piloto, cujo objetivo era observar e adequar as telas e ambiente para a realização do estudo definitivo. Tal estudo foi realizado no Instituto Autismo do Amazonas, com uma criança de 9 anos, sexo masculino, autista verbal, alfabetizada e com média dificuldade de comunicação. Aprincípio, o estudo planejado para ser realizado em 15 min.

Um profissional, atuante no local do estudo, fez as seguintes observações:

- Cenário inadequado - A sala era um laboratório de informática desativado. Por este motivo, possuía diversos objetos, como computadores, brinquedos e pelúcias, os quais tirava a atenção da criança constantemente;
- Número grande de telas - O total de telas para interagir era grande (98 no total). Este número tornou o estudo cansativo para a criança;
- A criança utilizou boa parte do tempo para brincar, possivelmente, pelo cansaço na realização do estudo.

A profissional relatou que “*a criança ficou cansada, com sinais de inquietação, devido, possivelmente, a quantidade excessiva de tela, ou porque os elementos apareciam de forma repetitiva. E o mais importante: a sala onde foi realizada o teste não era adequada devido a presença de objetos que tiravam a atenção da criança*”.

A partir dos resultados do estudo piloto o protótipo foi modificado. O número de telas foi reduzido de 98 para 37 telas, pois percebeu-se que após algum tempo interagindo com o protótipo a criança mudava o foco da atenção, e alguns demonstraram sinais de impaciência e cansaço. Outro ponto de melhoria foi em relação ao ambiente em que foi executado o estudo. No estudo piloto, a sala usada era um laboratório de informática desativado, isso também foi um fator de perda de foco, pois com o tempo a criança queria explorar os objetos contidos na sala. Com a mudança do protótipo e a observação em relação ao ambiente foi realizado um novo estudo exploratório, o qual é detalhado nas próximas seções.

C.3.1 Planejamento do estudo exploratório

Participantes

Para este estudo, foram selecionados frequentadores e profissionais da Instituição filantrópica Mão Unidas pelo Autismo (MUPA). Conforme dito anteriormente, o estudo contou com a participação de dez crianças na faixa etária de 4 a 11 anos, que sabiam utilizar computador ou tablet. Além das crianças participaram também 8 profissionais que atuavam no atendimento das crianças participantes. Ressalta-se que Ressalta-se, que não houve limitação de participantes quanto às suas características (tais como verbais, não-verbais, nível mais severo

ou mais leve), pois o critério principal era apenas que a criança tivesse interesse por aplicações para *tablet* e soubesse utilizá-las. A Figura .C.3 apresenta um resumo das principais características do perfil de cada participante (identificados pela letra P). O símbolo “-” na coluna Verbal significa que a criança não usava linguagem verbal para se comunicar.

Participante	Verbal	Grau de Severidade	Característica Associada
P1	✓	Médio	
P2	✓	Leve	Baixa visão
P3	-	Alto	
P4	✓	Leve	Hiperatividade
P5	✓	Leve	
P6	-	Leve	
P7	✓	Médio	
P8	-	Alto	

Figura C.3: Resumo das características de perfil dos participantes

A Figura C.4 e Figura C.5 apresentam, respectivamente, modelos de tela contendo elementos de categorias diferentes (animais, formas geométricas e face humana), e modelo de telas com elementos da mesma categoria (desenho de animal e foto de animal e desenho da face humana e foto da face humana). Por meio da interação com o protótipo, cada criança poderia escolher o elemento de sua preferência tocando na tela na posição em que este elemento se encontrava. Tal escolha poderia ser feita entre elementos de categorias diferentes (Figura 4.2). Por exemplo, entre um elemento da categoria formas geométricas, um da face humana e outro da categoria animais. Ou ainda, em telas contendo o mesmo elemento caracterizado de forma distinta (Figura 4.3). Por exemplo, telas apresentavam uma foto da face humana e um desenho de face humana.

Ainda sobre a modificação do protótipo, os elementos contidos nas telas não, necessariamente, pertenciam a mesma categoria. Ou seja, uma tela poderia conter tanto um



Figura C.4: Modelo de tela contendo elementos de categorias distintas

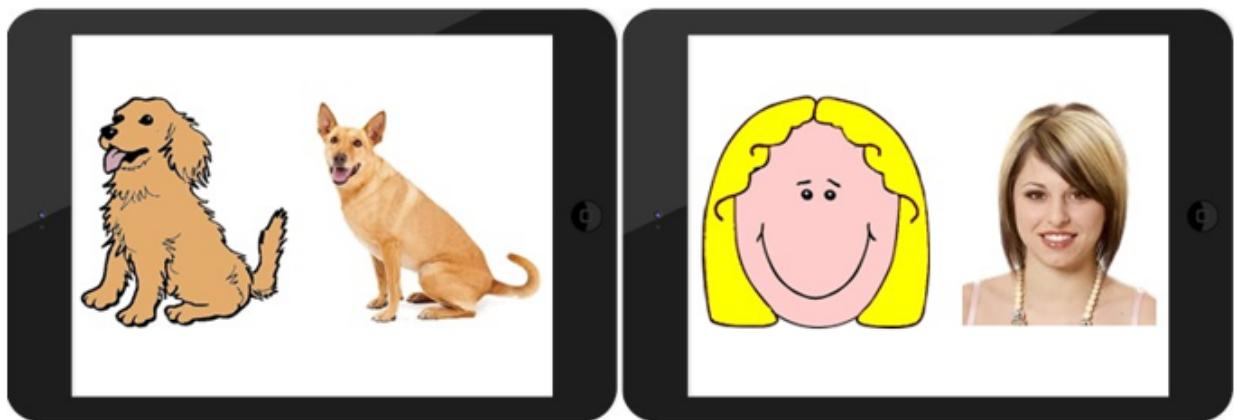


Figura C.5: Telas da mesma categoria com características diferentes

animal em forma de desenho quanto em foto (mesma categoria), ou ainda um animal e uma face humana (categorias diferentes). Cada elemento apresentava-se em média de 7 vezes ao longo do protótipo modificado, em categorias e posições diferentes, evitando que o participante selecionasse, por exemplo, apenas elementos da direita. Ressalta-se que a quantidade de apresentação do elemento não se refere a figura mostrada ao participante, e sim a categoria a qual a figura pertencia (por exemplo, o elemento face humana possuía três representações: uma de uma mulher em forma de fotografia, e duas outras em forma de desenho). Com isso, apesar de o protótipo possuir 15 elementos distintos distribuídos nas diferentes categorias, computou-se nos resultados apenas o quantitativo da categoria (9 no total).

C.3.2 Execução do Estudo Exploratório

O estudo de caso foi realizado em duas etapas: a primeira com as crianças interagindo com o protótipo com a mediação dos profissionais que atendiam essas crianças, porém com a presença dos pesquisadores; e a segunda sem a presença dos pesquisadores. O objetivo era verificar se haveria uma grande diferença nas escolhas realizadas em relação à primeira etapa, já que nesta a criança estaria com pessoas fora do seu cotidiano.

Para realização do teste as telas eram apresentadas para cada criança, cabendo-lhe clicar ou apontar para o elemento de sua preferência. As escolhas foram gravadas por meio de um aplicativo auxiliar para posteriormente serem computados. Devido a experiência de algumas crianças quanto ao uso de tablet, algumas pressionavam a tecla home, e tentavam acessar outros aplicativos contidos no tablet, e, em alguns casos, o YouTube.

Durante a primeira etapa, dada às características peculiares de alguns indivíduos, por exemplo, autista não verbal, fez-se necessário a análise de outras formas de comunicação tais como direção e fixação do olhar (nesse caso, foi analisada a direção do olhar da criança); passar a mão de forma carinhosa pelo elemento ou até mesmo o ato de beijar o elemento de preferência, como foi o caso de um dos participantes.

Na segunda etapa, a análise descrita acima não foi possível já que as crianças estavam somente na presença dos terapeutas. Para a 2^a etapa não foi possível realizar o estudo com as mesmas dez crianças da 1^a etapa, pois duas delas não estavam presentes e foram substituídas. Entretanto, ao contrário da 1^a etapa todas participaram até o final.

C.3.3 Resultados e Discussão

Segundo (Schwartzman e Araújo, 2011), as crianças autistas têm uma visão muito específica dentro de um todo. Por exemplo, ao se mostrar a figura de um quarto para a criança, ela poderá fixar seu olhar em apenas um objeto, e ao ser questionada sobre o que está vendo, dar uma resposta inusitada como um sino (para a parte superior de um abajur), ou um quadrado para uma das partes da vidraça de uma janela (Schwartzman e Araújo, 2011). Tal característica foi constatada em 1 criança que após 3 slides fixou o olhar no número presente no canto inferior da tela, e demorava muito para fazer a escolha, pois ficava apenas passando

a mão ou tentado clicar nesse número.

Outro ponto que merece observação diz respeito às peculiaridades de algumas crianças. Por exemplo, o participante P1 deixou que algumas telas, simplesmente, passassem, sem realizar seleção, e o participante P4 não completou o teste, alegando cansaço. Com os participantes P3 e P8, devido às suas características mais severas do autismo, apresentando muita dificuldade de concentração e, consequentemente, interação, foram adotadas estratégias diferentes para eles. Dessa forma, foi apresentado um software em paralelo ao protótipo para que essas crianças conseguissem completá-lo, pois o uso do outro software permitia uma “pausa” no teste fazendo com que a criança não se estressasse ao ponto de desistir. Isso foi mais latente nessas duas crianças, porém P2, P5 e P6, em vários momentos, fecharam o protótipo e buscaram sozinhos outros softwares, sobretudo, por meio da Internet. Ressalta-se que o tempo de parada não foi computado. Na Figura C.6 tem-se a lista de elementos e a quantidade de vezes que foram escolhidos, já a Figura C.7 apresenta um resumo a quantidade de escolhas por categoria.

Elemento	Quantidade de Escolhas
Foto de Animal	42
Círculo	32
Cores Fortes	31
Desenho de Face Humana	24
Desenho de Animais	22
Foto de Face Humana	18
Cores Fracas	17
Quadrado	18
Triângulo	12

Figura C.6: Lista dos elementos escolhidos pelos participantes da 1^a etapa

As Figuras C.8 e Figura C.9 mostram, respectivamente, os resultados das escolhas na 2^a etapa.

Após a aplicação do teste verificou-se que o ambiente em que é executado um estudo, não deve possuir muitos estímulos de forma a não tirar a concentração da criança. Embora

Categoria	Quantidade
Animais	64
Formas Geométricas	62
Cores	48
Face Humana	42

Figura C.7: Lista dos elementos agrupados nas categorias na 1^a etapa

Elemento	Quantidade de Escolhas
Foto de Animal	50
Círculo	45
Cores Fortes	38
Desenho de Animais	43
Desenho de Face Humana	34
Quadrado	23
Triângulo	22
Cores Fracas	21
Foto de Face Humana	21

Figura C.8: Lista dos elementos escolhidos pelos participantes da 2^a etapa

este fato também seja comum com crianças típicas (não autistas) o que se verificou é que a criança autista prende a atenção, geralmente, de forma isolada e obsessiva a um objeto em particular. No caso do estudo piloto, a sala, por ser um laboratório de informática desativado, possuía diversos objetos, como computadores, brinquedos e pelúcias, que, constantemente tirava a atenção da criança. Assim, o tempo gasto no teste piloto foi de aproximadamente 25 minutos, sendo que, boa parte desse tempo, a criança utilizou para brincar, possivelmente, pelo cansaço na realização do teste. Assim, não foi possível realizar o teste com todas as telas.

Apesar de não ter sido encontrado na literatura algum trabalho que confirmasse

Categoria	Quantidade
Animais	92
Formas Geométricas	90
Cores	59
Face Humana	55

Figura C.9: Lista dos elementos agrupados nas categorias na 2^a etapa

que as cores fortes e as formas geométricas podem, realmente, serem consideradas como elementos preferenciais por crianças autistas, é comum achar trabalhos, jogos, aplicativos entre outros que usam esses elementos. Além disso, alguns dos profissionais entrevistados afirmaram que tais elementos são muito usados nas mais diversas atividades desenvolvidas e constituem elementos básicos nas séries iniciais tanto quanto para as crianças típicas. Outro fator importante, é que o estudo não pretendia identificar a cor favorita da criança, e sim o tipo de tom que mais agradava: se um tom mais forte ou mais fraco.

Ao término do experimento pode-se observar na Figura C.10 que, embora com valores diferenciados em termos percentuais, o ranking das escolhas dos elementos foi igual. Este ranking foi obtido por meio do percentual da quantidade de vezes que a categoria foi escolhida em relação ao total geral de escolhas.

Em relação ao tempo de execução do teste, na 1^a etapa a média para cada criança foi de 6min, enquanto que na 2^a foi de 3,5min. Ou seja, na 2^a etapa cada criança gastou quase 50% menos tempo que na primeira. Tal redução, segundo os profissionais que executaram os testes, foi em função de que na 2^a etapa as crianças estavam mais à vontade sem a presença dos pesquisadores e, também por já terem tido o contato com o protótipo anteriormente.

Categoria	Percent. 1 ^a Etapa	Percent. 2 ^a . Etapa
Animais	30%	31%
Formas Geométricas	29%	30%
Cores	22%	20%
Face Humana	19%	19%

Figura C.10: Comparaçāo, em percentuais, entre as 2 etapas do experimento

Outra questão a destacar é que embora cada elemento tenha sido apresentado em

média 7 vezes, o elemento “cores” apareceu indiretamente nas demais categorias, pois algumas telas possuíam, por exemplo, um círculo numa cor de tom forte e um quadrado com a mesma cor, porém de tom mais frio. Com isso, não se pode afirmar se a escolha foi devido à preferência da forma ou da cor. O que não ocorria quando a tela possuía o mesmo elemento de mesma cor, porém com características diferentes.

Algumas preferências identificadas por meio desse estudo, foram citadas pelos profissionais durante as entrevistas. Por exemplo, de forma unânime todos citaram o quanto à forma circular era muito atrativa aos indivíduos autistas (apesar de não ter sido encontrado algo na literatura que confirmasse). E o estudo mostrou que das figuras geométricas apresentadas, o círculo foi realmente o mais preferido.

Destaca-se também que é em função da face humana versus animais. Chamou atenção o fato de a criança em relação a face humana preferi-la em forma de desenho, enquanto que para a categoria animais a preferência deu-se para a apresentação em forma de foto e não de desenho.

C.4 Considerações

Este capítulo apresentou os estudos preliminares que serviram de inspiração para a definição da proposta desta tese. O segundo apresentou um estudo exploratório para identificar elementos para os quais as crianças autistas têm preferências ([Melo, dos Santos, Rivero e Barreto 2017](#)). Este último estudo permitiu obter um conjunto inicial de preferências de autistas sobre cores, formas e figuras.

A realização destes estudos permitiu definir tanto a proposta do processo (objeto da tese), quanto a ideia de um repositório com informações sobre pessoas autistas e diretrizes para as equipes de desenvolvimento/*design*.

Apêndice D

Tutorial do ProAut

Este Apêndice apresenta-se o documento base para a condução do ProAut. Tal documento tem como objetivo orientar os times que irão usar o ProAut. Para tanto, este documento contempla cada fase do ProAut, suas atividades e respectivos artefatos. Além disso, apresenta-se também uma sugestão de procedimento para execução de cada etapa.

D.1 ProAut

O ProAut é um processo destinado ao apoio de projetos de Interfaces de Aplicações para autistas. Seu foco é principalmente designers e/ou desenvolvedores leigos. O ProAut é constituído de 5 Etapas [Figura D.1](#) baseadas no *Design Thinking*. Imersão, Análise, Ideação, Prototipação e Avaliação. Cada etapa possui atividades e gera um conjunto de artefatos que servem de insumos para etapa posterior. ProAut não pretende apoiar o desenho da interface em si. Suas etapas e respectivas atividades são propostas, exclusivamente, para auxiliar na condução do processo de criação de interfaces, disponibilizando técnicas para a realização dessas atividades, de forma a proporcionar, por exemplo, a compreensão do tema autismo (Pesquisa Desk), o levantamento de requisitos (entrevistas), a geração de empatia com os autistas (PersonAut e EmpathyAut), bem como os detalhes dos cenários que permitirão o desenho da interface (Lista de Requisitos e Restrições).

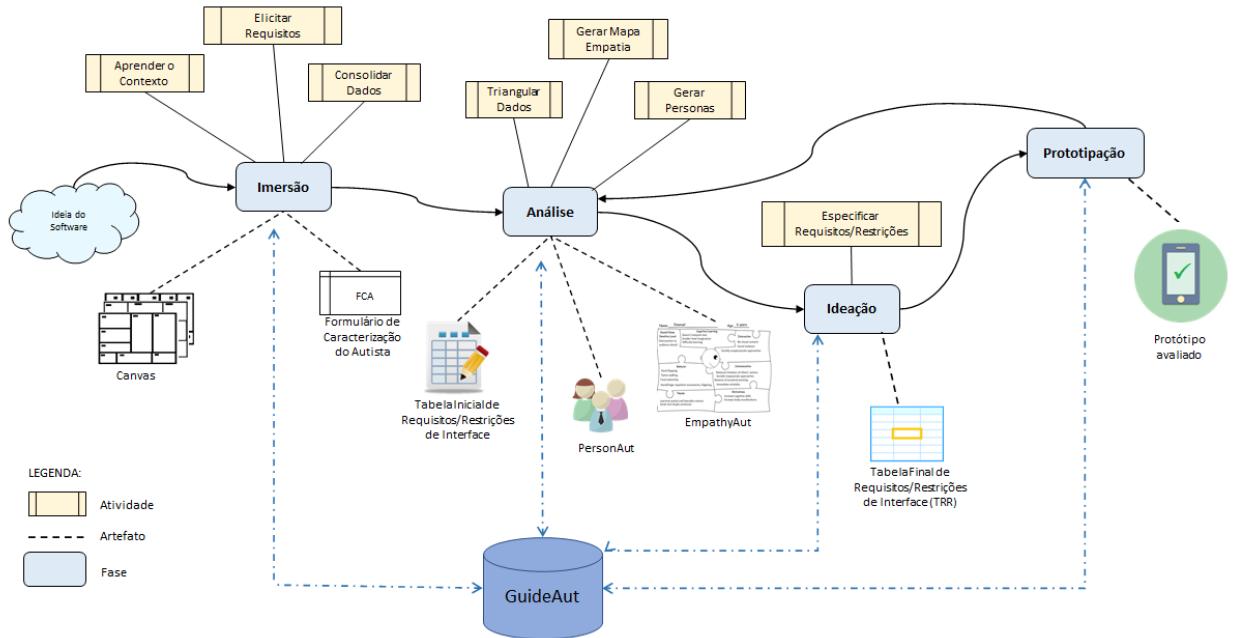


Figura D.1: Visão Geral do ProAut

D.2 Fase de Imersão

D.2.1 Visão Geral

A fase de imersão Figura D.2 é a fase caracterizada pela aproximação do problema. É nesta etapa que a equipe busca conhecer conceitos que permeiam o tema da aplicação a ser projetada. Para obter estes insumos, são feitos diversos tipos de pesquisas tais como entrevistas, buscas de tendências e observação direta.

- **Entrada da fase:** a ideia ou visão geral de aplicação;
- **Saída da fase:** CCA (Canvas dos Cuidadores de Autistas); CTA (Canvas dos Terapeutas de Autistas); CSS (Canvas do Solicitante do Software); **Formulário de Caracterização do Autista** respondido; e **VGA**(Gráfico de Visão Geral do Autista);
- **Envolvidos:** Pais, especialistas, solicitante do software, Designers/desenvolvedores;
- **Atividades da Fase:** Aprender sobre o contexto, Elicitar Requisitos e Consolidar Dados, representadas na Figura D.2, e detalhadas a seguir.

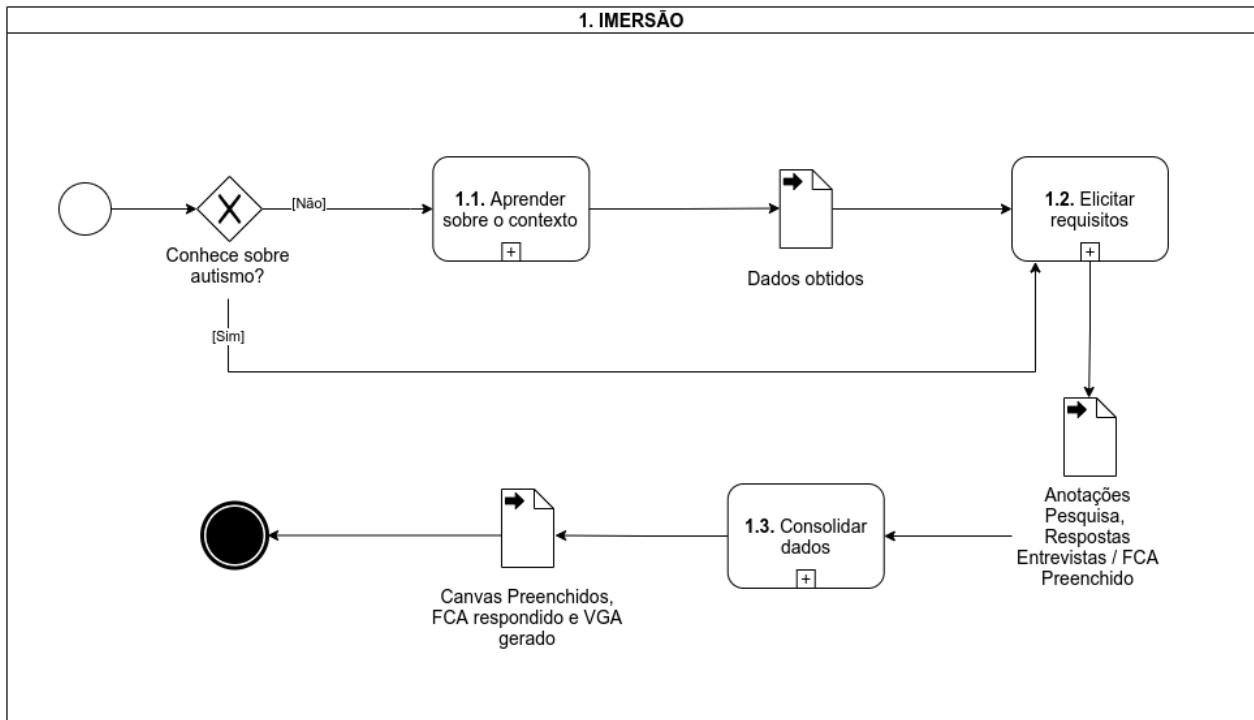


Figura D.2: Visão Geral da Fase de Imersão

D.2.2 Atividades da fase de Imersão

Aprender sobre o contexto

Como o próprio nome diz, nesta etapa o projetista/equipe deve buscar informações tanto sobre autismo quanto sua relação com o contexto da aplicação, chamada de Pesquisa Desk. Com o enfoque centrado no usuário, este contexto diz respeito também em estudar e compreender as características do autista, e como estas características influenciam nas ações a serem tomadas para se projetar a interface desejada. A [Figura D.3](#) apresenta um diagrama com a visão geral desta atividade e suas sub atividades.

Sugestão de Procedimento:

1. Elaborar os itens de busca (Com base na visão geral da aplicação), ou seja, termos e/ou palavras chave a serem usados na pesquisa *desk* que tenham relação Autismo. **DICA:** Caso o projetista/equipe não tenha qualquer afinidade com o tema Autismo sugere-se que sejam incluídos o seguinte: Conceito de autismo, níveis de autismo, formas de comunicação de um autista,

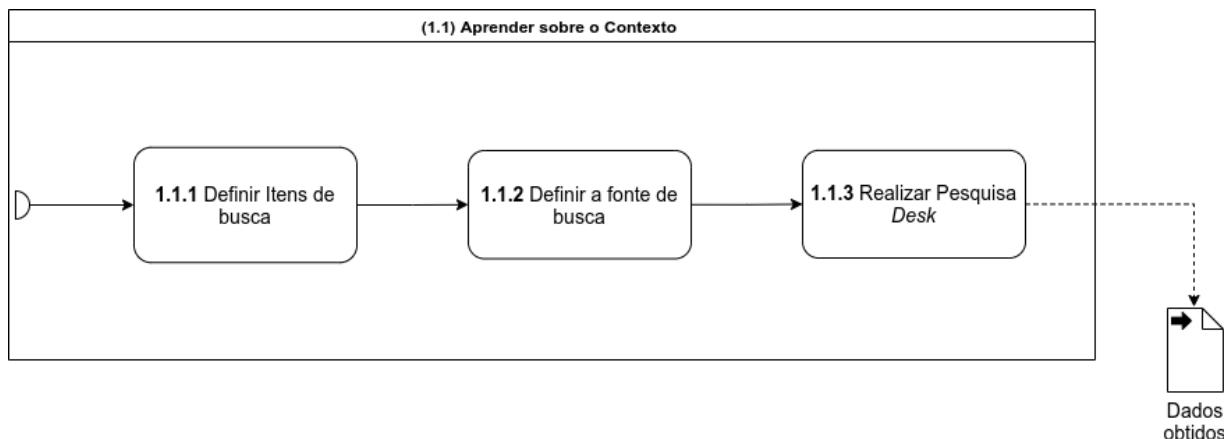


Figura D.3: Atividade de Aprendizagem sobre o Contexto da fase de Imersão

principais características e limitações de um autista, ação/reação do autista em relação ao contexto da aplicação;

2. Definir termos e palavras que estejam em conformidade com o contexto de uma aplicação. Por exemplo, supondo o contexto de um App para ensinar lateralidade (lado direito e esquerdo), então deve-se buscar informações sobre como o autista entende o que é lado direito e esquerdo, quais as principais dificuldades que um autista apresenta para compreender o que é lado esquerdo e direito. **DICA:** De um modo geral, independente do tema, sugere-se que sempre se busque por questões quanto ao que agrada e o que desagrada o autista em relação ao tema proposto, quais suas dificuldades em relação ao tema proposto (contexto do app); e, finalmente, quais tipos de solução (outros apps por exemplo) já existem para o tema em questão, e se esta solução tem alguma relação.
3. Definir as fontes de busca (livros, sites, vídeos, revistas, blogs de pais e/ou especialistas em autismo, artigos relacionados etc.); Executar a pesquisa. **DICA:** Anotar os resultados das pesquisas de forma manuscrita ou digitada, colocando-se os dados da fonte para uma possível necessidade de reconsultar.

Para tanto sugere-se algo como no exemplo da [Figura D.4](#)

Termo/Palavra	Tipo de Fonte	Nome	Localizador da fonte	Data de acesso	Outras Obs.
Conceito Autismo	Sites	Revista Autismo	https://www.revistaautismo.com.br/o-que-e-autismo/#;~:text=O%20autismo%20%E2%80%93%20nome%20t%C3%A9cnico%20oficial.mais%20muitos%20subtipos%20do%20transtorno.	01/09/20	Espaço para Ano, volume, Editora (ou outras que achar necessário). Pode colocar também neste espaço algum resumo do que foi obtido na pesquisa.

Figura D.4: Exemplo para o registro de pesquisa

Elicitar Requisitos

Nesta atividade é feita a extração de informações do cliente sobre o que ele deseja que seja construído. É o momento de conversa com o usuário, de sentimento sobre o que este espera que lhe seja entregue. Além disso, nesta atividade são percebidas as necessidades do sistema e as características que ele deve ter.

As técnicas definidas para a atividade de Elicitar Requisitos no ProAut são: Entrevis-tas e Pesquisa Exploratória. Além disso, esta atividade possui uma sub atividade denominada Caracterização do Autista, que consiste na aplicação do FCA (Formulário de Caracterização do Autista), e é realizada durante a entrevista com os pais/mães e especialistas. A atividade de Elicitar Requisitos gera, como artefatos, um conjunto de anotações bem como o FCA preenchido. Esses artefatos servirão de insumo para a próxima atividade (Consolidação dos dados). A [Figura D.5](#) representa a visão completa da atividade Elicitar Requisitos.

a)Entrevistas: o ProAut contempla três tipos de entrevistas, são elas: entrevista com o solicitante, entrevista com cuidadores e entrevista com os terapeutas, apresentado no [Capítulo 5](#). A entrevista com o solicitante é obrigatória, uma vez que é ele quem repassará as necessidades do software/Aplicativo. Para cada tipo de entrevista é disponibilizado um roteiro de perguntas. Entretanto, o entrevistador não precisa ficar limitado a este roteiro. Ou seja, assim como ele pode sentir a necessidade de fazer novas perguntas para complementar as respostas, pode também deixar de fazer alguma.

Entrevista com solicitante - a primeira entrevista deve ser realizada com o soli-citante do aplicativo. Nela devem ser coletadas informações sobre o objetivo do aplicativo, quais habilidades que se deseja que sejam trabalhadas pelo aplicativo, bem como os requisitos e funcionalidades almejadas. A [Figura D.6](#) apresenta o roteiro de perguntas a serem feitas

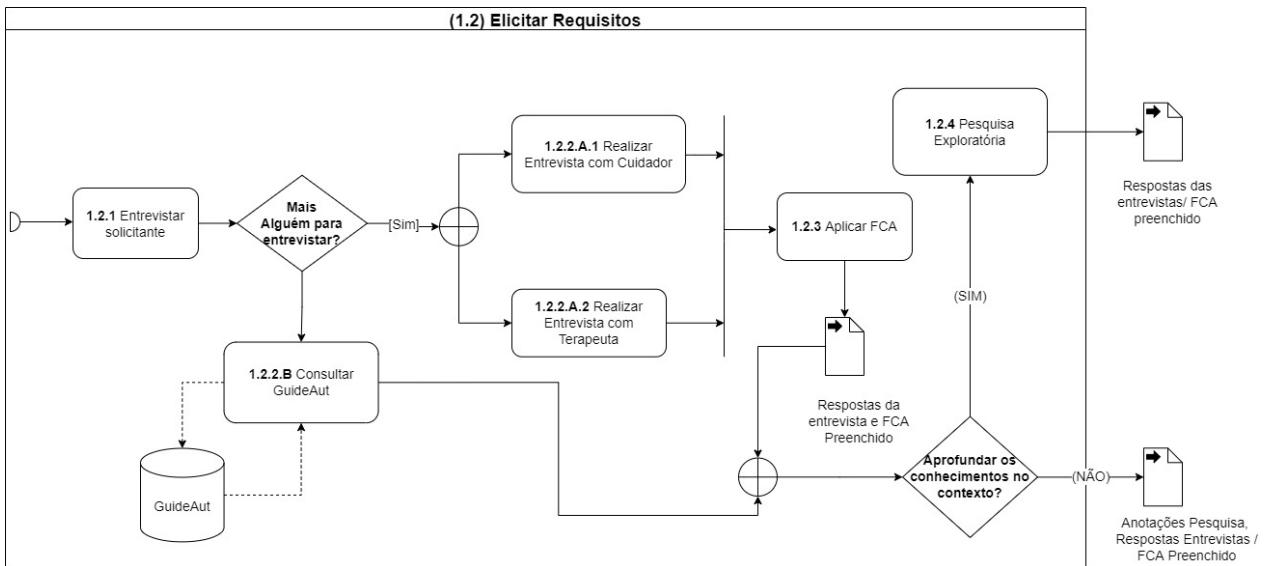


Figura D.5: Atividade de Elicitar Requisitos da fase de Imersão

ao solicitante:

Entrevista com Cuidadores – a entrevista com os pais/mães/responsáveis deve ser realizada após a entrevista com o solicitante do aplicativo. O motivo é que, de posse do conhecimento sobre os objetivos e necessidades do aplicativo, sejam feitas algumas perguntas relacionadas com o tema/contexto do aplicativo. Dessa forma, nessa entrevista o projetista/equipe deverá coletar informações, por exemplo, quanto aos aspectos sociais do autista, atividades que acalmam/estressam, relação com tecnologias, entre outras. A [Figura D.7](#) apresenta um roteiro a ser usado para entrevista com os pais/mães/responsáveis:

Entrevista com Terapeutas – a entrevista com os especialistas também deve ser realizada após a entrevista com o solicitante, pelo mesmo motivo dado para pais/mães/responsáveis. Além disso, a seleção de alguns especialistas é feita de acordo com os objetivos e necessidades do aplicativo. Por exemplo: um aplicativo voltado para educação (alfabetização, ensino de matemática, vogais, etc.) deve se considerar uma entrevista com um pedagogo especialista em educação de autistas; um aplicativo destinado ao auxílio de desenvolvimento verbal de se considerar uma entrevista com um fonoaudiólogo especialista em atendimento a autistas; e assim sucessivamente. Na entrevista com especialistas o projetista/equipe deverá coletar informações, por exemplo, quanto aos aspectos sociais do autista, atividades que acalmam/estressam, relação com tecnologias, entre outras. O ProAut disponibiliza um conjunto

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com o Cliente. Caso você tenha um nova pergunta e queira compartilhar, insira como questão 11.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como nome, a motivação da solicitação do Software/Aplicativo, etc.
01	Para qual faixa etária o Software/Aplicativo será aplicado?
02	Quais as características mais comuns nos autistas futuros usuários do Software/Aplicativo a ser desenvolvido?
03	Existem estereotipias/manias que deverão ser consideradas? Se sim, quais são elas?
04	Quais necessidades os autistas apresentam em relação ao tema do App?
05	Quais as suas expectativas quanto ao Software/Aplicativo? Qual o problema que se pretende resolver?
06	Quais atividades ou outro detalhe que você recomenda ou acha imprescindível para o Software/Aplicativo a ser desenvolvido, de forma que ajude que os objetivos sejam atingidos?
07	Existe alguma atividade/funcionalidade ou outro detalhe que você não recomenda para o Software/Aplicativo a ser desenvolvido, de forma a não impedir que os objetivos sejam atingidos?
08	Quais habilidades você pretende desenvolver nos autistas com o uso do Software/Aplicativo?
09	Quais atividades (funcionalidades) você gostaria que o Software/Aplicativo contemplasse para atender suas expectativas, quanto ao uso do mesmo pelos autistas?
10	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>?

*** "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura D.6: Roteiro de Perguntas para Cliente

de perguntas ([Figura D.7](#)) a serem feitas aos especialistas:

OBS: Caso tenha dificuldades para entrevistar pais/mães/responsáveis e/ou especialistas, o *designer*/desenvolvedor poderá fazer uso do GuideAut, um repositório composto de informações sobre autistas (em desenvolvimento).

Sugestão de Procedimento para as entrevistas:

1. Agendar com o entrevistado;
2. Somente para os especialistas a seleção deve ser feita de acordo com a área de atuação em relação ao objetivo e necessidades do software;
3. Definir o meio para registrar a entrevista (gravação de áudio, bloco de anotações, filmagem etc.);
4. Providenciar material para o registro da entrevista;
5. Chegar com antecedência ao local da entrevista;

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com os pais. Caso você tenha um nova pergunta e queira compartilhar, insira como questão 17.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como nome, profissão, relação/grau de parentesco com autista, quando descobriu o diagnóstico, etc. Outra dica, é já investigar o o grau de parentesco ou qual a relação com o autista, e a partir daí usar nas perguntas a relação correta, exemplo: filho, filha, sobrinho, etc.
01	Qual a idade da pessoa autista?
02	Tem comunicação verbal? Se não, qual a forma de comunicação?
03	Frequenta escola? Qual a série?
04	Com quem mora a pessoa autista?
05	Como é o convívio familiar da pessoa autista?
06	Possui animal?
07	Possui Amigos?
08	Geralmente, o que ela gosta de fazer tanto em casa, quanto na escola? Algum objeto favorito?
09	Apresenta esteriotipia/mania? Qual (is)?
10	Quais atividades acalmam a pessoa autista?)
11	Quais atividades que estressam a pessoa autista?
12	Ela faz uso de algum Software/Aplicativo?
13	Qual tipo de atividade ela mais gosta quando usa um Software/Aplicativo?
14	Qual a atividade do software/aplicativo (ou com tecnologias em geral) que incomodam a pessoa autista?
15	Quais as dificuldade(s) que a pessoa autista tem em relação <tema em questão> do Software/Aplicativo?
16	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>. Levantando melhorias e limitações observadas e/ou desejadas.

*** **OBS:** o termo "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura D.7: Roteiro de Perguntas para os Cuidadores

6. Exceto para o solicitante, explanar os objetivos e necessidades do software bem como a finalidade da entrevista e apresentar o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e solicitar sua assinatura (ou concordância para o caso virtual);
7. Também exceto para o solicitante, explanar sobre o preenchimento do FCA. Sendo que para o especialista, ele deverá responder com base na maioria dos atendimentos. Por exemplo, na pergunta 25 (anda na ponta dos pés) o(a) especialista deverá responde sim (1) caso a maioria dos seus atendidos tenham essa característica;

Estas são as sugestões de perguntas a serem feitas na entrevista com os especialistas. Caso você tenha um nova pergunta e queira compratilhar, insira como questão 12.

ID	PERGUNTA
***	Iniciar com perguntas como: nome, área de atuação, tempo de atuação, etc.
1	Qual a faixa etária em que o tema em questão é mais trabalhado/observado?
2	Qual a forma de comunicação mais comum apresentada pelos autistas que você atende? Verbal, não-verbal ou ecolálica?
3	Quais outras características mais comuns são apresentadas pelos autistas que você atende?
4	Quais as esteriotipias/manias mais observadas em seus atendimentos?
5	Quais atividades que acalmam são mais observadas em seus atendimentos?
6	Quais atividades que estressam são mais observadas em seus atendimentos?
7	Quais atividades o Software/Aplicativo poderia ter para ajudar no tratamento de autistas em relação ao <tema em questão>?
8	Quais atividades o Software/Aplicativo não deveria ter no tratamento de autistas em relação ao <tema em questão>?
9	Supondo um Software/Aplicativo para <tema em questão>, como esse sw/app poderia ajudar uma criança autista?
10	Qual(is) habilidade(s) pode (riam) ser desenvolvida(s) com o uso desse Software/Aplicativo??
11	Caso exista algum software, apresentar ao entrevistado e identificar limitações do mesmo para atender ao <tema em questão>?

*** "**Tema em questão**" refere-se ao tema do software/Aplicativo a ser desenvolvido. por exemplo: App de agenda, ensino de rotina, ensino de vogais e consoantes, etc.

Figura D.8: Roteiro de Perguntas para os Terapeutas

8. Antes de usar o roteiro proposto perguntar e anotar o nome do entrevistado;
9. Iniciar a entrevista usando o roteiro sugerido; e
10. Somente para pais/mães/responsáveis e especialistas aplicar o FCA.

Caracterizar Autista

Consiste na aplicação do FCA, cujas informações servirão de base para as técnicas de Personas, Mapa de Empatia na fase de Análise. O mesmo deve ser apresentado no início das entrevistas com os pais/mães/responsáveis e especialistas. O FCA é um formulário dividido em 4 seções, representando as 4 principais áreas de limitação de um autista, a saber: Interação, Comunicação, Comportamento e Cognição. Cada seção é composta de um conjunto de características para as quais o entrevistador deve assinalar com o valor 1, para quando a criança apresentar a característica, e 0 caso contrário. O preenchimento do FCA produz um gráfico denominado Gráfico de Visão Geral do Autista(VGA), o qual permite visualizar o grau de comprometimento em cada uma das áreas. De forma que, quanto mais alto o percentual do autista em uma determinada área, maior é o comprometimento

nela. A Figura D.9 apresenta um exemplo do VGA, em que se pode observar que a área de comunicação é a mais comprometida, seguida das áreas de interação e cognição, ambas com mais de 50% de comprometimento.

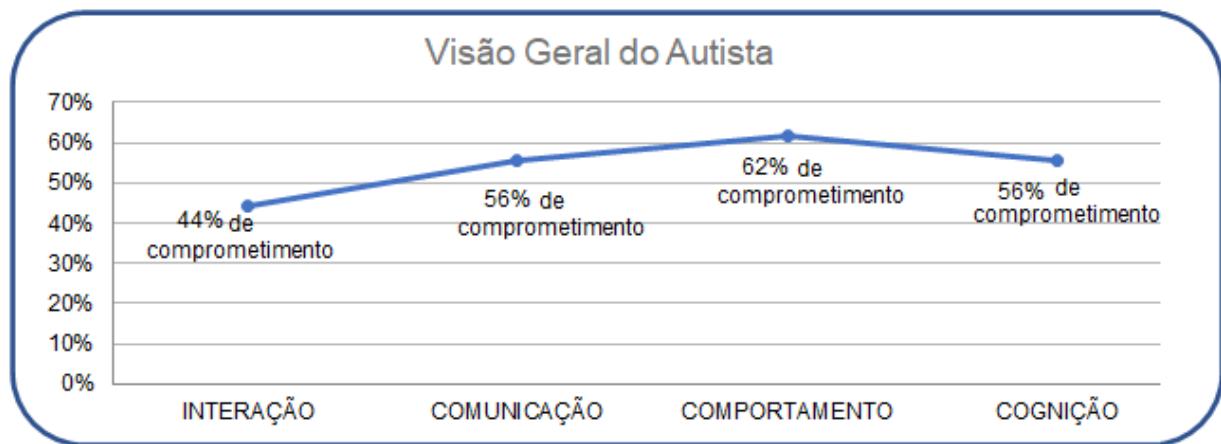


Figura D.9: Gráfico de Visão Geral do Autista

Sugestão de Procedimentos:

1. Imprimir o FCA (caso não seja possível aplicar por meio eletrônico);
2. Antes de iniciar a entrevista com os pais/mães/responsáveis e falar sobre a necessidade de preencher o FCA;
3. Definir se o FCA será aplicado antes ou depois da entrevista;
4. Iniciar a aplicação do FCA marcando para cada item de característica, o valor 1 caso a característica esteja presente na criança ou 0 no caso de ausência; e
5. Ressalta-se que a característica é considerada como presente, se o autista apresentar mesmo que de forma esporádica. Por outro lado, é considerada ausente se nunca apresentou, ou se apresentou raríssimas vezes ao longo de sua vida.

Pesquisa Exploratória

É uma atividade opcional, e deve ser realizada caso o projetista/equipe sinta a necessidade de aprofundar os conhecimentos em relação ao cotidiano dos autistas. A Pesquisa

Exploratória é feita por meio de observação em um ambiente real que envolva um autista em relação ao tema do projeto. Pode ser na escola, em um consultório ou mesmo em casa. Lembrando que não há intervenção, somente observação. Essa pesquisa ajuda o projetista/equipe não só a ter boas ideias, como também definir e conhecer melhor o perfil dos autistas. O observador não pode interagir nem interferir no cenário observado.

Sugestão de Procedimento:

1. Agendar o procedimento com uma família/especialista/professor/escola, ou seja, o responsável pelo local onde será realizada a pesquisa exploratória;
2. Definir o meio para registrar a observação (gravação de áudio, bloco de anotações, filmagem etc.);
3. Providenciar material para o registro da observação;
4. Chegar com antecedência ao local;
5. Registrar as formas de interação e comportamento da criança no seu cotidiano;

Consolidar Dados

A atividade de Consolidar Dados consiste na análise das informações obtidas pelas respostas das entrevistas realizadas, e seu mapeamento para o Canvas correspondente. Com isso, etapa produz como artefatos os Canvas devidamente preenchidos, juntamente com o(s) FCAs e o(s) respectivo(s) VGAs.

Mapeamento do roteiro de entrevista do solicitante para o CSS

O mapeamento das questões feitas ao solicitante para o Canvas do Cliente ([Figura D.6](#)) é mostrado na [Figura D.10](#). Cada pergunta deverá ser mapeada de acordo com os números apresentados na respectiva Figura. Por exemplo, as questões 1, 2 e 3 deverão ser mapeadas para a seção 1 (Perfil) do ARC, já a questão 4 para a seção 2, a 5 para a 3 e assim sucessivamente. A maioria das questões deverão ser mapeadas por meio da análise e extração de informações relevantes obtidas na entrevista, e podem ser apresentadas em forma de tópicos ou textualmente.

Mapeamento do roteiro de entrevista dos pais para o CCA

1. Perfil ① ② ③	2. Necessidades em relação ao tema ④	4. Atividades Indicadas para o Software/App ⑥	7. Requisitos ⑨
3. Objetivo do Software/App ⑤	5. Atividades não recomendadas no Software/App ⑦	6. Habilidades a serem desenvolvidas ⑧	
	8. Outras observações: ⑩		

Figura D.10: Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas do cliente

O mapeamento das questões feitas aos pais/mães/responsáveis ([Figura D.7](#)) para o Canvas correspondente é mostrado na [Figura D.11](#). Tal como no ARC com o artefato o APC com o artefato também pode ser preenchido tanto em forma de tópicos quanto textualmente, e cada pergunta deverá ser mapeada na seção de acordo com os números apresentados na Figura 10.

- Questão 1: Com as idades obtidas em cada entrevista com os pais/mães/responsáveis definir a faixa etária, pegando a menor idade como limite inferior e a maior como limite superior. Por exemplo, se as idades obtidas foram 6, 8, 10, e 5 anos, a faixa etária definida será de 5 a 10 anos;
- Questão 2: Colocar o tipo de comunicação: verbal, não verbal ou verbal ecológico (ou seja, resumir em uma dessas classificações);
- Questão 3: Dependendo da quantidade de entrevistados, criar um intervalo com as diferentes séries obtidas. Por exemplo: no item frequentam escola, se a maioria for sim, colocar no canvas o intervalo da série. Por exemplo, se uma criança frequenta 3^a, outra 4^a e outra 5^a do ensino fundamental, então

1. Perfil 1 2 3	3. Atividades que acalmam 5	5. Atividades Recomendadas em relação tema 7
2. Esteriotipias/Manias 4	4. Atividades que estressam 6	6. Atividades Restritivas em relação ao tema 8
7. Observações quanto ao Sw/App 9 10		8. Outras Observações: 11

Figura D.11: Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas dos Cuidadores

no canvas deve-se colocar de 3^a a 5^a série do ensino fundamental. Caso a maioria não frequente escola, inserir no canvas “não frequenta escola”;

- Questão 4: pegar as diferentes respostas e verificar a que mais aparece. Por exemplo, se 2 crianças moram com os pais, 1 só com a mãe e 1 com a avó, transcrever para o Canvas “mora com os pais”, pois representa a maioria;
- Questões 6 e 7 - Dependendo do quantitativo, colocar a resposta da maioria. Por exemplo: no item frequentam escola, se a maioria for sim, colocar.
- Para as demais seções analisar cada respostas e extrair as informações mais relevantes, e mapear para a seção correspondente, conforme Figura 10.

Mapeamento do roteiro de entrevista dos especialistas para o CTA

O mapeamento das questões feitas aos especialistas ([Figura D.8](#)) para o canvas correspondente é mostrado na [Figura D.12](#). Tal como os mapeamentos anteriores, cada pergunta deverá ser mapeada na seção de acordo com os números apresentados. Por exemplo, as questões 1, 2 e 3 para a seção 1 (Perfil) do CTA, a questão 4 para a seção 2 (estereotipias/manias) e assim sucessivamente.

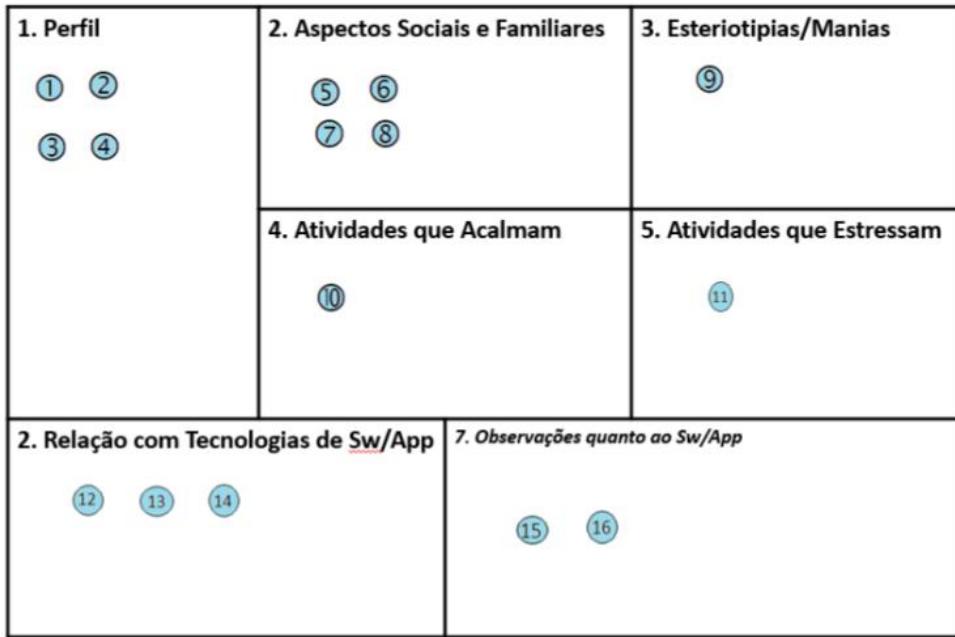


Figura D.12: Mapeamento das questões do Roteiro de Clientes para o Canvas dos Terapeutas

Eliminar conflitos (somente para CCA e CTA) – Em uma determinada entrevista, caso seja obtida uma resposta que conflite com a de outra entrevista, deve-se usar aquela que tiver mais incidência (quantidade de semelhantes). Exemplo: Suponha que em uma entrevista com uma determinada mãe, esta responda que tomar banho é uma atividade que estressa, e em outra entrevista com outra mãe, esta mesma resposta apareça como atividade que acalma. Nesse caso, deve-se avaliar a maior incidência das respostas dos respondentes (demais entrevistados), ou simplesmente escolher a que, em sua visão e/ou experiência, for mais conveniente à seção d canvas.

Transferir o FCA para o meio eletrônico - caso não tenha sido possível usar o FCA no modo eletrônico, deve-se transferir para tal modo, para que seja possível gerar o VGA. OBS: Importante ressaltar que caso não seja possível realizar entrevistas com pais ou especialistas, o designer/desenvolvedor poderá fazer uso do GuideAut, um repositório especializado em informações sobre autismo, contendo sugestões de recomendações que darão suporte tanto ao uso do ProAut como processo quanto às técnicas e atividades nele definidas. Portanto no GuideAut pode ser encontradas diversas características quanto ao que estressa, acalma, entre outras informações.

D.3 Fase de Análise

D.3.1 Visão Geral

A fase de Análise é caracterizada pela aproximação do problema, em que a equipe mergulha em todas as informações obtidas na fase anterior, avalia as implicações do desafio através do ponto de vista dos diversos *stakeholders*, e inicia as principais propostas de solução. É composta, basicamente, por 3 atividades: Triangular Dados, Gerar Mapa de Empatia e Gerar Personas. Ressaltando-se que as duas últimas tem o mesmo objetivo que é a geração de empatia entre o designer e o autista. Entretanto, no ProAut o designer pode escolher a que mais se identifica ou as duas, caso prefira, uma vez que, geralmente, são usadas de forma complementares. A [Figura D.13](#) apresenta a visão geral desta fase.

- **Entrada desta fase:** os Canvas dos Cuidadores, Terapeuta e Solicitante; os FCA's preenchidos e seus respectivos Gráficos de Visão Geral do Autista (VGA);
- **Saída desta fase (artefatos):** Lista Inicial de Requisitos/Restrições, Personas, Mapa de Empatia;
- **Atividades desta fase:** Triangular Dados; Gerar Mapa de Empatia (EmpathyAut); Gerar Personas (PersonAut);
- **Envolvidos:** Designers/desenvolvedores

D.3.2 Atividades da fase de Análise

Triangular Dados

Nesta atividade deve-se usar as múltiplas fontes de dados (os diferentes Canvas) geradas na fase de imersão, e realizar uma análise das seções compatíveis de forma a conceber uma lista inicial de requisitos/restrições ([Figura D.14](#)). Tal lista é obtida não somente pelo que o próprio solicitante quer, mas também pelo cruzamento de informações contidas nos Canvas dos pais e dos especialistas.

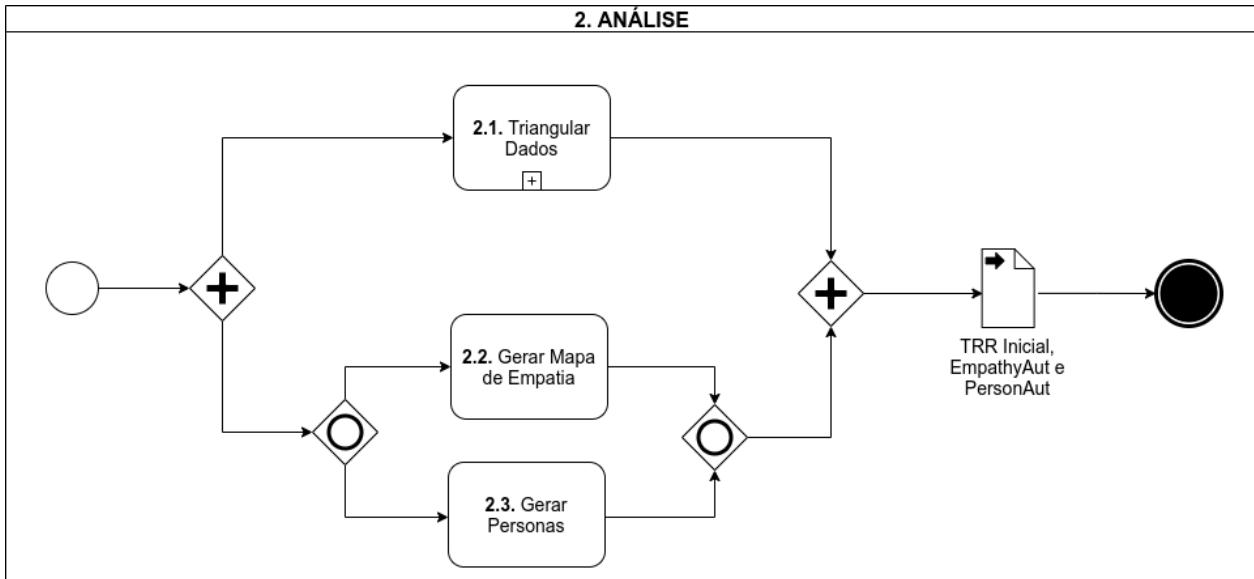


Figura D.13: Visão Geral da Fase de Análise

Além disso, o nome lista inicial é devido ao fato de nessa fase serem preenchidas, especificamente, apenas as 4 primeiras colunas (as demais serão preenchidas na próxima etapa). Sendo que o conteúdo da coluna Itens do Requisito deve conter o detalhamento de cada requisito identificado na coluna Requisito. Ou seja, um requisito pode dar origem a vários itens do requisito. Quanto a coluna ID, esta deve representar a identificação única do requisito, sendo iniciado com as letras RQ para representar um requisito, e RT para um restrição seguido de um número sequencial (que pode ser de dois dígitos. Exemplo: RQ01 para requisito 1, e RT01 para a restrição 01. A coluna RQ pode ser preenchida com o valor RQ para requisito e RT para restrição.

A seguir, uma sugestão de condução da análise dos dados contidos nas seções dos Canvas, de forma a gerar a lista inicial de requisitos/restrições:

Sugestão de Procedimento:

1. Analisar as seções 6 (Relação com as tecnologias) e 7 (Observações quanto ao software/App) do CCA;
2. Analisar as seções 5(Atividades Recomendadas em relação ao tema), 6 (Atividades Restritivas em relação ao software), e 7 (Observações quanto ao Sw/App) do CTA; Analisar as seções 4 (Atividades indicadas), 5 (Atividades não indicadas) e 7 (Requisitos) do CSS (Solicitante)

Lista de Requisitos/Restrições							
Objetivo do Aplicativo: O App será aplicado ao ensino de Orientação Espacial e lateralidade							
ID	Tipo	Requisito	Itens do Requisito	Especificações/Cenário(s) do Item do Requisito	Elementos Principais da Interface	Elementos Complementares da Interface	Observações
RQ01	RQ	O aplicativo deve mostrar os conceitos de lateralidade e orientação para o usuário	Mostrar o conceito de esquerda/Direita				
			Mostrar o conceito de acima/abaixo				
			Mostrar o conceito de "em frente"/"atrás"				
R02	RQ	O App deverá usar reforço oral e por escrito	Para atividade acertada emitir o som parabéns				

Figura D.14: Lista Inicial de requisitos e restrições

Gerar Personas

Nesta atividade deve-se gerar as personas (PersonAut) que serão objetos de geração de empatia na próxima fase (ideação). Cada persona deve corresponder a um FCA. O ProAut dispõe de 2 modelos para Personas. A [Figura D.15](#) apresenta um exemplo instaciado do Modelo 1.

Procedimento para o Modelo 1:

1. A partir dos Canvas dos Pais (APC) e dos Especialistas (ASC), transcrever as seções Atividades que Acalmam, Estereotipias/manias e Atividades que Estressam respectivamente para as seções Atividades que Acalmam, Estereotipias/Manias e Atividades que estressam no PersonAut;
2. Somente para o Canvas dos Pais transcrever a seção Aspectos Sociais e Familiares para a seção de mesmo nome no Modelo de Persona;
3. Caso haja instâncias conflitantes, ou seja, instâncias de diferentes seções nos Canvas dos Pais e Especialistas com o mesmo valor (por exemplo uma determinada atividade pertencer a seção de Atividades que estressam em um canvas, e esta mesma atividade aparecer comp. atividade que acalma no outro), deve-se analisar e optar por uma delas para compor a respectiva seção do PersonAut;
4. Na seção Características Demográficas PersonAut fazer o seguinte: Campo “Nome”: Dar um nome fictício para a persona; Campo “Idade”: escolher uma idade dentro da faixa etária definida na seção perfil do Canvas dos Pais ou Especialistas; e Campo “Gênero”: definir um Gênero;

5. Na seção Características Gerais do Canvas da Persona fazer o seguinte:
Campo “Linguagem”: colocar uma das seguintes opções: verbal, não verbal, verbal ecolálica; Campo “Sensibilidade ao Som”: Colocar de acordo com a resposta de um dos itens 28 e 29 do FCA (28- Reação exagerada a estímulos auditivos; 29- Hipo-reAÇÃO a estímulos auditivos). Ou seja, aquele que estiver assinalado como 1;
6. Campo “Nível de Autismo” – colocar de acordo com o definido na seção Perfil do APC (leve, moderado ou severo);
7. Inserir o gráfico VGA gerado pelo FCA eletrônico; e
8. Finalmente, inserir uma foto fictícia ou um desenho de rosto para compor a imagem da Persona.



Figura D.15: PersonAut - Modelo 1

Procedimento para o Modelo 2:

1. Seguir os mesmos passos 4, 5 e 6 do Modelo 1; e
2. Na seção “Sobre” Completar a frase com o nome da Persona. Por exemplo: caso o nome da Persona seja Helena, então colocar “Sobre Helena”. Compilar as seções atividades que acalmam, atividades que estressam, aspectos sociais e familiares e estereotipias/manias em um texto narrativo, conforme mostra o exemplo na [Figura D.16](#).

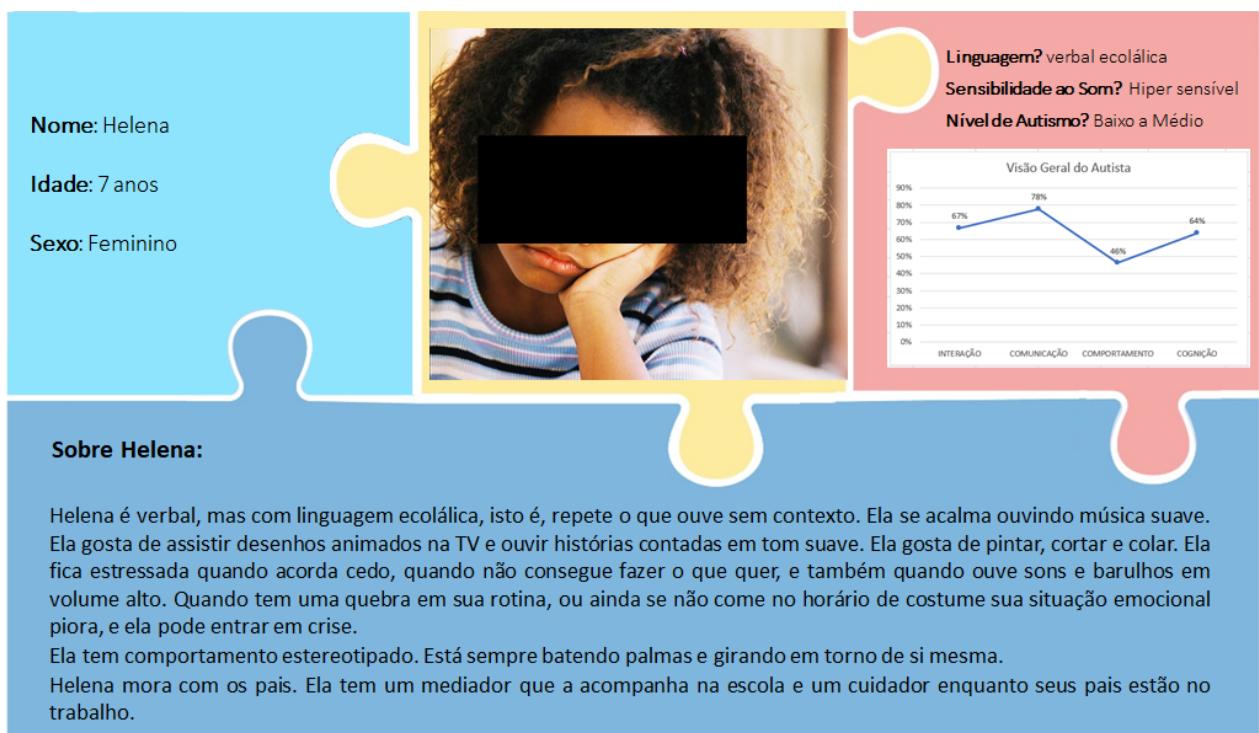


Figura D.16: PersonAut - Modelo 2

Gerar Mapa de Empatia

Nesta atividade deve-se gerar também outro objeto de empatia para a fase de ideação que corresponde a um Mapa de Empatia, denominado de EmpathyAut ([Figura D.17](#)). As instâncias do EmpathyAut são obtidas diretamente do FCA e do Canvas do Solicitante (ASRC- Autistic's Software Requester Canvas).

Sugestão de Procedimento:

1. Dar um nome fictício para a persona;

2. Dar uma idade entre a faixa etária definida no perfil do ARC;
3. Transcrever cada característica marcada com o valor 1 no AFC, para a categoria correspondente (de mesmo nome) do EmpathyAut.
4. Transcrever a seção Nível de sensibilidade ao som/barulho do EmpathyAut deve ser instanciada a partir de uma das respostas das características 28 e 29 do FCA (28- Reação exagerada a estímulos auditivos; 29- Hipo-reação a estímulos auditivos); e da categoria Comportamento do FCA; de um dos itens Ou seja, aquele que estiver assinalado como 1.
5. As instâncias da seção “Objetivo do Software” juntamente com a seção “Necessidades do Público em relação ao tema” do ASRC devem compor a seção “Necessidades”; e
6. Finalmente, as instâncias da seção “Habilidades a serem desenvolvidas” devem ser transcritas para a seção “Motivações”.

Geração do gráfico VGA

Caso o FCA tenha sido usado na forma impressa, deve-se transcrever as respostas obtidas no FCA eletrônico. Com isso, o gráfico VGA é gerado automaticamente a partir do preenchimento do FCA na forma eletrônica.

Sugestão de Procedimento:

1. Caso o designer/desenvolvedor tenha optado por um único FCA este também vai gerar um único VGA;
2. Caso o designer/desenvolvedor tenha optado por vários FCAs, então cada um deverá ser transscrito para a forma eletrônica e, consequentemente, gerar 1 VGA para cada FCA.

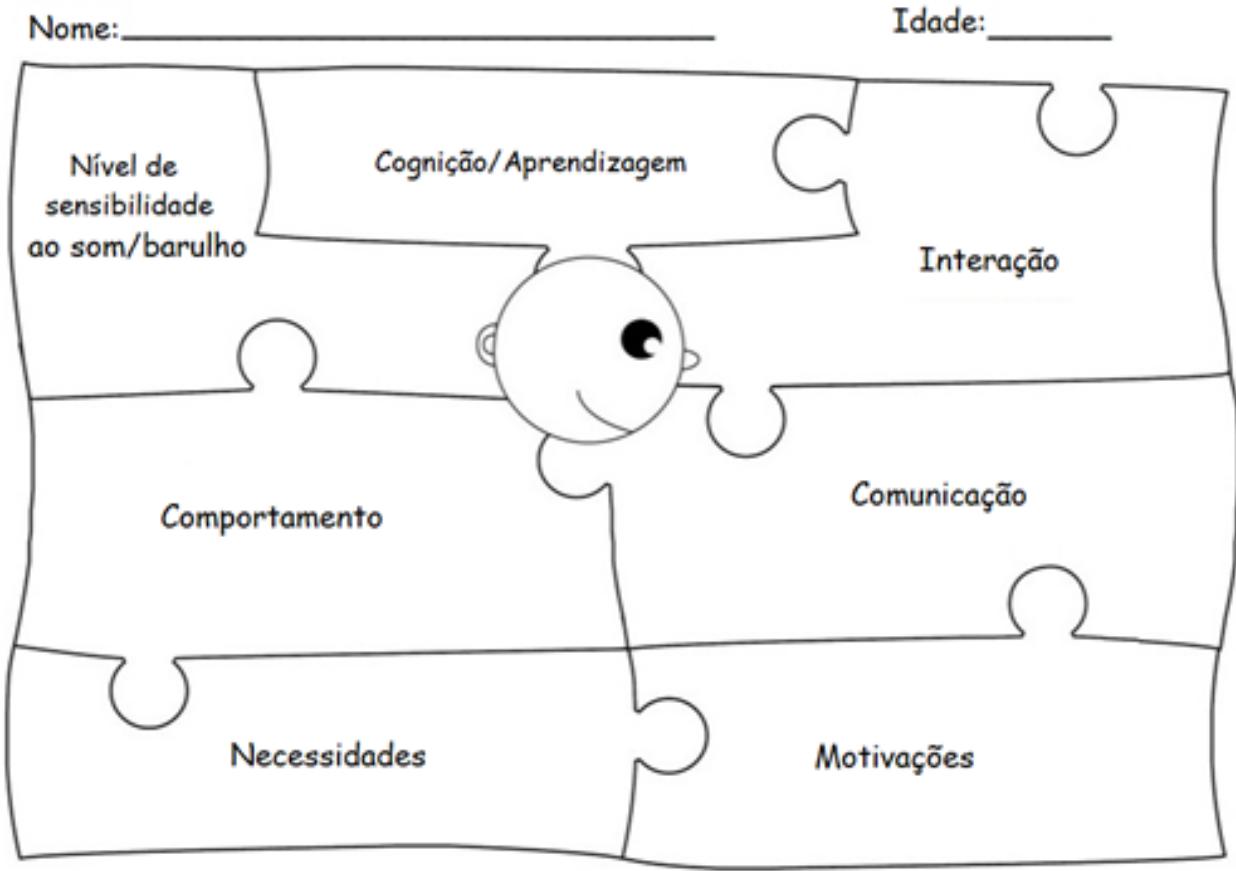


Figura D.17: Canvas do EmpathyAut

D.4 Fase de Ideação

D.4.1 Visão Geral

Essa fase tem como intuito gerar ideias por meio de estímulos da criatividade, com o intuito de gerar soluções para os requisitos definidos na fase de Análise, de forma a que estejam em conformidade com o contexto e expectativas do usuário do software/app ([Figura D.18](#)).

- **Entrada desta fase:** a Lista Inicial de Requisitos/Restrições, o Mapa de Empatia e as Personas;
- **Saída desta fase (artefatos):** Lista Atualizada do Requisitos/Cenários de Interface completa;
- **Atividades desta fase:** **Definir Itens de Requisitos/Restrições, Espe-**

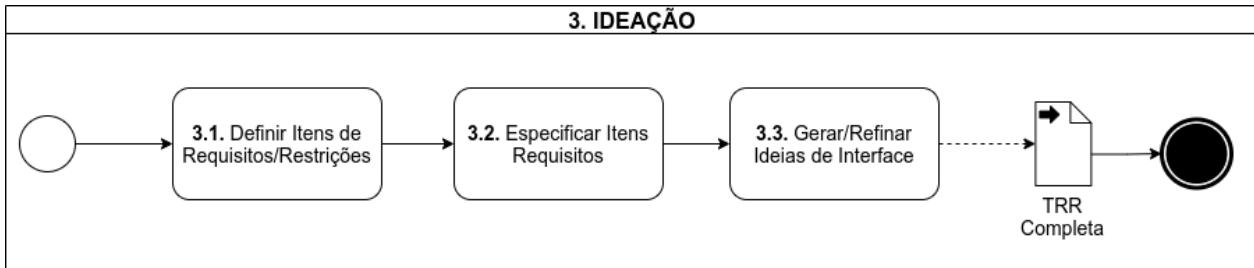


Figura D.18: Visão Geral da Fase de Ideação

Especificação de Requisitos e Gerar/Refinar Ideias de Interface

D.4.2 Atividades da fase de Ideação

Definir Itens de Requisitos/Restrições

O objetivo desta atividade é identificar um conjunto de cenários de interação de interface para cada item de requisito listado. Estes cenários representam a especificação de como o requisito pode ser apresentado na interface. Considerando que o ProAut, é Centrado no Usuário, e faz uso da abordagem Participativa, sugere-se o uso da técnica de brainstorming, e que a mesma seja realizada com a colaboração dos envolvidos (pais/mães, especialistas e o solicitante), além do designer e dos desenvolvedores. Esta atividade possui 2 sub atividades: Definir cenários e definir elementos principais e complementares da interface.

Sugestão de Procedimentos:

1. Marcar a sessão de *brainstorming*, de preferência, com os designers/desenvolvedores, solicitante, um especialista e um pai/mãe, no mínimo;
2. Escolher um moderador da sessão, que poderá ser um membro do time desenvolvedor (por exemplo o designer);
3. Definir o tempo de discussão para cada item de requisito ou da sessão como um todo;
4. Iniciar a sessão, com o moderador fazendo uma breve explanação de como será conduzida a sessão, bem como o significado de termos mais técnicos

(requisito, Persona, Mapa de empatia, *brainstorming*, entre outros) que se fizerem necessário para melhor compreensão dos participantes;

5. O moderador deve apresentar a lista inicial de requisitos levantados/identificados na fase de análise; e
6. O moderador deverá apresentar as Personas e Mapa de Empatia (ou distribuir uma cópia das personas e mapa de empatia para cada participante) para que todos tenham mente o perfil do futuro usuário;

Importante ressaltar que não se deve fazer julgamentos das ideias sugeridas. Todas devem ser bem vindas! O mediador deve anotar todas as ideias sugeridas; Ao final da atividade deve-se ter a lista de todas as ideias sugeridas.

Especificar Itens Requisitos

Para cada item de requisito, os participantes poderão contribuir com sugestões sobre como serão feitas as interações (cenários) daquele requisito. Por exemplo: No contexto de uma aplicação para ensinar noções espaciais, o requisito “Mostrar conceito de esquerda/direita”, pode surgir a seguinte ideia para cenário de interação: Apresentar o conceito de lateralidade, tendo como referência uma pessoa no centro da tela. Mostrar as palavras esquerda e direita ao lado da pessoa, ao mesmo tempo que a pessoa levanta o braço esquerdo e direito respectivamente. Tomando cuidado da visão espelho (esquerda da tela e a esquerda de quem está de frente para tela, por exemplo). Apresentar uma voz em tom suave(preferência da persona) falando as palavras esquerdo direito.

Durante a sessão de *brainstorming* podem surgir novos requisitos não identificados na fase anterior. Caso isso ocorra e o solicitante esteja participando da sessão de *brainstorming*, ele poderá ser questionado para validar a necessidade do(s) novo(s) requisito(s) identificado(s), caso contrário ele poderá ser questionado em um outro momento previamente agendado.

Gerar/Refinar Ideias de Interface

O objetivo dessa atividade é escolher, dentre as ideias sugeridas, as que efetivamente irão compor a aplicação. Para tanto, sugere-se o uso da técnica de cardápio de ideias. Ressalta-se que, havendo tempo suficiente, esta atividade poderá ser realizada logo após a sessão de *brainstorming*.

Sugestão de Procedimentos:

1. Caso seja realizada logo após a sessão de *brainstorming*, permanecer com o mesmo moderador da atividade anterior, ou selecionar outro;
2. O moderador deverá distribuir cópias do cardápio de ideias (lista de ideias);
3. Definir a quantidade de ideias a serem selecionadas;
4. Dependendo da quantidade de ideias, solicitar que cada participante escolha um determinado número de ideias. Isso pode ser acordado entre os participantes. Quanto maior o número de ideias, maior poderá ser o número de escolhas. Por exemplo, caso a lista possua 10 ideias, pode-se solicitar que cada participante escolha até 4 ideias, mas isso dependerá do acordo feito entre os participantes;
5. Após as seleções o mediador deverá listar as ideias mais votadas. Em caso de empate, sugere-se, levar discussão se as ideias empatadas devem ser usadas, ou se apenas uma delas. Nesse último caso levantar com os participantes a melhor opção para o projeto.

Uma outra forma de conduzir a técnica de cardápio de ideias é listar os requisitos com as respectivas ideias de cenário sugeridas em uma lousa, solicitar que cada participante faça suas escolhas. Para cada ideia votar colocar, por exemplo, o valor 1 e ao final computar o total de votos de cada ideias e tirar as mais votadas (de acordo com o que foi definido anteriormente pelos participantes). Importante ressaltar que as ideias de cenários devem estar alinhadas com os perfis definidos pelas Personas e/ou mapa de empatia. Caso prefira, o time poderá usar outras técnicas (ao invés do Cardápio de ideias). Entre elas tem-se

a Matriz de posicionamento que, além das Personas, faz uso também de critérios norteadores, os quais podem ser representados pelas restrições identificadas na fase de análise.

Após tal análise e seleção, ocorre a definição dos elementos principais e complementares dos cenários de interação selecionados. Esses elementos correspondem a um detalhamento de como os elementos que compõem o cenário devem ser apresentados na interface a ser elaborada. Ou seja, se a descrição do cenário selecionado cita um objeto, nesta atividade deve-se definir qual o objeto (como principal) e a cor ou formato do objeto (como complementar). Como resultado desta atividade, deve-se completar o preenchimento da Tabela de Requisitos/cenários de interface. Para tanto, sugere-se uma nova “rodada” de *brainstorming*, que poderá ser no mesmo dia da atividade, ou em outro dia previamente acordado com os participantes. A [Figura D.19](#) apresenta um exemplo completo do preenchimento da Tabela de Requisitos/Restrições de interface, cujo contexto é um App para ensino de Noções espaciais e lateralidade. A seguir os procedimentos sugeridos para realização desta atividade.

Objetivo do Aplicativo: O App será aplicado ao ensino de Orientação Espacial e lateralidade

ID	Tipo	Requisito/Restruição	Itens do Requisito/Restrição	Especificação do Item do Requisito	Sugestões de Interfaces para o Requisito/Itens de Requisitos	Recomendações/observações
RQ01	RQ	O aplicativo deve mostrar os conceitos de lateralidade e orientação para o usuário	Mostrar o conceito de esquerda/Direita	Apresentar o conceito de lateralidade, tendo como referência uma pessoa no centro da tela. Mostrar as palavras esquerda e direita ao lado da pessoa, ao mesmo tempo que a pessoa levanta o braço esquerdo e direito respectivamente. Tomando cuidado da visão espelho. VOZ falando as palavras esquerda direita	AQUI PODE SER COLOCADO UM RASCUNHO DA INTERFACE (BAIXA FIDELIDADE)	
			Mostrar o conceito de acima/abaixo	Apresentar o conceito de acima/abaixo , tendo como referência uma mesa e colocar uma bola uma vez em cima outra embaixo da mesa. Usar recurso de voz pronunciando as palavras em cima e embaixo respectivamente em relação à mesa.	AQUI PODE SER COLOCADO UM RASCUNHO DA INTERFACE (BAIXA FIDELIDADE)	
			Mostrar o conceito de "em frente"/atrás	Apresentar o conceito de em frente/atrás , tendo como referência uma criança e um cachorro de forma que fique um atrás do outro. Usar recurso de voz pronunciando as palavras em cima e embaixo respectivamente em relação à mesa.	AQUI PODE SER COLOCADO UM RASCUNHO DA INTERFACE (BAIXA FIDELIDADE)	

Figura D.19: TRR Completa após a fase de Ideação

Sugestão de Procedimentos: Escolher um moderador, o qual poderá ser o mesmo das atividades anteriores. O moderador deverá apresentar em uma lousa ou de forma impressa, a lista de cenários de interface selecionados na atividade anterior, bem as Personas e o Mapa de empatia; A partir de cada cenário apresentado, os participantes poderão os elementos de principais e os complementares do cenário de interface; O repositório GuideAut poderá ser consultado para ser consultado, de forma a auxiliar a definição quanto a cores,

formas e outros detalhes; Caso se obtenham mais de uma sugestão para cada cenário, deve-se realizar uma “rodada” de cardápio de ideias (ou outra técnica de preferência) para selecionar as ideias que irão compor o projeto.

Após a seleção de todos os cenários e seus respectivos elementos principais e complementares, além dos novos requisitos (caso haja), deve-se preencher as colunas 5, 6 e 7.

Portanto, a fase de Ideação recebe como artefato de entrada os Mapas de Empatia e suas respectivas Personas, e a Lista Inicial de Requisitos/Restrições de Interface (com as colunas 1, 2 3 e 4), e gera como artefato de saída a Requisitos/Cenários de Interface totalmente preenchida [Figura D.19](#).

D.5 Fase de Prototipação

Prototipação esta é a tapa em que efetivamente deverá ser desenvolvida a 1^a versão do protótipo. Para tanto, a equipe de desenvolvimento (designers/desenvolvedores) deverão adotar as interações e requisitos contidos nas listas de requisitos/restrições. Além dos elementos contidos nessa lista, a equipe também poderá consultar o GuideAut (Repositório de Recomendações/Informações para apoiar projeto de interfaces de aplicativos para autistas, a ser desenvolvido) para eventuais sugestões sobre algumas características a serem observadas em relação aos elementos. Por exemplo, quanto às cores e formas geométricas. O resultado desta etapa consiste em um protótipo a ser avaliado na etapa seguinte. Sugestão de Procedimentos: Confeccionar o protótipo com base, principalmente, 6 e 7 (elementos principais da interface e elementos complementares da interface respectivamente).

Após a confecção, realiza-se a avaliação do protótipo. Para tanto, a equipe poderá usar técnica já consolidadas na área de Engenharia de Software. Entretanto, sugere se alguns itens a serem observados quanto ao usuário. Por exemplo, verificar quem será o principal usuário da aplicação. Se será o especialista os pais ou o autista. Dependendo de quem será o principal usuário deve-se observar técnicas tradicionais para cada tipo de usuário. Caso seja o próprio autista, buscar, por exemplo, no GuideAut algumas sugestões para realizar a avaliação.

Ao final desta etapa, a equipe deve considerar e avaliar todas as sugestões de melho-

ria, refinar o protótipo e reavaliar até que esteja em uma versão satisfatória. Em seguida, o protótipo poderá estar disponível para desenvolvimento da aplicação em si.

Apêndice E

Padrões de Interface DPAut

Neste Apêndice apresenta-se um conjunto de padrões de design de interface, os quais foram criados para auxiliar na atividade de construção de protótipos. A proposta destes padrões e sua validação são apresentadas em detalhes.

E.1 Considerações Iniciais

De acordo com Camburn et al. (2017), um protótipo é uma representação de pré-produção de algum aspecto de um conceito ou projeto final. Assim, cada esforço de prototipagem requer uma certa estratégia única para resolver um problema ou oportunidade de design. Nesse sentido, a prototipagem pode fornecer uma demonstração de como os *stakeholders* e usuários finais podem realizar tarefas e interagir com a solução proposta.

Uma forma de auxiliar o processo de desenvolvimento é a criação de guias (ou padrões de *design*) com instruções claras de como incorporar esses atributos de qualidade durante a criação de um protótipo. Um padrão de *design* é uma solução geral para um problema que ocorre com frequência dentro de um determinado contexto no projeto de *software*. Com o uso de padrões é possível auxiliar na solução de problemas comuns em interfaces voltadas para o público autista, proporcionando uma experiência mais agradável e viabilizando um desenvolvimento de *software* cada vez mais inclusivo.

Com relação a guias e recomendações gerais de princípios de *design* de interfaces voltados para pessoas com TEA, Dattolo e Luccio (2017) apresentaram *guidelines* de melho-

res práticas para acessibilidade e usabilidade no geral. Além disso, propuseram *guidelines* específicos voltados para *designers* e desenvolvedores de aplicações *web* e *mobile* no contexto de aplicações voltadas para usuários com TEA. Através dessas *guidelines*, os autores foram capazes de revisar *websites* e aplicações existentes, checando quais respeitavam total ou parcialmente tais *guidelines*.

Por sua vez, Britto e Pizzolato (2016) apresentaram um conjunto de *guidelines* de acessibilidade de interação e *design* de interface para pessoas com TEA. Os autores identificaram um total de 17 artigos através de um estudo exploratório bibliográfico, resultando em 28 *guidelines* extraídas e agrupadas em 10 categorias.

Apesar dos artigos supracitados, não foi encontrado nenhum trabalho que propusesse um conjunto de padrões de *design* para o projeto de interfaces especificamente voltado a usuários autistas. Os trabalhos de Iacob (2011) e Eriksson et al. (2019) são exemplos claros do interesse da comunidade por padrões que auxiliem o processo de desenvolvimento de interfaces (N4), uma vez que as propostas de Dattolo e Luccio (2017) e Britto e Pizzolato (2016) consistem em identificar atributos de qualidade relevantes no desenvolvimento de interfaces voltadas para o público autista, mas não como operacionalizá-los.

Portanto, visando auxiliar as equipes de desenvolvimento na construção de protótipos que atendam a atributos de qualidade de sistemas voltadas ao público autista, neste capítulo é apresentada a proposta dos padrões de design DPAut, que fazem parte da etapa de prototipação do ProAut. Para isso, identificaram-se na literatura os atributos de qualidade mais importantes e exemplos de aplicações direcionadas a usuários com TEA. A ideia da utilização de padrões é apresentar de forma direta: quais são os atributos de qualidade; os problemas que eles tentam resolver; e como estes podem ser utilizados no desenvolvimento do protótipo de interface de uma aplicação destinadas ao público autista. Os padrões propostos foram validados por profissionais experientes inseridos no contexto de desenvolvimento para o público autista, através de um questionário. Após a avaliação de aspectos como compreensibilidade e utilidade dos padrões, foi identificada a viabilidade de uso dos mesmos, bem como sugestões de melhoria.

E.2 Concepção dos Padrões de Design

Para desenvolver os padrões de *design* para serem utilizados na fase de prototipação do ProAut, foi aplicado um processo composto por 3 etapas: (1) levantamento de atributos de qualidade; (2) identificação de exemplos que respeitem os atributos; e (3) construção de cartilhas relacionando os atributos com exemplos de implementação, gerando os padrões propriamente ditos. Esses passos foram aplicados de modo que, ao final do processo, fossem desenvolvidos os padrões de *design* com os seguintes elementos: problema, solução, implementação e exemplo. Cada uma das etapas necessárias para a construção dos padrões é apresentada nas subseções a seguir.

E.2.1 Identificação dos Atributos de Qualidade em Interfaces para o Públíco Autista

O processo de desenvolvimento da proposta iniciou com uma revisão da literatura para identificar trabalhos que relatassem atributos de qualidade relevantes no projeto de interfaces de aplicações voltadas para o público autista. No planejamento da revisão, foram elaborados critérios de pesquisa, que incluíram trabalhos publicados em língua inglesa ou portuguesa nos últimos 10 anos; e que apresentassem sugestões de *design* de interfaces de aplicações voltadas especificamente a pessoas com TEA. Foram excluídos trabalhos que não cumprissem esses critérios, além daqueles repetidos ou indisponíveis para *download*/com acesso pago. A estratégia de busca utilizada foi a de busca automática em bibliotecas digitais. Alguns dos termos de busca inseridos foram “autismo”, “padrões de design”, “interface”, “software”, “acessibilidade” e “guideline”. As bibliotecas e ferramentas de busca utilizadas foram: SciELO, IEEE, ResearchGate, Science Direct, SpringerLink, Portal de Periódicos da CAPES e Google Scholar.

Na seleção inicial dos artigos, avaliou-se a inclusão do artigo por meio da leitura do título e *abstract*. Caso não fosse possível chegar a uma conclusão, o artigo era incluído para uma leitura completa. Nessa segunda seleção, os pesquisadores utilizaram os critérios estabelecidos anteriormente e incluíram ou não o artigo na extração de dados. Vale ressaltar que o objetivo deste trabalho não é discutir o procedimento e execução da revisão da literatura

e sim a proposta dos padrões de *design*.

Ao todo, 10 artigos foram selecionados relatando atributos de qualidade relevantes para o desenvolvimento de interfaces de aplicações voltadas para o público autista ([Andreis e Rigo 2018](#); [Britto e Pizzolato 2016](#); [Dattolo e Luccio 2017](#); [Dattolo et al. 2016](#); [Kamaruzamana et al. 2016](#); [Pavlov 2014](#); [Raymaker et al. 2019](#); [Tashnim et al. 2017](#); [Zubaira et al. 2019](#); [Darejeh e Singh 2013](#)). Esses atributos foram extraídos e agrupados em 4 categorias, adaptadas de [Dattolo e Luccio \(2017\)](#): Layout Gráfico (LG), Estrutura e navegação (EN), Usuário (US) e Linguagem (LI). O processo de categorização dos atributos ocorreu da seguinte forma. Para cada atributo extraído, foi fornecida uma breve descrição, considerando a primeira descrição fornecida pelo primeiro artigo que o continha. Quando outro artigo citava o mesmo atributo, com as mesmas ou outras palavras, foi indicado que o atributo foi citado em mais de um trabalho e caso a nova descrição fosse mais completa ou abrangente que a descrição corrente, a mesma era atualizada ou complementada, gerando novas descrições.

Ao final do processo supracitado, foram identificados 25 atributos de qualidade, dos quais 8 estão na categoria de Layout Gráfico, 7 em Estrutura e Navegação, 7 em Usuário e 3 em Linguagem. Os mesmos são apresentados na [Tabela E.1](#) a seguir, ordenados por categoria.

Na [Tabela E.2](#) são apresentados os artigos que permitiram a identificação dos atributos de qualidade, ordenados de esquerda a direita considerando o total de atributos extraídos por artigo. Todos os atributos que foram transformados em padrões de *design* são identificados por um asterisco (*). Além disso, os atributos são apresentados considerando a categoria dos mesmos e ordenados pela quantidade de vezes que foram citados nos artigos consultados. Considerando esta análise, os artigos de [Dattolo e Luccio \(2017\)](#), [Britto e Pizzolato \(2016\)](#) e [Dattolo et al. \(2016\)](#) foram os que mais contribuíram, com 18, 14 e 12 atributos, respectivamente. Com relação às ocorrências, os atributos mais presentes foram LG_01, LG_02 e LG_03, com 10, 9 e 8 ocorrências, respectivamente. Além disso, todos eles estão na categoria de Layout Gráfico.

Tabela E.1: Listagem de atributos identificados durante a revisão da literatura

Código	Descrição do Atributo
LG_01	O design geral e a estrutura devem ser simples, claros e previsíveis; conteúdo secundário que distrai o usuário deve ser evitado. O número de features disponíveis a qualquer momento deve ser limitado.
LG_02	Figuras devem ser usadas junto a representações de informação redundante, ajudando a ilustrar conceitos.
LG_03	O texto deve acompanhar figuras. Deve ser claro, simples e curto (com no máximo uma frase por linha); deve estar numa fonte grande (14), em estilo San-serif simples (ex. Verdana) de cor suave. Cabeçalho e título deve ser usado.
LG_04	Sons de fundo, texto se movendo, imagens piscando e rolagem horizontal devem ser evitados (distração no geral).
LG_05	Figuras podem ser desenhos, fotografias, imagens simbólicas; devem ser fáceis de entender, compatíveis com o mundo real para serem facilmente compreendidas; não devem estar no background; devem ter um foco nítido.
LG_06	O documento deve ser curto.
LG_07	O conteúdo deve ser previsível e prover feedbacks.
LG_08	A interface deve ser responsiva.
EN_01	A navegação deve ser consistente e similar em toda página/seção.
EN_02	O site e a aplicação mobile devem ter uma estrutura simples e lógica. Desde a primeira vez, o usuário deve ser capaz de navegar e deve lembrar de informação navegacional mesmo após sucessivas visitas ou usos.
EN_03	Adicionar informação e botões de navegação no topo/fim da página.
EN_04	Rotule claramente elementos do site com o seu propósito, mesmo que pareça redundante, para tornar a navegação e as funcionalidades mais fáceis de serem acompanhadas.
EN_05	Eficiência e disponibilidade.
EN_06	Mostre todas as features importantes e navegação do site para que o usuário não tenha que assumir se um item existe ou não e como acessá-lo.
EN_07	Tempos de carregamento devem ser rápidos.
US_01	Possibilitar customização.
US_02	Tentar engajar com o usuário.
US_03	O número de erros deve ser limitado.
US_04	Adaptar a interação com usuários considerando o seu histórico de interação, preferências, pedidos e necessidades.
US_05	Decomponha tarefas em subtarefas mais simples.
US_06	Use perfis para armazenar informações sobre usuários.
US_07	Possibilitar que ações críticas sejam revertidas, canceladas, desfeitas ou confirmadas.
LI_01	A linguagem deve ser simples e precisa.
LI_02	Acrônimos e abreviações, texto não-literal e jargões não devem ser utilizados. Caso seja necessário, dizer o que elas significam em palavras fáceis.
LI_03	Forneça alternativas para respostas definitivas em questionários e formulários, como "eu não sei", "não quero informar" ou "não se aplica", para reduzir frustração ao não poder fornecer uma resposta exata.

E.2.2 Exemplos de Aplicações Voltadas para o PÚBLICO AUTISTA

Uma vez identificados os atributos de qualidade, era necessário fornecer exemplos de como os mesmos foram implementados em sistemas reais voltados para o público autista. O objetivo desse levantamento era poder fornecer exemplos práticos de implementação que pudessem ser adicionados aos padrões de *design* de interface propostos. Portanto foram procurados aplicativos móveis e aplicações *web* voltadas para o público autista. A análise foi realizada por uma pesquisadora iniciante na área de Engenharia de Software, sendo revisada por um pesquisador experiente, com mais de 5 anos de atuação na área de Interface Humano-Computador.

Tabela E.2: Levantamento de atributos por artigo analisado

Artigos/ Atributos	Dattolo e Luccio (2017)	Britto e Pizzolatto (2016)	Dattolo <i>et al.</i> (2016)	Raymaker <i>et al.</i> (2019)	Andreis e Rigo (2018)	Pavlov (2014)	Zubaira <i>et al.</i> (2019)	Kamaruzamana <i>et al.</i> (2016)	Tashnim <i>et al.</i> (2017)	Darejeh e Singh (2013)	Ocorrência
LG_01*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
LG_02*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
LG_03*	x	x	x	x	x	x		x	x	x	8
LG_04*	x	x	x	x	x	x			x	x	7
LG_05*	x		x		x	x		x	x	x	6
LG_06*					x	x		x	x	x	4
LG_07*	x	x	x								3
LG_08*	x	x									2
EN_01*	x	x	x	x							4
EN_02*	x				x	x	x				4
EN_03*	x		x		x				x		4
EN_04*		x		x		x	x				4
EN_05	x			x		x	x				1
EN_06				x							1
EN_07					x						1
US_01*	x	x	x	x	x	x	x				7
US_02*	x	x	x				x				4
US_03	x	x									2
US_04*	x										1
US_05	x										1
US_06*							x				1
US_07		x									1
LI_01*	x	x	x	x		x		x			6
LI_02	x	x	x	x							4
LI_03*				x							1
Total de Atributos por Artigo	18	14	12	11	10	10	7	6	6	2	

Os aplicativos e *websites* foram escolhidos com base em alguns critérios, como disponibilidade gratuita e conteúdo em língua portuguesa ou recomendado em algum artigo advindo da revisão da literatura. Além disso, para os aplicativos *mobile*, foi realizada uma busca automática em lojas de aplicativos de *smartphones*, sendo priorizados aqueles com mais de 50 mil *downloads* e nota 4 ou acima de avaliação. Os *websites* também, além da literatura, são advindos de uma busca automática, realizada através do buscador Google ([Goo 2021](#)). Ao final do processo, foram selecionados os aplicativos: (APP01) Leelo AAC ([Lee 2021](#)), (APP02) Jade Autismo ([Jad 2021](#)), (APP03) AutiSpark: jogos para crianças autistas ([Aut 2021d](#)) e (APP04) MITA ([MIT 2021](#)). Esses aplicativos estão disponíveis na loja de aplicativos Play Store, para dispositivos Android. Com relação aos *websites*, foram selecionados: (WEB01) Autismo em Dia ([Aut 2021b](#)), (WEB02) Autismo - Secretaria da Saúde do Paraná ([Aut 2021a](#)), (WEB03) Autismos - Instituto de Apoio Educacional ([Aut 2021c](#)) e (WEB04) Canal Autismo ([Can 2021](#)).

Assim como ocorreu com os artigos, foi realizada uma análise visando identificar quais atributos de qualidade estavam presentes nas aplicações. Na [Tabela E.3](#) é apresentado o ranqueamento dos aplicativos móveis e as aplicações *web* analisadas, ordenadas pelo total de atributos de qualidade presentes nas mesmas.

E.3 Os Padrões de Design DPAut

Segundo Vora ([Vora 2009](#)), padrões de *design* focam no contexto do uso e guiam *designers* em como, quando e onde uma solução pode ser aplicada. Eles servem para descrever boas práticas de *design*, bem como incorporar princípios de qualidade. Estes padrões são úteis para *designers* de interfaces por vários motivos: (a) fornecem soluções reais, não só conceitos abstratos ou *guidelines*; (b) aumentam a produtividade, através da redução do tempo de identificação de soluções em outras fontes; (c) permitem o reuso de componentes de interface, possibilitada por uma biblioteca que pode crescer a cada iteração no processo de desenvolvimento; e (d) guiam *designers* menos experientes, com instruções textuais e exemplos visuais claros.

Considerando as vantagens da utilização de padrões de *design*, foi decidida a criação

Tabela E.3: Análise de atributos encontrados nas aplicações/aplicativos analisados

Sistemas/ Atributos	APP01	APP02	WEB01	APP03	APP04	WEB02	WEB03	WEB04	Ocorrência
LG_01	x								5
LG_02	x		x	x			x		4
LG_03	x		x				x	x	4
LG_04	x	x	x						3
LG_05	x	x	x	x	x	x			6
LG_06	x	x	x		x	x			5
LG_07	x	x	x	x	x				5
LG_08			x					x	2
EN_01	x	x	x	x	x	x			6
EN_02	x	x	x	x	x	x	x		7
EN_03	x	x	x			x			4
EN_04	x	x	x	x	x				5
EN_05									0
EN_06	x								1
EN_07	x	x	x	x	x	x	x	x	8
US_01	x								1
US_02	x	x		x	x				4
US_03			x						1
US_04	x	x							2
US_05			x			x			2
US_06	x	x		x	x				4
US_07									0
LI_01	x	x	x	x	x	x			6
LI_02	x	x	x	x	x				5
LI_03									0
Total de Atributos por Sistema	19	16	15	13	13	7	4	3	

desses padrões no contexto de interfaces voltadas para o público autista. Dessa forma, para desenvolver a documentação dos padrões, foram utilizados os elementos básicos sugeridos por Vora ([Vora 2009](#)). Consequentemente, cada padrão incluiu:

- Código: Código de identificação do padrão de acordo com sua categoria.
- Nome do padrão: Título curto que expressa do que se trata o padrão.
- Problema: Descrição breve do problema que o padrão se propõe a solucionar.
- Solução: Solução proposta pelo padrão com base no atributo de qualidade identificado.
- Implementação: Instruções de melhores práticas e suas variações, incluindo exemplos.
- Exemplo: Imagem apresentando um exemplo de implementação do padrão com base em interfaces reais que atendam ao mesmo.

Com os elementos dos padrões identificados, foi então possível estruturá-los. Através da catalogação dos atributos de qualidade e exemplos de aplicações, foi definida a instância de cada um dos itens. Vale ressaltar que nem todos os atributos de qualidade puderam ser mapeados para um padrão de *design*, visto que alguns atributos não estavam presentes nas aplicações encontradas ou faziam referência a algo que não poderia ser descrito visualmente. Por exemplo, o atributo EN_07, relativo a tempo de carregamento rápido, não foi projetado.

Ao todo, foi obtido um conjunto de 18 padrões de *design*, sendo 8 deles da categoria de Layout Gráfico, 4 de Estrutura e Navegação, 4 de Usuário e 2 de Linguagem. Por sua vez, as Figuras E.1, E.2 e E.3 apresentam exemplos de alguns dos padrões identificados. Leitores interessados podem encontrar os padrões desenvolvidos para consulta em um documento online¹. Finalmente, vale ressaltar que na preparação das cartilhas com os padrões, foram utilizadas as cores representativas do autismo, incluindo tons de azul, vermelho e amarelo. Na seção a seguir será descrito o processo de validação dos padrões por profissionais da indústria de desenvolvimento de *software*.

LG_04 – Elementos de distração

Problema

Pessoas com TEA, especialmente crianças, podem se sentir desconfortáveis com certos elementos distrativos e apresentar dificuldades de foco e atenção.

Solução

Sons de fundo, texto se movendo, imagens piscando e rolagem horizontal devem ser evitados (distração no geral).

Como

Não utilizar sons de fundo, texto se movendo, imagens piscando e rolagem horizontal.

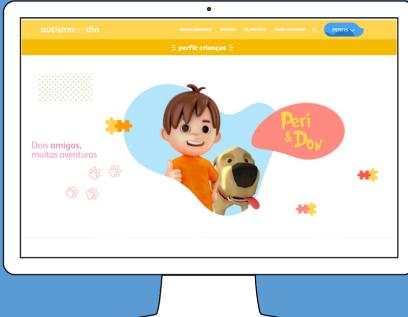


Figura E.1: Padrão de Design LG_04 - Elementos de distração

¹<https://drive.google.com/file/d/1QmeQamG7UCXvllGDwO02XVoddmW0QiFO/view?usp=sharing>

EN_01 – Consistência e padronização

Problema
O uso de padrões é importante para o usuário identificar funções no sistema.

Solução
Tornar a navegação consistente e similar.

Como
Padronizar páginas e seções, posicionar elementos similares nos mesmos lugares em várias páginas.

Figura E.2: Padrão de Design EN_01 - Consistência e padronização

US_01 – Customização

Problema
A personalização é fundamental para a UX de pessoas com TEA, pois possuem diferentes preferências pessoais e necessidades.

Solução
Possibilitar customização.

Como
Oferecer ao usuário a possibilidade de selecionar features que quer disponível, esquema de cores da aplicação, tamanho e tipo da fonte, espaçamento, etc.

Figura E.3: Padrão de Design US_01 - Customização

E.4 Validação dos Padrões de Design DPAut

Para avaliar a viabilidade de utilização dos padrões propostos, foi elaborado um formulário através da plataforma *Google Forms*. Esse formulário foi baseado no trabalho de Iacob (Iacob 2012), que visa a validação de padrões de *design* em distintos contextos, e adaptado às necessidades desta pesquisa. O questionário foi dividido em três seções: a primeira seção coletou dados demográficos dos participantes; a segunda visou avaliar a compreensibilidade (facilidade de entender) e usabilidade dos padrões propostos de forma individual; e, por fim, a terceira tratou de uma avaliação geral dos padrões.

Na avaliação individual dos padrões, os profissionais puderam fornecer uma nota para avaliar a comprehensibilidade e utilidade de cada padrão, sendo a correspondência das notas: 5 - Muito comprehensível/Muito útil, 4 - Comprehensível/Útil, 3 - Neutro, 2 - Pouco comprehensível/Pouco útil e 1 - Nada comprehensível/Nada útil. Por sua vez, na avaliação geral de utilidade, foram utilizadas as mesmas notas, porém para responder afirmativas específicas.

Após a finalização do formulário de validação, foram obtidas 6 respostas. Dos 6 profissionais que responderam havia: 1 pesquisador de informática aplicada ao TEA, 1 gerente de projetos, 1 professor do curso de computação, 1 desenvolvedor de sistemas, 1 *designer* e 1 engenheiro de garantia da qualidade. Sobre as experiências em *design*/desenvolvimento de sistemas computacionais para o público autista, 3 profissionais já haviam tido algum contato, incluindo participação em atividades como: desenvolvimento de *apps* e protótipos; coordenação de desenvolvimento de *software* para realização de tarefas de ensino em *tablet*; e pesquisa de interfaces para pessoas com TEA. Dos profissionais que afirmaram possuir experiência, a mesma variava de 2 a 10 anos. Sobre as experiências com padrões de *design* de interface, 5 profissionais já haviam tido alguma. Alguns exemplos de experiência foram a aplicação de padrões para tornar mais eficaz o uso de *apps* por autistas; utilização de *Angular Material* e *Google Material*; liderança no processo de criação de interfaces para diferentes públicos-alvos; e refatoração de interfaces seguindo os padrões do *Material UI*. Um dos participantes relatou que, apesar de não ter trabalhado na utilização de padrões, as interfaces foram criadas seguindo sugestões de psicólogos.

Com relação à avaliação dos padrões de *design* propostos, a [Tabela E.4](#) apresenta os dados quantitativos da avaliação individual em termos de comprehensibilidade e utilidade dos padrões. Nesta tabela, foram contabilizadas as ocorrências de cada nota, caso não houvesse nenhuma ocorrência, o valor foi zero para a respectiva nota. Ao analisar os dados, pode ser observado que, de acordo com a média das notas atribuídas pelos profissionais, os padrões melhor avaliados no aspecto de comprehensibilidade (“*Como você avalia a comprehensibilidade (facilidade de entender) de cada pattern?*”) são: LG_03, LG_04, LG_05 e US_04, todos com nota média 4.8. Em contrapartida, os padrões com menores notas médias são EN_02, EN_03 e US_02, todos com nota média 4.2. Com relação à avaliação individual sobre a utilidade dos padrões (“*Como você avalia a utilidade de cada pattern?*”), EN_02, US_01 e

US_04 foram os mais bem avaliados, com notas médias de 4,7, 4,5 e 4,5, respectivamente. As menores notas médias dos padrões em relação a utilidade estão em EN_03 e US_06, ambos com 3,8.

Tabela E.4: Ocorrência de notas dos participantes com relação a Compreensibilidade e Utilidade individual de cada padrão

Legenda	Compreensibilidade						Utilidade					
	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Média	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Média
LG_01	0	0	0	3	3	4,5	0	0	1	2	3	4,3
LG_02	0	0	0	2	4	4,7	0	0	1	2	3	4,3
LG_03	0	0	0	1	5	4,8	0	0	1	2	3	4,3
LG_04	0	0	0	1	4	4,8	0	0	1	2	3	4,3
LG_05	0	0	0	1	5	4,8	0	0	1	2	3	4,3
LG_06	0	0	0	2	4	4,7	0	0	1	3	2	4,2
LG_07	0	0	0	2	4	4,7	0	0	1	3	2	4,2
LG_08	0	0	1	0	5	4,7	0	0	1	1	4	4,5
EN_01	0	0	1	1	4	4,5	0	0	2	1	3	4,2
EN_02	0	1	0	2	3	4,2	0	0	1	0	5	4,7
EN_03	0	1	0	2	3	4,2	0	0	3	1	2	3,8
EN_04	0	0	0	3	3	4,5	0	0	1	4	1	4,0
US_01	0	0	0	2	4	4,7	0	0	1	1	4	4,5
US_02	0	1	0	2	3	4,2	0	0	2	1	3	4,2
US_04	0	0	0	1	5	4,8	0	0	1	1	4	4,5
US_06	0	0	0	2	4	4,7	0	0	3	1	2	3,8
LI_01	0	0	0	3	3	4,5	0	0	1	2	3	4,3
LI_03	0	1	0	1	4	4,3	0	0	2	1	3	4,2

Com relação à avaliação geral dos padrões, os profissionais avaliaram a utilidade para: (1) identificar problemas a serem evitados no desenvolvimento; (2) buscar soluções para problemas identificados durante o processo de desenvolvimento; e (3) entender propostas de projeto de interface de uma aplicação voltada a usuários com TEA. O resultado desta avaliação é apresentado na Tabela E.5, cujo cálculo foi o mesmo da tabela anterior. Ao analisar os dados, todos os critérios foram bem avaliados pelos participantes, com notas médias de 4,5 a 4,7.

Tabela E.5: Ocorrência de notas dos participantes com relação à Utilidade Geral dos padrões

Critérios	Utilidade Geral					
	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Média
Identificar problemas a serem evitados no desenvolvimento	0	0	1	1	4	4,5
Buscar soluções para problemas identificados durante o processo de desenvolvimento	0	0	1	1	4	4,5
Entender propostas de projeto de interface de uma aplicação voltada a usuários com TEA	0	0	0	2	4	4,7

Como avaliação complementar, também foi solicitado aos participantes que indicas-

sem até 5 padrões de *design* que deveriam ser priorizados no processo de desenvolvimento de interfaces voltadas ao público autista. Os 5 padrões mais sugeridos foram: LG_04 - Elementos de distração, EN_01 - Consistência e padronização, US_01 - Customização, US_04 - Adaptar interação e LI_01 - Simplicidade de linguagem, todos com pelo menos 3 votos cada. Adicionalmente, ao questionar se algum dos padrões deveria ser retirado da listagem, 4 profissionais responderam que nenhum deve ser retirado, com a exceção dos padrões US_06 (que teve 2 votos), LG_06, LG_08 e EN_04 (todos com 1 voto cada). Ao questionar o motivo para retirar os padrões indicados, nenhum dos participantes indicou a necessidade de retirar os padrões, apenas de fazer alterações. Por exemplo, o participante P02 sugeriu especificar melhor a recomendação de implementação do padrão e simplificar conceitos abstratos, como a necessidade de senha no armazenamento do perfil, destacando um depoimento:

“... Finalmente, o padrão US_02 – Engajamento não deve ser retirado, mas não ficou claro para mim a relação entre o nome do padrão e a descrição dele. Quando li o nome do padrão, esperava encontrar na descrição algo mais relacionado a ter na aplicação características para engajar o uso pelo usuário com TEA, tal como um reforço por uma tarefa executada (ex.: som de aplauso, “parabéns！”, uma carinha feliz, etc.)” - Participante P02

Os participantes também foram questionados sobre problemas ou sugestões que não foram considerados pelos padrões. No entanto, nenhum dos participantes indicou falta de atributos, relatando que “*a abrangência dos patterns está excelente*” e que “*os padrões estão bem completos ao que observei durante o desenvolvimento de um app para o público com TEA*”. Além disso, ao questionar se estes padrões dão suporte ao *design* de aplicações mais inclusivas, todas as respostas foram positivas, com destaque a:

“Sim pois o designer criará interfaces mais atrativas ao público autista e, consequentemente, permitirá o aumento do tempo de interação.” - Participante P01

“Sim, pois fornecem orientações bem direcionadas para as dificuldades que portadores de TEA têm ao utilizar softwares. Com isso, o time pode evitar introduzir na aplicação elementos que dificultem o uso pelo público autista.” - Participante P02

Finalmente, com relação a comentários e sugestões finais, os participantes responderam:

“O nível de abrangência dos padrões está excelente. Mas em alguns casos, colocar um

exemplo prático pode tornar a descrição do COMO ainda mais compreensível.” - Participante P01

“ [...] Gostei da forma como os padrões foram descritos. Em uma única página, mas mostrando o problema, a solução, como implementar e um exemplo.” - Participante P02

E.5 Considerações sobre o Capítulo

Neste capítulo apresentou-se um conjunto de padrões de *design* para o projeto de interfaces voltadas ao público autista. Os padrões propostos foram criados a partir da análise de atributos de qualidade em interfaces voltadas ao público autista; e implementados em sistemas reais. Como resultado, foi desenvolvido um conjunto de artefatos que fornecem informações sobre problemas, soluções e exemplos ao desenvolver interfaces para este público.

Embora com poucos participantes, os resultados da avaliação foram positivos sobre a aplicabilidade dos padrões propostos, os quais foram bem aceitos por profissionais diretamente relacionados com o processo de desenvolvimento de *software* para pessoas com TEA. Os padrões (DPAut) também estarão contidos no GuideAut, fortalecendo a solução dada para a necessidade N4.

Apêndice F

Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Neste apêndice são apresentados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) usados no estudo avaliativo do ProAut com cuidadores e terapeutas.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – vesão Cuidador

Prezado(a) Participante,

O(a) sr(a) foi selecionado(a) para participar de uma pesquisa sobre desenvolvimento de aplicações para autistas, e gostaríamos de entrevistá-lo(a). Tal pesquisa é parte de um estudo de doutorado do IComp (Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas) da aluna Áurea Melo, em parceria com o DeINF (Departamento de Informática da Universidade Federal do Maranhão). A pesquisa será conduzida por uma equipe de voluntários atuantes na área de Desing e Desenvolvimento de Software. O estudo consite na realização e entrevista para coleta de informações a respeito do seu(ua) familiar ou conhecido, que é portador de autismo. As informações coletadas na entrevista serão identificadas apenas através do código, sem nenhuma identificação pessoal. Os dados pessoais e os termos de consentimento serão mantidos em total segurança, e apenas a coordenação da pesquisa terá acesso a essas informações. Os seus dados de identificação serão mantidos em sigilo. Com base nos resultados desta pesquisa, este projeto visa apoiar os desenvolvedores de aplicativos para autistas no Projeto de Interfaces mais adequados, e próximos das necessidades desses indivíduos.

Diante do exposto, o sr(a) aceita participar dessa pesquisa?

Sim Não

a) Nome do Participante: _____

b) Grau de Parentesco ou tipo de relação com a pessoa autista: _____

OBS: Devido à pandemia pelo Coronavírus este termo não possui espaço para assinatura. O termo deve ser lido e os participantes devem responder oralmente se concordam ou não em participar do Estudo. Em caso positivo favor preencher os campos a) e b).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – versão Terapeuta

Prezado(a) Participante,

O(a) sr(a) foi selecionado(a) para participar de uma pesquisa sobre desenvolvimento de aplicações para autistas, e gostaríamos de entrevistá-lo(a). Tal pesquisa é parte de um estudo de doutorado do IComp (Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas) da aluna Áurea Melo, em parceria com o DeINF (Departamento de Informática da Universidade Federal do Maranhão). A pesquisa será conduzida por uma equipe de voluntários atuantes na área de Design e Desenvolvimento de Software. O estudo consiste na realização e entrevista para coleta de informações autismo. Você foi selecionado(a) devido ao seu perfil de profissional atuante neste assunto. As informações coletadas na entrevista serão identificadas apenas através do código, sem nenhuma identificação pessoal. O estudo consiste na realização e entrevista para coleta de informações a respeito do seu(ua) familiar ou conhecido que é portador de autismo. As informações coletadas na entrevista serão identificadas apenas através do código, sem nenhuma identificação pessoal. Os dados pessoais e os termos de consentimento serão mantidos em total segurança, e apenas a coordenação da pesquisa terá acesso a essas informações. Os seus dados de identificação serão mantidos em sigilo. Com base nos resultados desta pesquisa, este projeto visa apoiar os desenvolvedores de aplicativos para autistas no Projeto de Interfaces mais adequados, e próximos das necessidades desses indivíduos.

Diante do exposto, o sr(a) aceita participar dessa pesquisa?

() Sim () Não

c) Nome do Participante: _____

d) Área de Atuação: _____ Tempo de atuação: _____

OBS: Devido à pandemia pelo Coronavírus este termo não possui espaço para assinatura. O termo deve ser lido e os participantes devem responder oralmente se concordam ou não em participar do Estudo. Em caso positivo favor preencher os campos a) e b).